ILEVA
9 chemin de Joli Fond
Basse Terre
97 410 Saint Pierre

MISSION 3 ï ETUDE DES SCENARII

MARCHE D'ETUDE DE FAISABILITE ET DE PROGRAMMATION POUR LA CREATION DE L'OUTIL MULTIFILIERE POUR LE TRAITEMENT DES DECHETS DE LA MICROREGION SUD-OUEST DE LA REUNION

RAPPORT DE MISSION 3 :
DEFINITION DE LA NATURE DU OU DES EQUIPEMENTS LES PLUS ADAPTES A LA NATURE, LA QUANTITE DES DECHETS A TRAITER DANS LE CONTEXTE LOCAL - TERRITORIALISATION DES OUTILS DE TRAITEMENT

Version définitive
Octobre 2015

Historique des révisions :

N° rév.	Date	Commentaires	Rédacteur	Visa
1	14 Juin 2015	1ère version de travail	AC	
2	18 juin 2015	Ajout scénario 4 « haut PCI » avec séchage suite demande ILEVA	AC	
3	25 août 2015	Reprise document suite RT 06 et 07/07 – Version de travail	AC	CA
4	Octobre 2015	Version définitive	AC/JYM	

SOMMAIRE

TABLE DES ILLUSTRATIONS 5
GLOSSAIRE 7
PARTIE 1 PREAMBULE : CONTEXTE GENERAL ET LOCAL 8
CHAPITRE 1. LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE 9
1 - LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE GENERAL 9
1.1. LOI DE TRANSITION ENERGETIQUE 9
1.2. LE DEVELOPPEMENT DE FILIERES CSR 11
2 - LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE LOCAL 12
2.1. ORGANISATION DU TRAITEMENT PROJETEE PAR LE PROJET DE PPGDND 12
CHAPITRE 2. LE CONTEXTE D'ILEVA 15
1 - RAPPEL DES CONCLUSIONS DU DIAGNOSTIC 15
1.1. POPULATION ET TONNAGES PROSPECTIFS 15
1.2. DES COUTS ELEVES DE GESTION DES DECHETS 16
1.3. UN DEFICIT A VENIR CONCERNANT LES CAPACITES DE TRAITEMENT DES DECHETS MENAGERS 17
2 - LES POSTULATS DE BASE LORS DE LA CREATION D'ILEVA 18
3 - EVITER LE RETOUR AU SOL DE COMPOST ISSU D'OMR 18
4 - EVITER LA MISE EN PLACE DE COLLECTE SELECTIVE DES BIODECHETS 19
5 - LES OBJECTIFS D'ILEVA POUR LE PROJET MULTIFILIERE 20
PARTIE 2 PRESENTATION DES TECHNIQUES DE TRAITEMENT DES DECHETS .. 21
CHAPITRE 3. GENERALITES SUR LES TECHNIQUES DE TRAITEMENT DES DECHETS 22
CHAPITRE 4. TABLEAUX DE SYNTHESE DES DIFFERENTS MODES DE TRAITEMENT 24
PARTIE 3 ETUDE DES SCENARII DE PLATEFORME MULTIFILIERE 28
CHAPITRE 5. ELABORATION DES SCENARII PROCESS 29
1 - LES GRANDS PRINCIPES D'UN « MULTIFILIERE » 30
2 - APPROCHE PAR FILIERE DE LA PROPOSITION DE SCENARI 31
2.1. LES REFUS DE TRI DES COLLECTES SELECTIVES 31
2.2. LES REFUS DE TRI DES ENCOMBRANTS 31
2.3. LES BOUES DE STEP 32
2.4. LES DECHETS VERTS 33
2.5. LES ORDURES MENAGERES RESIDUELLES 40
3 - PROPOSITION DE SCENARII PROCESS MULTIFILIERES 47

3.1. POINT SUR LES GISEMENTS ENTRANTS SUR LE MULTIFILIERE 47
3.2. PRESENTATION DES PRINCIPES DES SCENARII MULTIFILIERE ETUDIES....47
3.3. SCHEMAS DE PRINCIPE DES SCENARII PROCESS MULTIFILIERE 48
3.4. BILANS MATIERES DES SCENARII PROCESS MULTIFILIERE 1 ET 3 52

4 - COMPARAISON TECHNIQUE DES SCENARII PROCESS....55

4.1. COMPARAISON AU NIVEAU DES CAPACITES 55
4.2. COMPARAISON AU NIVEAU DE LA VALORISATION ENERGETIQUE....55
4.3. PREMIERE APPROCHE ECONOMIQUE DES SCENARII PROCESS 57
4.4. COMPARAISON AVANTAGES/INCONVENIENTS DES SCENARII PROCESS 57

CHAPITRE 6. APPROCHE TERRITORIALE.... 58

1 - LES DIFFERENTES APPROCHES TERRITORIALES POUR L'IMPLANTATION DE L'OUTIL MULTIFILIERE 58

2 - L'APPROCHE LOGISTIQUE 58

3 - SCHEMA TERRITORIAL PROPOSE 61

4 - L'ANALYSE TERRITORIALE DES RESULTATS DES CARACTERISATIONS 63

CHAPITRE 7. PROPOSITION DE SCHEMAS MULTIFILIERES ADAPTES AUX CONTRAINTES ET OBJECTIFS D'ILEVA 65

CHAPITRE 8. CONCLUSION.... 67

CHAPITRE 9. ANNEXES 68

1 - ANNEXE 1 : EXTRAIT LTE : ARTICLE 70 68

2 - ANNEXE 2 : NORME EUROPEENNE CSR EN 15359 69

3 - ANNEXE 3 : PROJETS D'ARRETES CSR EN CONSULTATION PUBLIQUE JUSQU'AU 12/11/2015 70

4 - ANNEXE 4 : PROJETS DE PPGDND SOUMIS A ENQUETE PUBLIQUE DE JUIN 2015 71

5 - ANNEXE 5 : PRESENTATION DES TECHNIQUES DE TRAITEMENT DES DECHETS 72

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1- Déchets candidats à la préparation de CSR 11

Figure 2– Tableau classement CSR 12

Figure 4 – Tableau scénarii du PPGDND..... 13

Figure 5– Synoptique scénarii du PPGDND 14

Figure 5- Prospective 2013-2035 d'évolution des ratios de production en kg/hab/an..... 15

Figure 6 - Coût moyen 2013 de la gestion des déchets sur le territoire d'ILEVA 16

Figure 7 – Répartition des flux entrant 2013 sur l'ISDND de la RSE 17

Figure 8 – Schéma général multifilières type de traitement des déchets 23

Figure 9 – Schéma grands principes du projet multifilière ILEVA..... 30

Figure 10- Plateformes de tri CS sur le territoire d'ILEVA 31

Figure 11- Plateformes de tri ENC sur le territoire d'ILEVA 32

Figure 12 - Caractérisation déchets verts (CIVIS 2013) 34

Figure 13 – Orientations fractions déchets verts par filière (CIVIS 2013) 35

Figure 14 - Synoptique scénario déchets verts 1..... 36

Figure 15 - Tableau avantages/inconvénients scénario déchets verts 1 36

Figure 16 - Synoptique scénario déchets verts 2..... 36

Figure 17 - Tableau avantages/inconvénients scénario déchets verts 2 37

Figure 18 - Synoptique scénario déchets verts 3..... 37

Figure 19 - Tableau avantages/inconvénients scénario déchets verts 3 37

Figure 20 - Tableau capacités/besoins par PF déchets verts..... 38

Figure 21 - Synoptique scénario déchets verts 4..... 39

Figure 22 - Tableau avantages/inconvénients scénario déchets verts 4 39

Figure 23 - Schéma présentation des objectifs des scénarii OMr 41

Figure 24 - Synoptique scénario OMr 1 – Stabilisation..... 42

Figure 25 - Synoptique scénario OMr2 – TMB méthanisation 43

Figure 26 - Synoptique scénario OMr3 – Préparation CSR avec méthanisation – PCI moyen 44

Figure 27- Synoptique scénario OMr4 – préparation CSR – PCI maximisé 45

Figure 28- Comparaison avantages/inconvénients scénarii OMr..... 46

Figure 29 - Tableau de synthèse présentation scénarii multifilières..... 48

Figure 30 – Schéma de principe scénario multifilières 1 49

Figure 31 - Schéma de principe scénario multifilières 3 50

Figure 32 - Schéma de principe scénario multifilières 4 51

Figure 33 – Bilan matière scénario multifilières 1 53

Figure 34 – Bilan matière scénario multifilières 3 54

Figure 35 – Comparaison des capacités à créer scénarii multifilières 55

Figure 36 – Comparaison des PCI moyen des CSR obtenus 55

Figure 37 – Comparaison production électrique scénarii multifilières..... 56

Figure 38 – Comparaison vente électricité scénarii multifilières 56

Figure 39 – Première approche économique scénarii multifilières..... 57

Figure 40 – Comparaison avantage/inconvénient des scénarii multifilières 57

Figure 41 – Schéma logistique 1 59

Figure 42 – Schéma logistique 2 60

Figure 43 – Schéma logistique 3 60

Figure 44 – Schéma logistique 4 61

Figure 45 – Schéma territorial proposé 62

Figure 46 – Schéma caractérisations Ouest 63

Figure 47 – Schéma caractérisations Sud..... 64

GLOSSAIRE

CS : Collecte Sélective (emballages recyclables, papier, carton)

DMA : « déchets ménagers assimilés », c'est-à-dire les déchets produits par les ménages y compris les déchets dits "occasionnels" tels que les encombrants, les déchets verts, les déchets de bricolage, et les déchets industriels banals produits par les artisans, les commerçants et les activités diverses de service, collectés en mélange avec les déchets des ménages et pouvant être traités sans sujétion particulière

FFOM : Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères

ISDND : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux

ISDD : Installation de Stockage de Déchets Dangereux

OMR : Ordures Ménagères Résiduelles

PPGDND : Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux

REFIOM : Résidus d'Epuration des Fumées d'Incinération d'Ordures Ménagères

STEP : STation d'EPuration des eaux usées

TGAP : Taxe Générale sur les Activités Polluantes, taxe applicable sur toute tonne entrante en incinération ou en enfouissement

TMB : Tri Mécano-Biologique, technologie de prétraitement des déchets, les refus (60-70% devant être enfouis ou incinérés)

UVE : Unité de Valorisation Energétique

UVO : Unité de Valorisation Organique

CSR : Combustible Solide de Récupération

LTE : Loi de Transition Energétique

UTM : Unité de Tri mécanique

UVE : Unité de Valorisation Energétique

P, U, S : Préparation, UVE, Stockage

PARTIE 1
PREAMBULE : CONTEXTE GENERAL ET LOCAL

CHAPITRE 1. LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE

1 - LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE GENERAL

1.1. Loi de Transition Energétique

La loi de Transition Energétique (LTE) a été votée à l'assemblée nationale **le 22 juillet 2015 et publiée au JO le 18 août 2015. L'article 70, 4° (extrait article 70 joint en annexe 1)** décrit l'objectif général de transformer le modèle économique français linéaire vers une économie circulaire.
Les principaux objectifs sont les suivants :

- **Objectifs de valorisation matière**

« *Augmenter la quantité de déchets faisant l'objet d'une valorisation matière, notamment organique, en orientant vers les filières de valorisation, respectivement, 55% en 2020 et 65% en 2025 des déchets non dangereux non inertes.* »

- **Objectifs biodéchets**

La LTE incite les collectivités à développer le tri à la source des déchets organiques :

« *Le service public de gestion des déchets décline localement ces objectifs pour réduire les quantités d'ordures ménagères résiduelles après valorisation.*
A cet effet, il progresse dans le développement du tri à la source des déchets organiques, jusqu'à sa généralisation pour tous les producteurs de déchets avant 2025, pour que chaque citoyen ait à sa disposition une solution lui permettant de ne pas jeter ses biodéchets dans les ordures ménagères résiduelles, afin que ceux-ci ne soient plus éliminés, mais valorisés. La collectivité territoriale définit des solutions techniques de compostage de proximité ou de collecte séparée des biodéchets et un rythme de déploiement adaptés à son territoire. »

Commentaire : Le tri à la source des déchets organiques implique potentiellement :

- le développement plus poussé du compostage individuel.
  et/ou
- La mise en place d'une collecte séparative des biodéchets

La possibilité pour la collectivité d'ajuster les solutions techniques à son territoire est un amendement important de la LTE compte tenu des coûts potentiels engendrés par une collecte spécifique de biodéchets et des retours d'expériences mitigés sur les performances de ce type de collecte (voir plus de détails CHAPITRE 2.4 -).
Dans le cas du territoire d'ILEVA, il pourrait être considéré que la collecte séparative des déchets verts en porte-à-porte déjà existante correspond à une collecte de biodéchets. Celle-ci représente déjà un service coûteux de collecte de déchets organiques, service performant compte tenu des tonnages collectés (voir le rapport de mission 1).
En parallèle, le développement plus poussé du compostage individuel pourrait être favorisé.

Notons par ailleurs que la LTE réserve le recours au TMB uniquement aux ordures ménagères résiduelles qui ont fait l'objet d'un tri à la source :

« La généralisation du tri à la source des biodéchets, en orientant ces déchets vers des filières de valorisation matière de qualité, rend non pertinente la création de nouvelles installations de tri mécano-biologique d'ordures ménagères résiduelles n'ayant pas fait l'objet d'un tri à la source des biodéchets, qui doit donc être évitée et ne fait, en conséquence, plus l'objet d'aides des pouvoirs publics. »

Commentaire : l'évolution réglementaire entre les objectifs des lois Grenelle (où la maximisation de la valorisation organique des OMr était recherchée) et ceux de la LTE (qui prend en compte les retours d'expériences des unités de TMB des 10 dernières années) est ici importante à relever ici puisque les installations de tri mécano-biologiques, telles qu'encore décrites dans le projet de PPGDND, doivent évoluer vers des installations de préparations de combustible. Ce point annonce des évolutions technologiques importantes. La proposition de scénarii OMr développée au CHAPITRE 5.2.5 aborde ces évolutions.

- **Objectifs enfouissement**

Les objectifs de la LTE sur la réduction des quantités de déchets à enfouir sont les suivants :

« *Réduire de 30 % les quantités de déchets non dangereux non inertes admis en installation de stockage en 2020 par rapport à 2010, et de 50 % en 2025* »

Commentaire : cet objectif ambitieux est l'une des principales contraintes prise en compte pour les scénarii développés en PARTIE 3 du présent document.

- **Objectifs valorisation énergétique**

Enfin, la LTE redéfinit la valorisation énergétique des déchets :

« *Assurer la valorisation énergétique des déchets qui ne peuvent être recyclés en l'état des techniques disponibles et qui résultent d'une collecte séparée ou d'une opération de tri réalisée dans une installation prévue à cet effet. Dans ce cadre, la préparation et la valorisation de combustibles solides de récupération font l'objet d'un cadre réglementaire adapté. Afin de ne pas se faire au détriment de la prévention ou de la valorisation sous forme de matière, la valorisation énergétique réalisée à partir de combustibles solides de récupération doit être pratiquée*

- *soit dans des installations de production de chaleur ou d'électricité intégrées dans un procédé industriel de fabrication,*
- *soit dans des installations ayant pour finalité la production de chaleur ou d'électricité, présentant des capacités de production de chaleur ou d'électricité dimensionnées au regard d'un besoin local et étant conçues de manière à être facilement adaptables pour brûler de la biomasse ou, à terme, d'autres combustibles afin de ne pas être dépendantes d'une alimentation en déchets.* »

Commentaire : cet objectif est l'une des principales contraintes prise en compte pour les scénarii développés en PARTIE 3 du présent document.

1.2. Le développement de filières CSR

a. Qu'est-ce qu'un CSR ?

Les combustibles solides de récupération (CSR) sont des « Combustibles solides préparés à partir de déchets non dangereux destinés à être valorisés énergétiquement dans des installations de production de chaleur et/ou d'électricité intégrées dans un procédé industriel de fabrication ou dans des installations ayant pour finalité la production de chaleur ou d'électricité ».

Un Combustible Solide de Récupération :

- Est constitué de la fraction combustible et préalablement préparée des déchets ménagers (ou industriels) non dangereux (papiers, cartons, plastiques …) qui ne peuvent être évités.
- Présente un pouvoir calorifique élevé : >12 MJ/kg (OMr brute 9 MJ/kg ; bois 14 MJ/kg ; charbon : 24 MJ/kg ; fioul : 48 MJ/kg).
- Réponds à un cahier des charges précis avec différentes catégories dont un correspond aux centrales énergétiques ou cimenteries (voir détails au paragraphe suivant)
  Exemple qualité cimentière : teneur en chlore (0,5 à 1%), humidité (12 à 15%), granulométrie, taux de cendres …

Les CSR peuvent être produits à partir des gisements suivants :

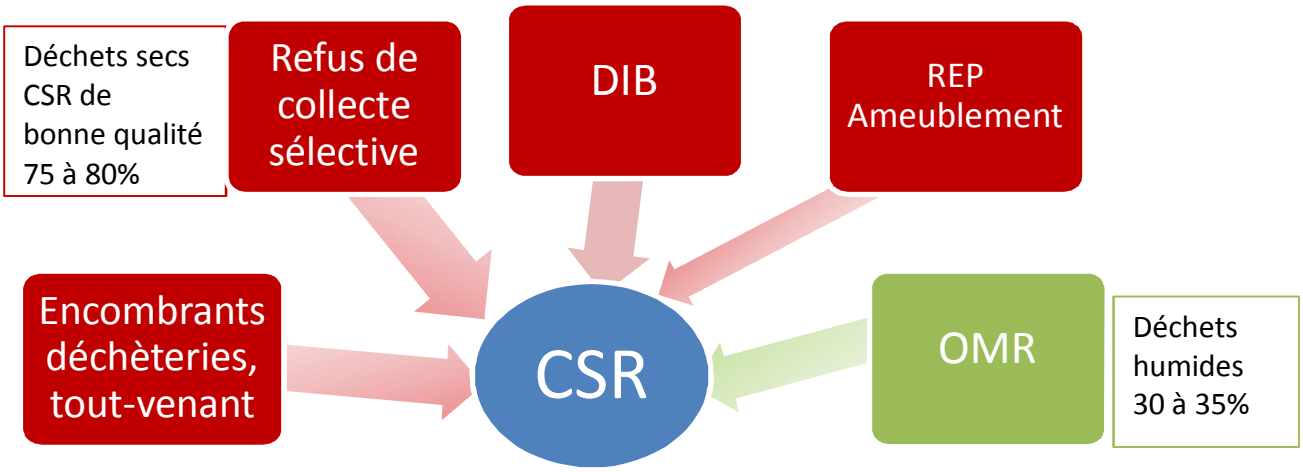


Figure 1- Déchets candidats à la préparation de CSR

b. Les enjeux du développement de la filière CSR et les évolutions réglementaires en cours

Les enjeux du développement des CSR sont à la fois de réduire le stockage de déchets, de produire une énergie locale, de limiter la dépendance énergétique de la France, de contribuer à la baisse des émissions de gaz à effet de serre et de créer des emplois verts.

Une norme européenne (EN 15359, fournie en annexe 2) a été créée pour les combustibles solides de récupération, définissant 5 classes différentes selon 3 critères : pouvoir calorifique inférieur (PCI), teneur en chlore (Cl) et en mercure (Hg) :

Classement européen	1	2	3	4	5
PCI (kcal/kg)	>5920	>4735	>3550	>2370	>710
Taux Cl (valeur moy. en % sur sec)	<0,2%	<0,6%	<1%	<1,5%	<3%
Taux Hg (valeur médiane en mg/MJ)	<0,02	<0,03	<0,08	<0,15	<0,5

Figure 2– Tableau classement CSR

Aujourd'hui, réglementairement, en France, le CSR est un déchet et ne peut être utilisé actuellement qu'en coincinération ou en incinération (rubrique ICPE 2771).

Travaux en cours :

- FNADE / ADEME : mobilisation pour le développement de la filière et l'obtention de subventions (investissement, exploitation) du même niveau que la filière biomasse, soit une demande de subvention à l'investissement de 30%.
- Au niveau réglementaire, 2 projets d'arrêté sont en cours de consultation :
  - Un projet d'arrêté relatif à la préparation de CSR
    Un projet d'arrêté relatif aux installations de production de chaleur et/ou d'électricité à partir de CSR (rubrique 2971)
  - Ces 2 projets d'arrêté entreront en vigueur au 1er janvier 2016. Ils sont joints en **annexe 3** au présent rapport.

2 - LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE LOCAL

2.1. Organisation du traitement projetée par le projet de PPGDND

Considérant d'une part les tendances d'évolution des tonnages et d'autre part les capacités (quantitatives et qualitatives) des installations existantes, les besoins en capacités supplémentaires de valorisation et de traitement peuvent être identifiés.

La démarche consiste à répartir les gisements de déchets non dangereux entre les grandes filières de valorisation envisageables (valorisation matière, valorisation organique, valorisation énergétique). Ainsi trois grandes « orientations » ont été identifiées dans le cadre du PPGDND en projet. Ce qui les différencie est le recours plus ou moins poussé à la valorisation énergétique ou à la valorisation organique :

- Orientation 0 : réduction de l'enfouissement des OMR, pré-traitement et stabilisation des OMR avant stockage
- Orientation 1 : maximisation de la production énergétique
- Orientation 2 : recours partagé à la valorisation organique (FFOM) et à la valorisation énergétique
- Orientation 3 : valorisation énergétique et stockage de la fraction organique après stabilisation

Dans tous les cas, la priorité, après la prévention, est accordée à la valorisation (valorisation matière, valorisation organique, valorisation énergétique), les différents équilibres entre les trois voies constituant différents scénarios. A défaut, il y aura recours au stockage.

5 scénarios ont été envisagés, basés sur ces 4 orientations de filières de gestion :

ORIENTATION	OBJECTIFS	SCENARIOS
Orientation 0	• Réduction du gisement OMR éliminé par stockage, • Respect du principe validé dans le PDEDMA 2011 (Prétraitement et stabilisation des OMR avant stockage)	Scénario 0
Orientation 1	• Mise en place de la valorisation énergétique sur le territoire, • Maximisation de la production énergétique	Scénario 1
Orientation 2	• Mise en place de la valorisation énergétique sur le territoire, • Valorisation organique de la FFOM et d'autres déchets non dangereux	Scénario 2a Scénario 2b
Orientation 3	• Mise en place de la valorisation énergétique sur le territoire, • Stockage de la FFOM après stabilisation	Scénario 3

Figure 3 – Tableau scénarii du PPGDND

- Scénario 0 : ce scénario vise à mettre en place des unités de stabilisation du flux OMr avant stockage, sans valorisation énergétique.
- Scénario 1 : ce scénario vise à mettre en place des unités de valorisation énergétique pour la majorité des flux incinérables.
- Scénario 2a: ce scénario vise à mettre en place des unités de valorisation énergétique pour la majorité des flux incinérables, avec la recherche d'une fraction à haut PCI. La valorisation organique des déchets non dangereux est recherchée, notamment par le tri mécanique et l'extraction de la Fraction

Fermentescible des OMr, fraction qui sera traitée par compostage avant épandage agricole.

- Scénario 2b: Ce scénario est une variante du scénario 2a, la Fraction Fermentescible des OMr étant valorisée dans des unités de méthanisation puis de compostage ; les composts issus de cette filière sont ensuite valorisés par épandage agricole.
- Scénario 3 : ce scénario est proche des scénarii 2a et 2b, sans toutefois rechercher de valorisation organique des déchets organiques, dont les OMr. Des capacités de stockage additionnelles sont donc à prévoir pour permettre la gestion de la Fraction fermentescible des OMr, non valorisée, mais faisant l'objet d'une stabilisation avant admission en installation de stockage.

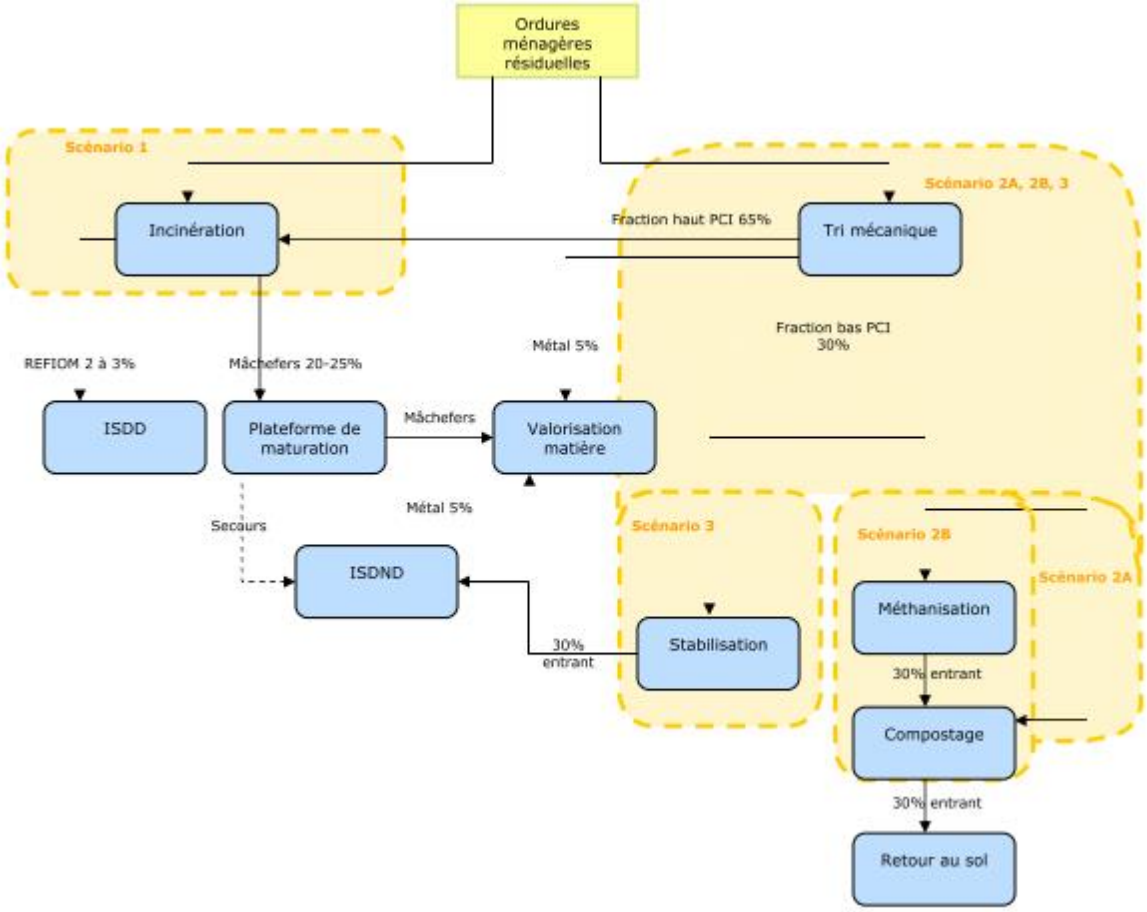


Figure 4– Synoptique scénarii du PPGDND

Dans le cadre des échanges en comité de pilotage du PPGDND, le scénario 0 a été écarté de l'étude en raison de l'absence de valorisation énergétique.

Les scénarii restant à l'étude au niveau du PPGDND sont les suivants :

- Scénario 2A : tri mécanique – incinération de partie à haut pouvoir calorifique et <u>compostage</u> de la partie organique
- Scénario 2B : tri mécanique – incinération de partie à haut pouvoir calorifique et <u>méthanisation</u> de la partie organique

- Scénario 3 : tri mécanique – incinération de partie à haut pouvoir calorifique et stabilisation-stockage de la partie organique

Le projet de PPGDND soumis à l'enquête publique en juin 2015 et ayant recueilli un avis favorable de la commission d'enquête est joint en **annexe 4**

CHAPITRE 2. LE CONTEXTE D'ILEVA

1 - RAPPEL DES CONCLUSIONS DU DIAGNOSTIC

Voir le rapport de mission 1 pour plus de détails.

1.1. Population et tonnages prospectifs

ILEVA compte **aujourd'hui environ 516 000 habitants**. Il est estimé qu'**en 2035**, ce même territoire comptera **plus de 620 000 habitants**.
En 2013, plus de 295 000 tonnes de déchets ménagers ont été collectées sur le territoire ILEVA. Près de la moitié de ce gisement est constitué d'OMR (44%), et près d'un tiers par des déchets verts collectés en PAP (30%).
Le TCO représente 40% du gisement, tandis que la CIVIS en représente un tiers, et la CASUD un quart. Cette répartition est proche de la répartition de la population. La répartition de la population sur le territoire d'ILEVA est regroupée autour de deux barycentres : un à l'ouest et un au sud. Dans la suite, cette répartition sera utilisée pour l'approche territoriale des scénarii.
D'ores et déjà, en 2013, les ratios d'OMR, de déchets verts et d'encombrants répondent aux objectifs 2026 du Plan.
Néanmoins, la prévention des déchets, le réemploi et le recyclage doivent être améliorés.
Les flux d'emballages ménagers recyclables collectés sélectivement doivent faire l'objet d'efforts particuliers pour atteindre les objectifs du PPGDND.
Selon ces objectifs, l'évolution des ratios est la suivante :

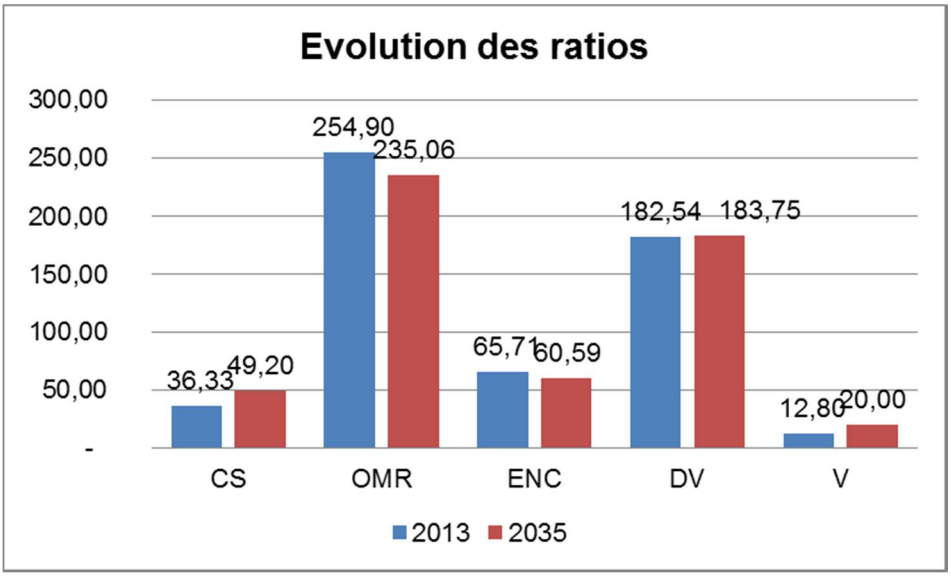


Figure 5- Prospective 2013-2035 d'évolution des ratios de production en kg/hab/an

Le gisement prospectif 2035 peut ainsi être estimé en **2035** sur le territoire d'ILEVA à :

- 145 000 t/an d'ordures ménagères résiduelles
- 110 000 t/an de déchets verts
- 38 000 t/an d'encombrants
- 30 000 t/an de collectes sélectives
- 17 500 t/an de boues de STEP (boues brutes, à 30 % de siccité)

NB : Selon le PPGDND, le gisement de boues de STEP brutes à 30% de siccité correspondent à 27,6 kg/hab/an. Ce ratio devient 19,7kg/hab/an de matière sèche. Pour le territoire d'ILEVA, le gisement est ainsi estimé à un peu plus de 17 500 tonnes de boues brutes à 30% de siccité.

Le projet multifilières devra donc être en capacité de traiter :

- Des déchets « bruts » collectés sur le territoire d'ILEVA :
  - 145 000 t/an d'ordures ménagères résiduelles
  - 38 000 t/an d'encombrants
  - 17 500 t/an de boues de STEP (boues brutes, à 30% de siccité)
- Des refus d'installations de traitement :
  - 7 500 t/an de refus de tri de collectes sélectives
  - Environ 11 000 t/an de refus de déchets verts
- A ces flux viendront potentiellement s'ajouter d'autres déchets privés :
  - DAE : 10 000 t/an.
  - DASRI : 1000 t/an

Il est important de noter que la filière déchets verts se développera en parallèle du projet multifilière : mise en œuvre de projets de plateformes de compostages, de préparation de biomasse, de broyage ; projets privés. Afin d'estimer la part résiduelle à traiter sur le multifilière, différents scénarii relatifs à la filière déchets verts ont été étudiés et sont décrits au CHAPITRE 5.2.4CHAPITRE 5.2.4

1.2. Des coûts élevés DE GESTION DES DECHETS

En 2013, **les EPCI d'ILEVA ont dépensé près de 90 M€ et perçu près de 9M€.** La répartition de ces dépenses et recettes est sensiblement proportionnelle à la celle de la population.

	€/hab		€/T	
	Dépenses	**Recettes**	**Dépenses**	**Recettes**
MOYENNE ILEVA	**173 €**	**17 €**	**302 €**	**30 €**

Figure 6 - Coût moyen 2013 de la gestion des déchets sur le territoire d'ILEVA

Le coût aidé moyen par habitant d'ILEVA (153 €/hab) est supérieur de 80% à la moyenne nationale (85 €/hab), en raison notamment des coûts de collecte importants, liés aux caractéristiques du territoire de la Réunion.

1.3. Un déficit à venir concernant les capacités de traitement des déchets menagers

L'Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND) de la Rivière St Etienne, sous maîtrise d'ouvrage d'ILEVA, et dont la gestion a été confiée à How Choong Environnement par marché, est autorisé à stocker 240 000 T/an jusqu'en Décembre 2015 (avec récupération du biogaz, exploitation en mode bioréacteur).

En 2013, les déchets enfouis sur l'ISDND ont représenté un peu plus de 226 000 tonnes, avec la ventilation suivante :

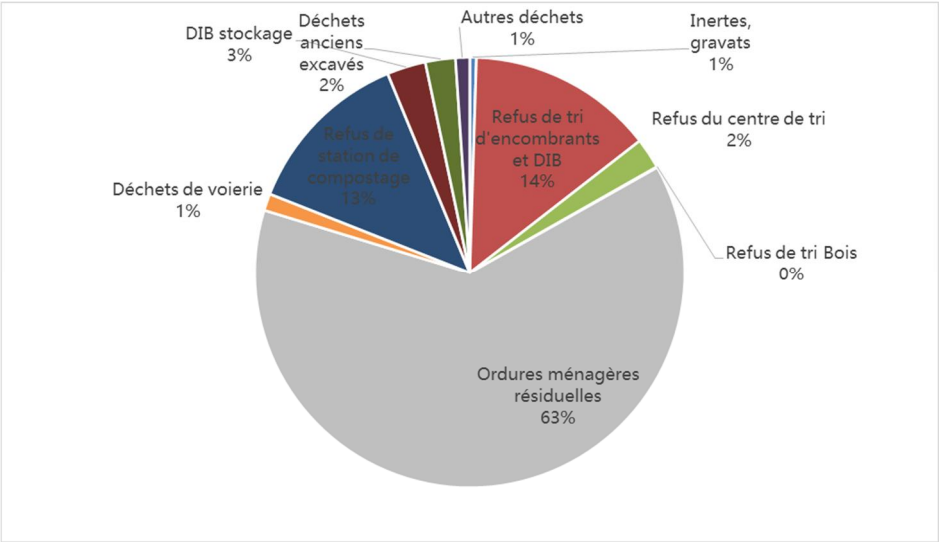


Figure 7 – Répartition des flux entrant 2013 sur l'ISDND de la RSE

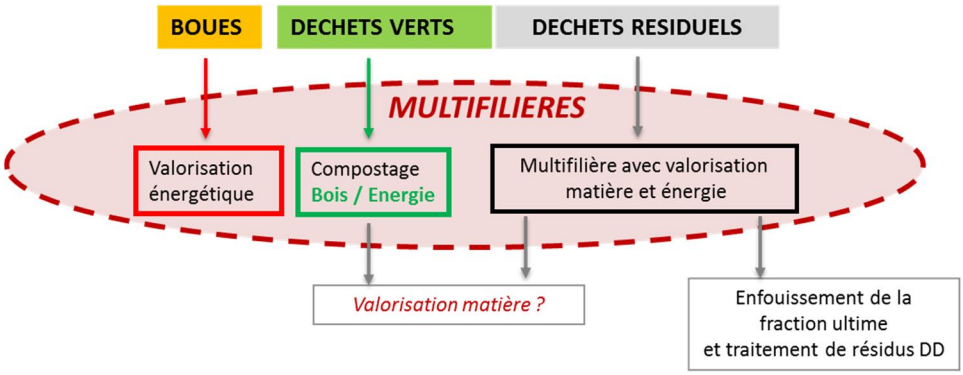
Un Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter (DDAE) a été déposé en mai 2015 pour la prolongation de la durée de vie du site jusqu'à mi 2018, et augmentation de la capacité globale d'enfouissement.
Cependant, le risque de rupture de service publique en 2018 subsiste. ILEVA a donc le projet de réaliser de nouveaux casiers pour éviter cette rupture.
Par ailleurs, la création de casiers d'ISDND supplémentaires à l'horizon 2020, à proximité ou sur un autre site que celui de la Rivière Saint Etienne, est indispensable pour permettre la continuité de service publique.
En effet, quelle que soit la solution de procédé multifilière retenue, il restera toujours des déchets inertes non valorisables. Il est aujourd'hui impossible au vue des conditions techniques et économique du moment de s'affranchir de la création d'un ISDND.
Le projet multifilière ILEVA doit donc intégrer cette contrainte.

2 - LES POSTULATS DE BASE LORS DE LA CREATION D'ILEVA

Dès la création d'ILEVA les élus ont affirmé dans le cadre de la charte ILEVA leur volonté d'éviter de passer du « tout enfouissement » au « tout incinération » et se sont positionnés pour une solution multifilière.

Sans présumer des unités qui seront à terme créées dans le cadre de l'outil multifilière, les postulats d'ILEVA sont d'ores et déjà les suivants :

- Traitement ou prétraitement de 50 % des déchets végétaux à proximité des sites de productions (compostage, tri/broyage pour bois/énergie) – *sous réserve de la normalisation du compost*
- Privilégier la voie énergétique pour les boues, en raison des difficultés locales d'épandage et de compostage des boues
- Nécessité d'avoir une capacité d'enfouissement pour les déchets résiduels.



Source : 26 février 2014 – Commission Finances de l'ADMR

Enfin, un dernier postulat concerne la valorisation des biodéchets : ILEVA souhaite éviter le retour au sol d'un compost issu d'ordures ménagères résiduelles, en raison des difficultés d'écoulement du compost sur le territoire.

3 - EVITER LE RETOUR AU SOL DE COMPOST ISSU D'OMR

Les retours d'expériences en métropole sur les 10 dernières années ont montré les inconvénients des schémas de tri mécano-biologique des ordures ménagères résiduelles visant la production de compost à partir de la FFOM :

- Faibles performances de tri des déchets toxiques impactant la qualité du compost OMR ;
- Difficultés d'écouler le compost OMR en raison de la faible acceptabilité des agriculteurs, mais aussi des consommateurs et de l'industrie agro-alimentaire ;
- De plus, les orientations européennes vont vers une normalisation des composts en fonction des entrants et non de la seule qualité du compost produit. La méthanisation en vue de la production de compost issu de FFOM apparait donc peu adaptée pour les OMR ;

- La méthanisation ne permet, dans le meilleur des cas observés, que 40% de valorisation et il est nécessaire de trouver un exutoire pour les refus de traitement (ISDND ou incinération), impliquant un coût financier et écologique important.

4 - EVITER LA MISE EN PLACE DE COLLECTE SELECTIVE DES BIODECHETS

Les retours d'expériences européens sur la collecte sélective des biodéchets montrent que cette collecte présente des performances décevantes pour un coût de service très élevé.

Ainsi, dans son état de l'art de la collecte séparée et la gestion de proximité des biodéchets (juin 2013), effectué sur 6 pays membres de l'Union Européenne et 4 hors UE, l'ADEME a effectué une étude comparative sur la gestion des biodéchets :

En terme de fréquence, seule la Belgique a adopté une fréquence en C0,5 (une fois tous les quinze jours), la fréquence généralement retenue étant C1 (une fois par semaine).

Un inconvénient souvent évoqué en France concernant la collecte des biodéchets est le risque de nuisances olfactives. Les expériences italiennes et catalanes, avec l'utilisation de sacs biodégradables en papier ou en bioplastique avec des bio-seaux ajourés pour la pré-collecte des déchets alimentaires dans les cuisines, en complément des bacs, prouvent cependant que ce frein peut être débloqué.

Au niveau des performances, il ressort de l'étude ADEME que les ratios de collecte au porte à porte des biodéchets, y compris déchets verts, sont **au maximum de 56 kg/habitant/an** en Autriche, sur un gisement de près de 120 kg de fermentescibles (y compris papiers).

Par ailleurs, le retour d'expérience sur **la Martinique** est représentatif des difficultés liées à cette collecte :
A l'origine l'unité de méthanisation de la Martinique (CVO du Robert) mise en service en 2006 a été conçue pour traiter 18 000 t de biodéchets, en parallèle à la mise en place de la collecte sélective des biodéchets dont l'objectif était le captage de 60 kg/hab/an sur une population de 300 000 habitants.
En 2011, compte tenu de coûts importants de mise en œuvre de collecte sélective des biodéchets et des faibles performances constatées sur les territoires tests, seulement 58 000 habitants étaient dotés en bacs, pour une collecte annuelle de 2400 t, soit un ratio moyen de 41 kg/hab/an. Les biodéchets triés sont néanmoins de qualité, comportant 45 à 52% de déchets évités en poubelle OM, **45% à 49% de déchets végétaux** et 3 à 7% de déchets indésirables.

5 - LES OBJECTIFS D'ILEVA POUR LE PROJET MULTIFILIERE

Les objectifs du projet d'ILEVA doivent répondre aux principales préoccupations suivantes :

- Prendre en compte les particularités locales :
  - Des besoins locaux : matières/produits recyclables localement, production d'électricité
  - Un territoire contraint
  - 2 barycentres de production
- S'appuyer sur les résultats des caractérisations pour la définition de process adaptés
- Créer de l'emploi local
- Limiter les impacts sur le territoire
- Limiter les coûts
- Maintenir l'économie locale et les zones agricoles
- Améliorer le bilan environnemental global

PARTIE 2
PRESENTATION DES TECHNIQUES DE TRAITEMENT DES DECHETS

CHAPITRE 3. GENERALITES SUR LES TECHNIQUES DE TRAITEMENT DES DECHETS

La présente partie présente d'un point de vu avantages/inconvénients les différentes solutions de traitement et de valorisation des déchets ménagers et assimilés pouvant être envisagées et mises en œuvre par les collectivités dans le cadre de projet de gestion moderne et réglementaire des déchets ménagers et assimilés.

On distingue aujourd'hui 3 grands types de traitement :

- **TRAITEMENT THERMIQUE :**
  - Incinération classique (four à grille, four à rouleaux, four oscillant),
  - Incinération en lit fluidisé,
  - Traitement thermique par thermolyse / gazéification.
- **TRAITEMENT BIOLOGIQUE :**
  - Compostage,
  - Méthanisation,
  - Stabilisation.
- **TRAITEMENT DES DECHETS PAR STOCKAGE :**
  - Stockage en installation de stockage,
  - Stockage en Bioréacteur.

Pour plus de lisibilité, les différents traitements des déchets ménagers et assimilés sont présentés sous forme de fiches synthétiques.

Ces fiches de présentation sont basées sur :

- des retours d'expérience et des données validées (pour les techniques éprouvées),
- des informations communiquées par les promoteurs (pour les technologies émergentes ou en développement).

Remarque :

Il est important de préciser, qu'en dehors du stockage des déchets, aucune technique ne peut - à elle seule - prendre en charge l'intégralité du gisement des déchets à traiter ; le schéma de traitement à mettre en place devra nécessairement combiner différents équipements de traitement.
De même, quel que soit le schéma global de traitement des déchets retenu, une capacité de stockage reste indispensable.

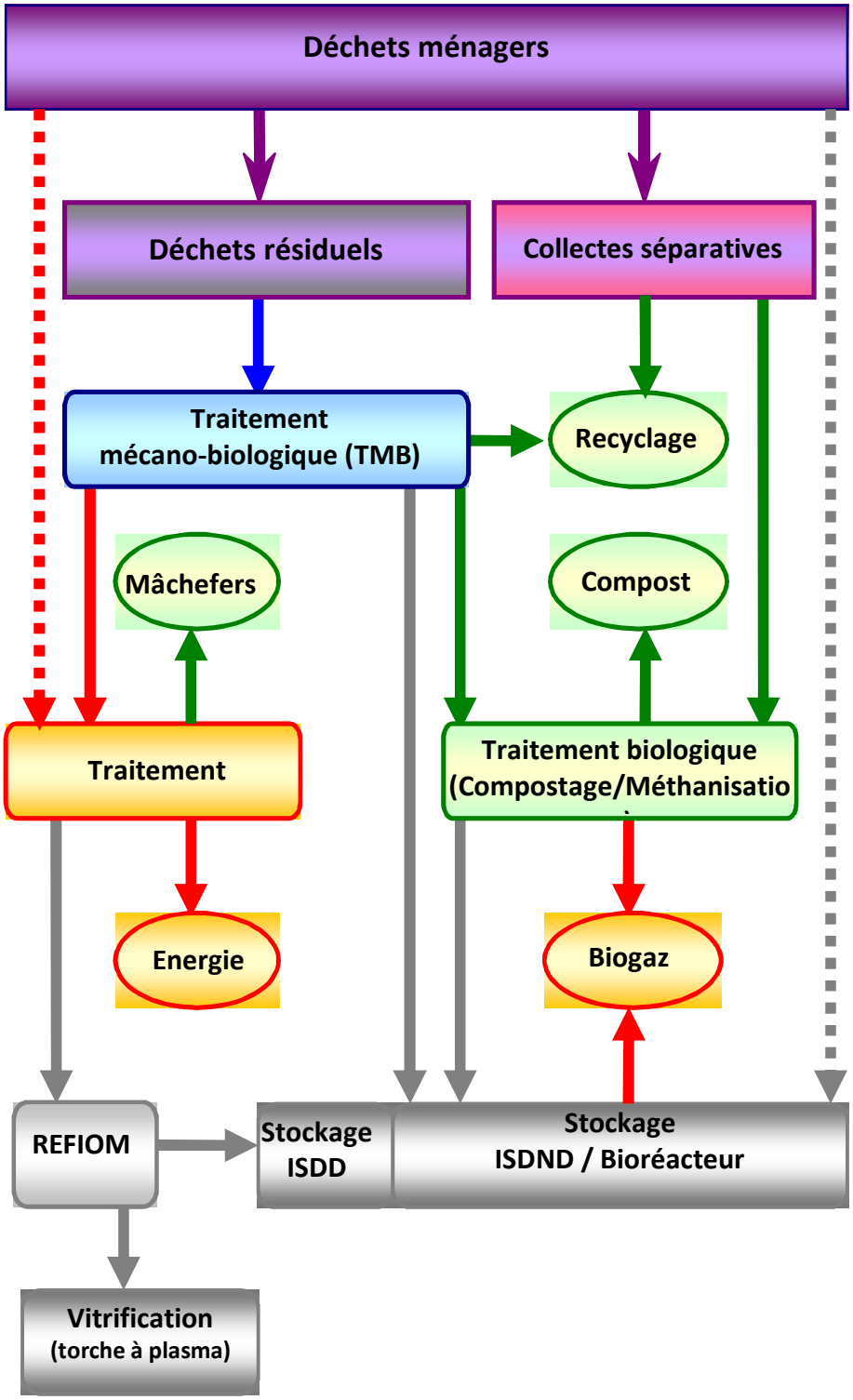


Figure 8 – Schéma général multifilières type de traitement des déchets

CHAPITRE 4. TABLEAUX DE SYNTHESE DES DIFFERENTS MODES DE TRAITEMENT

TECHNOLOGIES	POUR	CONTRE
PREPARATION DES DECHETS AVANT TRAITEMENT		
TRI MECANIQUE	☺ Devenu incontournable dans un schéma multi filière ☺ Permet d'optimiser les performances des traitements ☺ Permet la séparation et l'envoi les déchets vers des filières adaptées 😐 Peut éviter la collecte en porte-à-porte de la FFOM (fraction fermentescible des déchets ménagers) et des bio-déchets (contraintes et coûts)	☺ Fort taux de refus ☺ Nécessité de mise en place d'une filière de traitement des refus ☺ Equilibre économique des projets délicats à trouver: installations couteuses ☺ Les produits ne pouvant être valorisés doivent être envoyés en ISDND. Le coût de stockage s'ajoute au coût du TMB, sans impact environnemental positif majeur.
MISE EN BALLE	☺ Permet le lissage de la pointe saisonnière ☺ Evite un traitement exutoire en période de maintenance	😐 Surfaces de stockage à prévoir pour les balles
VALORISATION ENERGETIQUE PAR COMBUSTION DIRECTE DES DECHETS EN FOUR-CHAUDIERE		
FOUR A GRILLES **FOUR A ROULEAUX** **FOUR OSCILLANT**	😐 Nombreux retours d'expérience ☺ Performances garanties ☺ Réduction importante du volume des déchets à stocker ☺ Valorisation énergétique	☹ Rejets atmosphériques et contraintes importantes ☹ Hauteur des bâtiments et des cheminées ☹ Faible souplesse de fonctionnement ☹ Envoi des mâchefers vers une plate-forme de maturation, dont les coûts (investissement/ exploitation) et l'emprise ne sont pas négligeables
LITS FLUIDISES	☺ Qualité des mâchefers ☺ Souplesse des fours	☹ Niveau de développement ☹ Rejets atmosphériques et contraintes importantes

TECHNOLOGIES	POUR	CONTRE
VALORISATION ENERGETIQUE PAR GAZEIFICATION THERMIQUE DES DECHETS		
GAZEIFICATION AVEC VITRIFICATION DES PRODUITS SOLIDES	☺ Valorisation énergétique ☺ Adaptée au traitement de la collecte traditionnelle : possibilité de traiter les déchets tout-venant avec une étape de préparation du déchet ☺ Accepte des déchets haut PCI dans le cadre d'un centre multi filière	☹ Peu de retour d'expérience en Europe (traitement des OMr) ☹ Les coûts et les performances ne sont pas garantis à ce jour par les constructeurs et les exploitants ☹ Nécessité de préparer les déchets, entraînant un investissement supplémentaire. ☹ Incertitudes sur les filières de valorisation des vitrifiats.
THERMOLYSE AVEC VALORISATION ENERGETIQUE INTEGREE	☺ Qualité du traitement ☺ Autorisation d'une souplesse de fonctionnement : ☺ Rendement énergétique ☺ Rejets atmosphériques améliorés	☺ Peu de retour d'expériences, de recul par rapport à cette technique ☺ Marché des produits solides ☺ Coûts du traitement élevés ☺ Nécessité de préparer les déchets
VALORISATION ORGANIQUE		
COMPOSTAGE	😐 Valorisation organique 😐 Simplicité 😐 Adapté au traitement des OMR sous réserve d'une préparation et d'une séparation des toxiques 😐 Technique peu coûteuse 😐 Bonne acceptabilité	😐 Préparation des déchets et post traitement pour OMr ☹ Compost de qualité moyenne à partir OMr ☹ Occupation au sol ☹ Odeurs et risques sanitaires
METHANISATION	😐 Valorisation énergétique 😐 Diminution quantité de déchets organiques à traiter sur autres filières 😐 Limitation des odeurs du fait digesteur hermétique et bâtiment clos avec traitement d'air 😐 Traitement possible déchets organiques graisseux ou liquides 😐 Captage biogaz et valorisation 😐 Surface au sol réduite par rapport à compostage	😐 Nécessité d'une étape préparatoire du déchet. 😐 Procédé tributaire de la qualité du gisement initial. Recherche de débouchés à intégrer dans le projet. 😐 Complexité du process 😐 Coûts élevés 😐 Nécessité de traitement des nuisances (odeurs) et des jus excédentaires 😐 Toute la matière organique n'est pas méthanisable 😐 Complémentarité avec l'incinération et/ou avec le stockage en centres de stockages de déchets non dangereux pour les fractions de déchets non organiques, ne pouvant être méthanisées.
STABILISATION ET STOCKAGE		

STABILISATION	☺ Réduction des déchets ultimes, limite l'enfouissement et l'incinération ☺ Diminution des impacts environnementaux de l'enfouissement : après dégradation organique du déchet, le produit résultant est plus stable et génère moins de gaz et lixiviats ☺ Bonne acceptabilité par les riverains	☺ Besoin d'un traitement des sous-produits (ISDND) ☺ Coûts supplémentaires de traitement
STOCKAGE	☺ Une solution d'élimination qui reste souvent moins coûteuse ☺ Un procédé très souple concernant les flux d'entrées ☺ Pas de capacité minimale de traitement	☹ Surfaces importantes ☹ Pas de valorisation systématique du biogaz ☹ L'absence de valorisation matière ☹ Nécessité d'un suivi post exploitation (environ 30 ans) ☹ Des impacts à long terme encore souvent mal connus ☹ Stabilisation à prévoir à terme
BIOREACTEUR	☺ Accélération de la stabilisation des déchets par épuisement de leur potentiel de dégradation ☺ Réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'odeurs ☺ Réduction de la quantité de lixiviats générés par le site et de leur charge organique ☺ Optimisation du potentiel de valorisation énergétique du biogaz d'un site ☺ Optimisation de la capacité de stockage	☺ Technologie peu développé en France ☺ Maitrise technique liée à la gestion en bioréacteur (d'ordres hydraulique, biologique et géo-mécanique) ☺ Coût élevé

L'annexe 5 présente de manière détaillée les caractéristiques de chaque mode de traitement/valorisation selon un modèle commun :

1. ***Présentation***
2. ***Catégories de déchets concernées et capacité de traitement***
3. ***Principe du procédé***
4. ***Différents procédés***
5. ***Sous-produits***
6. ***Réglementation***
7. ***Critères et contraintes d'implantation***
8. ***Impact sur l'emploi***
9. ***Avantages/inconvénients***
10. ***Données économiques***
11. ***Retours d'expériences***

Concernant le point 7. Critères d'implantation, certains critères sont communs à tous les modes de traitement :

- les critères liés au site, à la réglementation et à l'impact,
- l'intégration dans le contexte local,
- la conformité avec le PDEDMA,
- l'acceptation vis-à-vis des populations.

PARTIE 3
ETUDE DES SCENARII DE PLATEFORME MULTIFILIERE

CHAPITRE 5. ELABORATION DES SCENARII PROCESS

1 - LES GRANDS PRINCIPES D'UN « MULTIFILIERE »

Comme son nom l'indique, un projet multifilière doit intégrer une multitude de flux de déchets, à traiter sur différents équipements.
Le schéma ci-après présente les différents flux à intégrer dans la conception du projet multifilière d'ILEVA :

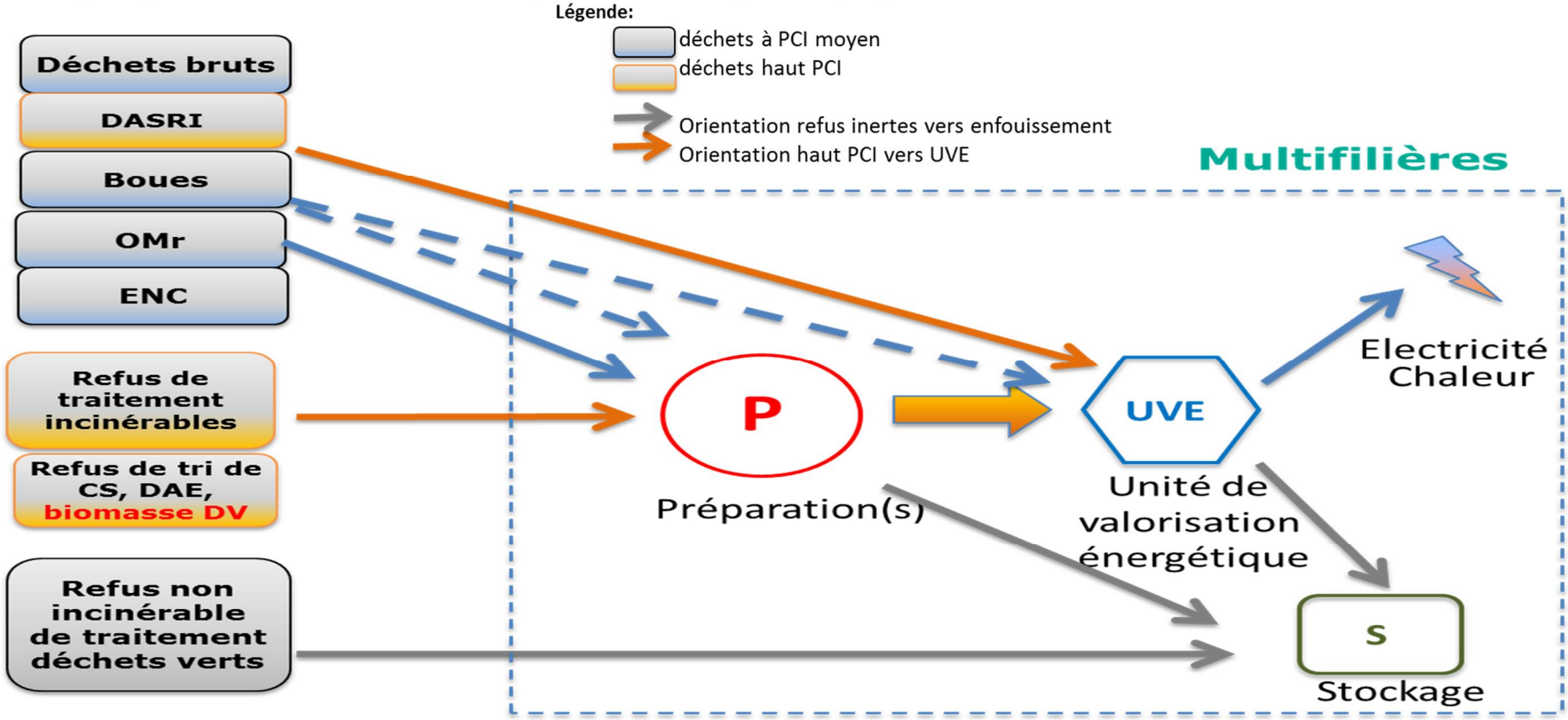


Figure 9 – Schéma grands principes du projet multifilière ILEVA

Compte tenu de la multitude de flux à traiter sur le multifilière, nous développons dans la PARTIE 3. 2 - une approche par filière pour permettre de caler les hypothèses par flux pour les scénarii multifilière.

2 - APPROCHE PAR FILIERE DE LA PROPOSITION DE SCENARI

2.1. Les refus de tri des Collectes Sélectives

La gestion des centres de tri des collectes sélectives est restée provisoirement de la responsabilité des adhérents TCO et CIVIS. Néanmoins, à terme, ILEVA a vocation à reprendre ces équipements. L'évolution prochaine des flux et des technologies de ces unités aura des conséquences sur la production de refus de tri, déchets à haut PCI qui doivent être pris en compte pour le projet multifilières.

Equipements existants :
Les deux plateformes de tri du territoire sont les suivantes :

Site	Maître d'ouvrage	Exploitant	Capacité administrative	Détails
Pierre fonds	ILEVA	SEMREE	20 000 tonnes/an	Accueille les CS de la CASUD et de la CIVIS Travaux de rénovation : démarrage de la période préparatoire des travaux en mars 2013 pour fin prévisionnelle des travaux au 2ème semestre 2014 (Montant d'environ10 M€).
Le Port	TCO	CYCLEA	12 000 tonnes/an	Accueille les tonnages TCO. Tri également les encombrants et DIB

Figure 10- Plateformes de tri CS sur le territoire d'ILEVA

Prospective 2013-2035 : Les objectifs du PDPGDND sont ambitieux et représentent une évolution à la hausse des performances de collectes sélectives. Ainsi, le gisement potentiel de collecte sélective à traiter varie de 25 000 t/an à 30 000 t/an selon les hypothèses (voir rapport de mission 1).

Pour les scénarii multifilères, nous retiendrons un gisement à traiter en entrée de centre de tri de 30 000 t/an, produisant 25% de refus de tri CS, **soit 7 500 t/an à traiter sur le centre multifilières.**

2.2. Les refus de tri des Encombrants

Les encombrants ont représenté près de 34 000 t en 2013.

Le territoire d'ILEVA compte 2 plateformes de tri des encombrants :

Site	Maître d'ouvrage	Exploitant	Activité	Capacité administrative	Détails
Rivière St Etienne	ILEVA	ILEVA avec gestion groupement HCE / SEMRRE	Tri des encombrants	7 500 m3 en simultané	Sur le site de l'ISDND de la Rivière St Etienne
Le Port	TCO	Cycléa	Tri des encombrants	18 000 tonnes/an	Projet d'optimisation en cours d'étude par Cycléa

Figure 11- Plateformes de tri ENC sur le territoire d'ILEVA

D'après les caractérisations disponibles (voir rapportde mission 1), en 2014, ce sont 6% de ferraille, 8% de bois non traité, 2% de gravats, 8% de plastique/carton valorisés pour 76% qui partent aujourd'hui à l'enfouissement.

Les prospectives 2013-2035 donnent un gisement d'encombrants de 38 000 t.
L'activité encombrants devrait évoluer vers plus de valorisation matière, notamment avec la mise en place de filières REP comme Eco mobilier. Néanmoins, il restera une quantité importante de refus de tri d'encombrants à traiter.

Pour les scénarii multifilières, nous retiendrons un gisement à traiter en entrée de centre de tri d'encombrants de 38 000 t/an**.**
Sur ce gisement, compte tenu des résultats des caractérisations présentés dans le rapport de mission 1 et la variabilité des résultats nous retiendrons :

- 20%, soit 7 600 t font l'objet d'une valorisation matière
- 40 %, soit 15 200 t de **refus combustible** de tri d'encombrant, sera orienté vers l'UVE
- 40 %, soit 15 200 t de **refus inerte** de tri d'encombrants sera orientés vers l'ISDND

2.3. Les boues de STEP

Le PDPGDND définit un ratio de production de boues de 27,7 kg/hab/an.
A l'horizon 2035, ramené à la population d'ILEVA, le gisement potentiel peut ainsi être estimé à un peu plus de **17 000 t/an**.

Dans le cadre d'une valorisation énergétique des boues de STEP sur le projet multi filières d'ILEVA, les solutions de traitement envisageables sont :

- La méthanisation
- L'incinération

Les boues de STEP seront issues de plusieurs stations d'épuration réparties sur le territoire d'ILEVA et auront donc des siccités relativement différentes selon les STEP. Selon les technologies utilisées dans les STEP communales pour la déshydratation des boues

résiduelles, les siccités peuvent être très variables. Aujourd'hui, leurs conditions d'acceptation sur l'ISDND de la Rivière Saint Etienne sont une **siccité de 30%.**
Selon le traitement des boues retenu, les conditions d'acceptation des boues pourront être légèrement différentes :

- Dans le cas où **l'incinération des boues** serait privilégiée (scénarii multifilières 1 et 4), nous préconisons de maintenir cette condition d'acceptation à **30% de siccité** afin de limiter l'impact du transport des boues, et de garantir un PCI minimum et ainsi ne pas pénaliser la valorisation énergétique des déchets.
- Dans le cas où la **méthanisation des boues** serait privilégiée (scénario 3), cette condition d'acceptation à 30% de siccité pourrait être assouplie et réduite à **une siccité de 20**% afin uniquement de limiter l'impact du transport des boues.

2.4. Les déchets verts

a. Généralités sur les projets déchets verts

Les déchets verts constituent le deuxième gisement en quantité après les ordures ménagères résiduelles. En 2013, les déchets verts ont représenté un peu plus de 94 000 tonnes.
A l'horizon 2035, le gisement potentiel de déchets verts sur le territoire d'ILEVA est estimé à environ 110 000 t/an (voir le rapport de mission 1).

Le traitement des déchets végétaux est aujourd'hui réalisé exclusivement par valorisation agronomique (broyage et/ou compostage) sur le territoire d'ILEVA. Divers projets sont à l'étude et à l'essai dans le cadre d'une valorisation énergétique notamment, via la combustion de broyat de déchets verts en centrale thermique.
Dans le cadre du développement de projets de valorisation énergétique de déchets végétaux en tant que biomasse, ILEVA pourrait prétendre à un soutien financier (FEDER et/ou ADEME). Cependant, au titre de l'utilisation efficace des ressources, les projets de valorisation agronomique ne doivent pas être exclus.

En outre, si le territoire d'ILEVA est relativement bien desservi par 5 plateformes, une carence s'exprime dans la zone Sud. Au vu des capacités réglementaires actuelles, une mutualisation des flux, ainsi que la création d'une nouvelle installation vers la commune de St Joseph sont nécessaires.

Concernant la valorisation énergétique, des porteurs de projets de pelletisation, de fabrication de bûchettes ou encore de gazéification se sont manifestés.
ILEVA envisage ainsi de mener différentes expérimentations et d'ouvrir la porte à des modes de valorisation différents, à l'issue d'un appel à concurrence.

b. Caractérisation des déchets verts

Deux études sur le devenir des déchets verts peuvent être citées ici :

- Etude Enertime/ ADEME sur la valorisation électrique des déchets verts sur l'île de la Réunion – février 2014.
- Etude préalable relative à l'AMO pour un équipement de traitement des déchets végétaux, pour la CIVIS- juin 2013.

Dans l'étude pour la CIVIS, des caractérisations ont été réalisées. Celles-ci ont conduit à la reconstitution de la composition moyenne suivante :

Catégorie	**Pourcentage** (Masse humide)
DV encombrants	**1,5%**
Déchets de jardin ligneux	**55,3%**
Dont grande fraction	*27,4%*
Dont petite fraction	*27,9%*
Déchets de jardin verts	**35,0%**
DV de palmes	**4,1%**
Fruits	**0,4%**
Indésirables	**1,7%**
Fines	**2,0%**
Déchets dangereux	**<0,1%**
TOTAL	**100,0%**

Figure 12 - Caractérisation déchets verts (CIVIS 2013)

Parmi les différentes solutions techniques envisageables pour traiter et valoriser le gisement de DV, on peut citer :

- Le compostage ; ou broyage
- Le co-compostage avec des boues de station d'épuration ;
- La valorisation énergétique par combustion après ou sans préparation;
- La méthanisation ;
- Un mix compostage et broyage + valorisation énergétique.

De cette composition moyenne, les orientations des différentes fractions de déchets verts par filière proposées par l'étude CIVIS ont été les suivantes :

N°	Catégorie	%entrant	Compostage	Valorisation énergétique	Co-compostage	Méthanisation
1	DV encombrants	1,5%	--	++	--	--
2	DV ligneux grande fraction	27,4%	-	++	+	--
3	DV ligneux petite fraction	27,9%	+	+	++	--
4	DV de jardin	35,0%	++	-	++	++
5	DV de palmes	4,1%	--	-	-	-
6	Fruits	0,4%	+	-	+	++
7	Indésirables	1,7%	--	+	--	+
8	Déchets dangereux	<0,1%				
9	Fines	2,0%	-	--	-	--

Figure 13 – Orientations fractions déchets verts par filière (CIVIS 2013)

c. Scénarii de traitement des déchets verts

A partir du tableau ci-dessus les combinaisons sont multiples.

Nous avons étudié les 4 scénarii déchets verts suivants :

- Scénario DV 1 : 100% valorisation organique : compost et broyat
- Scénario DV 2 : 100% valorisation énergétique
- Scénario DV3 : 50% valorisation énergétique, 50% valorisation organique
- Scénario DV4 (adapté aux contraintes des plateformes existantes) : 64% valorisation énergétique, 36% valorisation organique

A noter : dans la formalisation de ces scénarii, les résultats des caractérisations et les orientations des fractions de déchets verts préconisées dans le tableau de la figure précédente ont été reprises pour base de répartition des fractions. Pour cette raison, les taux de refus diffèrent selon les scénarii.

Scénario DV1 :100% valorisation organique

Réglementairement, la hiérarchisation des modes de traitement privilégie la valorisation matière et organique par rapport à la valorisation énergétique. Il est ainsi légitime de prévoir l'orientation de la totalité du gisement de déchets verts vers des plateformes de compostage.

Le synoptique du scénario DV1 est le suivant :

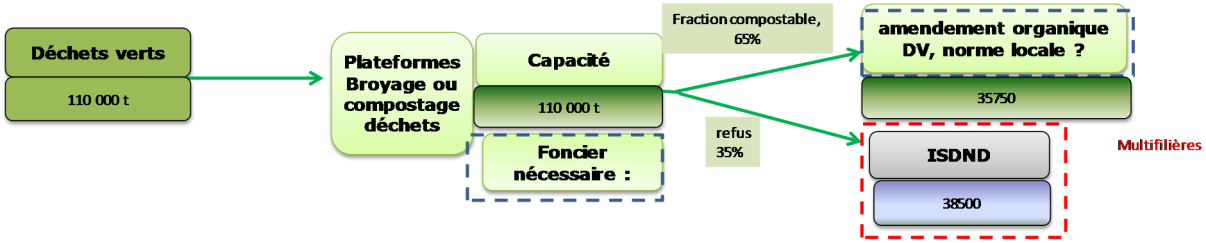


Figure 14 - Synoptique scénario déchets verts 1

A l'heure actuelle, les plateformes de compostage sont en sous capacité par rapport au gisement à traiter, d'où une partie importante de refus de déchets verts en ISDND en 2013.
La création de plateformes conformes à la réglementation pour une capacité globale de 110 000 tonnes/an nécessiterait la maitrise d'un foncier de 11 hectares.
En outre, ce scénario ne répond pas à la volonté d'ILEVA de développer la valorisation énergétique des déchets verts. Ce scénario DV 1 peut donc être exclu.

SCENARIO 1 DV : 100% VALORISATION ORGANIQUE	
AVANTAGES	**INCONVENIENTS**
- Scénario réglementairement favorisé - Production de compost	- Fort taux de refus (encombrants, ligneux) - Pas de valorisation énergétique - Risque de production d'amendement organique non conforme - Nécessité de foncier important (11 ha)

Figure 15 - Tableau avantages/inconvénients scénario déchets verts 1

Scénario DV2 :100% valorisation énergétique

Le synoptique du scénario DV2 est le suivant :

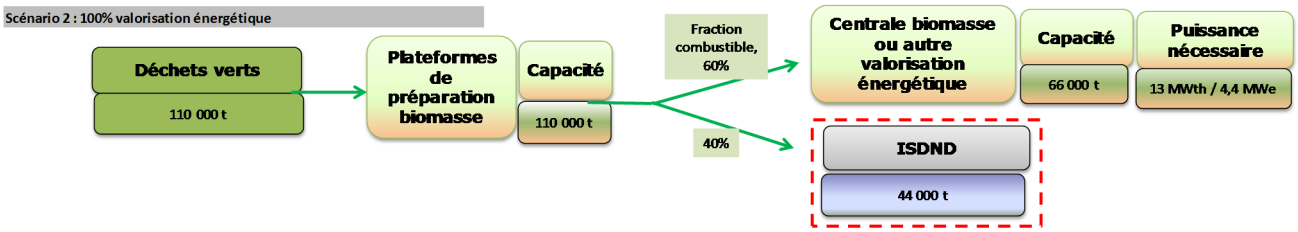


Figure 16 - Synoptique scénario déchets verts 2

SCENARIO 2 DV : 100% VALORISATION ENERGETIQUE	
AVANTAGES	**INCONVENIENTS**
- Production d'énergie à partir de la biomasse	- Fort taux de refus (fraction fine) - Aucune valorisation organique - Non respect hiérarchisation modes de traitements

Figure 17 - Tableau avantages/inconvénients scénario déchets verts 2

Coutre les inconvénients présentés dans le tableau supra, ce scénario ne répond pas à la volonté d'ILEVA de maintenir une valorisation organique des déchets verts. Ce scénario DV 2 peut donc être exclu.

Scénario DV3 :50% valorisation énergétique, 50%valorisation organique

Le synoptique du scénario DV3 est le suivant :

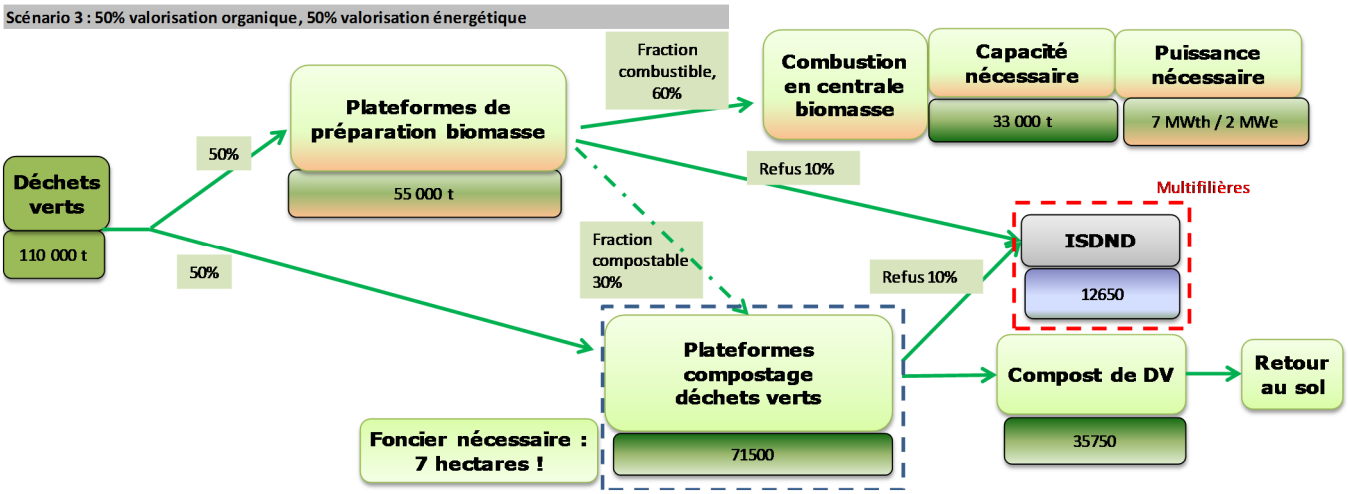


Figure 18 - Synoptique scénario déchets verts 3

SCENARIO 3 DV : 50% VALORISATION ORGANIQUE, 50% VALORISATION ENERGETIQUE	
AVANTAGES	**INCONVENIENTS**
- Production d'amendement organique - Production d'énergie à partir de biomasse	- Difficultés orientation flux entre filières - Foncier important nécessaire pour PF compostage

Figure 19 - Tableau avantages/inconvénients scénario déchets verts 3

Une répartition arbitraire des flux de type 50/50 entre les différentes valorisations pose des difficultés d'orientation des déchets entre les filières et n'intègre pas les contraintes foncières des différentes plateformes de valorisation actuelles. Nous proposons donc d'exclure le scénario DV3 et de retenir le scénario DV4 explicité ci-après.

Scénario DV4 :64% valorisation énergétique, 36% valorisation organique

Le scénario suivant prend en compte les contraintes foncières et les potentialités des sites actuels suivants :

	Type	Site	Tonnage entrant 2013	Provenance	Capacités autorisées 2013 ou en projet (t/an)	Capacités autorisées 2013	Capacités avec projets
Valorisation organique DV	Broyage DV	Pointe des Châteaux (1 ha) - Répartition 50/50 biomasse-broyage	11000	St Leu/ Trois Bassins	AP: 10 000 t/an	15 000	70 000
		RSE 1 (surface: 2,5 ha)	33000	CIVIS	5000 tonnes/an		
					Projet 35 000 tonnes/an, Sf ds le cas où RSE 2 n'aboutie pas alors + 5 000 tonnes (avec projet St-Joseph)		
		RSE 2 (4 ha) (broyage) - Répartition 50/50 biomasse-broyage	Projet à la place de RSE 1	CIVIS + St Philippe, St Joseph, Entre Deux	Projet 56 500 tonnes/an		
		St Paul - Cambaie (0,7 Ha)	MSI prévue 01/11/2015		3500 tonnes/an		
	Compostage DV	Le Port (2,5 ha aujourd'hui + 0,8 ha potentiel)	29 000	Le Port, La Possession, St Paul	16 500 tonnes/an	26500	40000
					Projet compostage 30 000 t avec extension surface		
		Plaine des Cafres (2Ha en cours d'installation) - Projet de 20 000 t en broyage ou 10 000 t en compostage	+22 000 T en 2011.	CA Sud	10000 tonnes/an		
					Projet compostage		
	Co-compostage DV + boues STEP	Ravine des Grèves (St Joseph) - réactivation mairie St Joseph pour foncier			Projet compostage 10 000 t		
TOTAL			**95000**			**41500**	**110000**

Figure 20 - Tableau capacités/besoins par PF déchets verts

D'après ce tableau, par rapport à 41 500 tonnes de capacités autorisées en 2013, il faudrait prévoir une capacité totale supplémentaire pour les installations de traitement des déchets verts de 68 500 tonnes, réparties entre des plateformes de préparation de biomasse et/ou broyage de déchets verts et des plateformes de compostage.

Concernant la valorisation énergétique, des porteurs de projets de pelletisation, de fabrication de bûchettes ou encore de gazéification se sont manifestés.

Par ailleurs, comme vu précédemment, en fonction de l'aboutissement des différents projets de valorisation énergétique (pelletisation, fabrication de bûchettes, gazéification, combustion en centrale biomasse), le flux résiduel de déchets verts entrant sur le projet multifilière s'échelonne entre 11 000 t/an de refus orientés vers l'ISDND et 53 000 tonnes/an si les fractions combustibles venaient s'ajouter au flux entrant vers l'UVE.
Cette fourchette de tonnages entrants sur le multifilière est matérialisée dans le synoptique ci-après par :

- Le plan A : seuls 11 000 t/an de refus orientés vers l'ISDND
- Le plan B : 42 000 tonnes/an à ajouter sur l'UVE

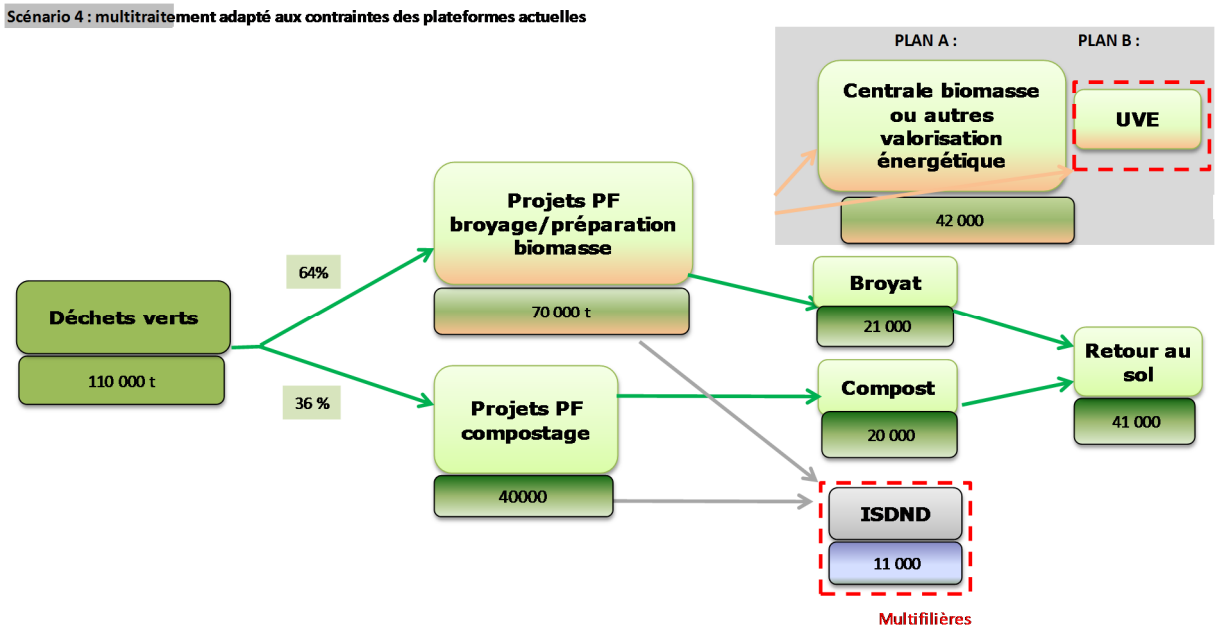


Figure 21 - Synoptique scénario déchets verts 4

SCENARIO 4DV : 36% VALORISATION ORGANIQUE, 64% VALORISATION ENERGETIQUE	
AVANTAGES	**INCONVENIENTS**
- Production d'amendement organique - Production d'énergie à partir des projets de valorisation énergétique - Solution adaptée aux contraintes foncières des sites existants	- Spécialisation géographique des sites

Figure 22 - Tableau avantages/inconvénients scénario déchets verts 4

d. Conclusion sur les déchets verts

Pour le dimensionnement du site multi filière nous retiendrons la configuration du scénario 4DV ci-dessus, avec l'hypothèse du plan A où les projets spécifiques de valorisation énergétique sont concrétisés. Ainsi, l'hypothèse de flux entrants sur le multifilière sera restreinte aux 11 000 tonnes de refus inertes de platefomes déchets verts à orienter sur l'ISDND.

2.5. Les ordures ménagères résiduelles

e. Proposition de scénarii OMr

Compte tenu des éléments de contexte général développés en PARTIE 1, nous avons étudié les 4 scénarii OMr suivants :

- Scénario 1 : Préparation CSR simple : Tri Mécanique (TM) + STABILISATION + UVE+ISDND
- Scénario 2 : Tri Mécano-Biologique (TMB) méthanisation, avec objectif de production de compost+ UVE+ISDND (à titre indicatif)
- Scénario 3 : Préparation CSR méthanisation : TM + méthanisation + UVE+ISDND
- Scénario 4 : Préparation CSR haut PCI + UVE haute performance énergétique + ISDND

Schématiquement, les objectifs de préparation des 4 scénarii OMr peuvent être résumés dans le schéma de la page suivante :

A noter : le scénario 2 a été conservé ici à titre indicatif et de comparaison par rapport aux derniers projets multifilières développés sur les 10 dernières années, mais il ne sera pas retenu pour la proposition des scénarii multifilières.

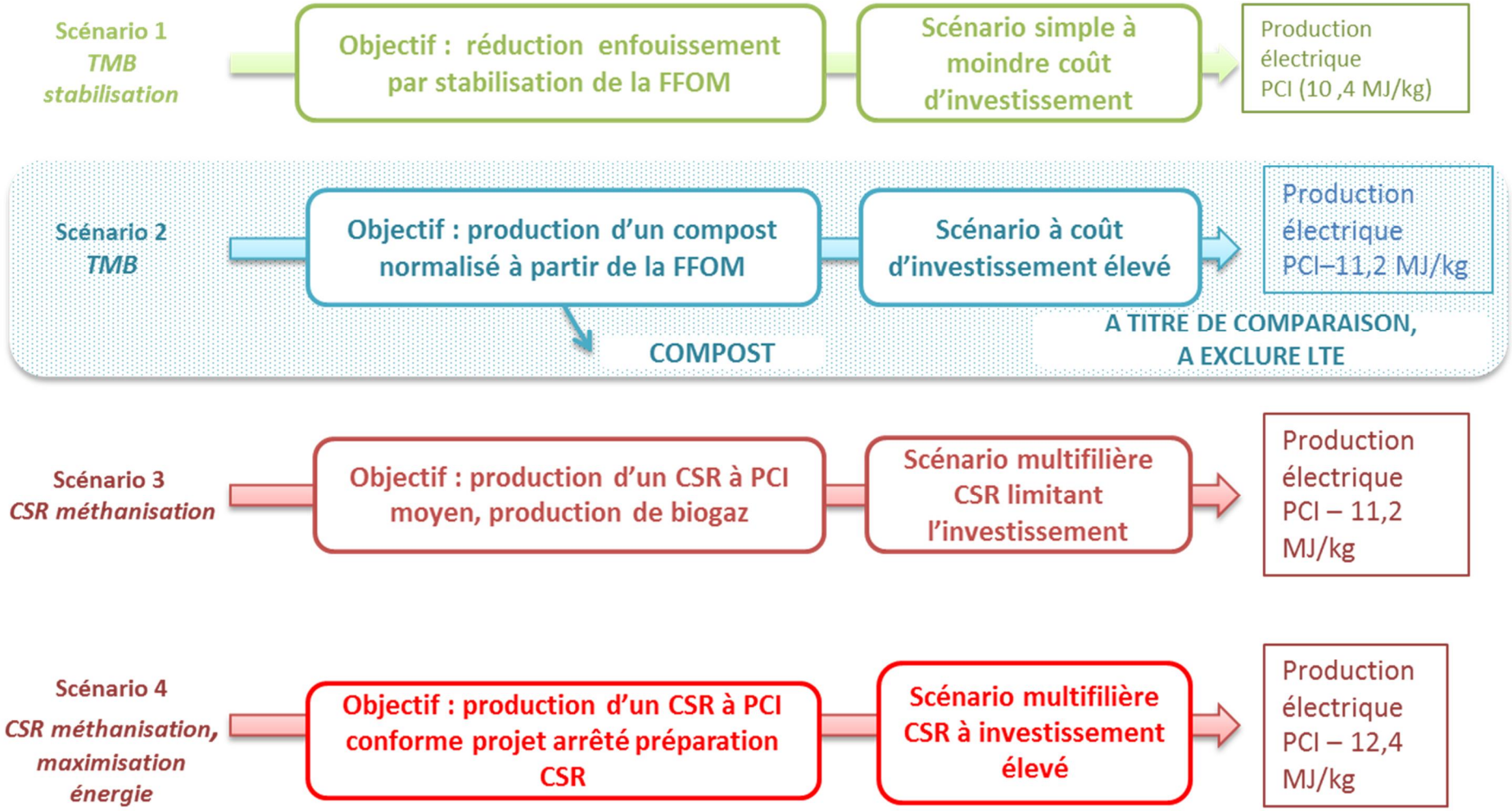


Figure 23 - Schéma présentation des objectifs des scénarii OMr

**LTE : Loi de Transition Energétique*

f. Synoptiques de scénarii OMr

Les scénarii OMr ont été établis à partir des ratios et retours d'expériences sur des projets suivis par SAGE Services environnement.
Les différents scénarii OMr peuvent être schématisés par les synoptiques des pages suivantes :

Scénario OMr1

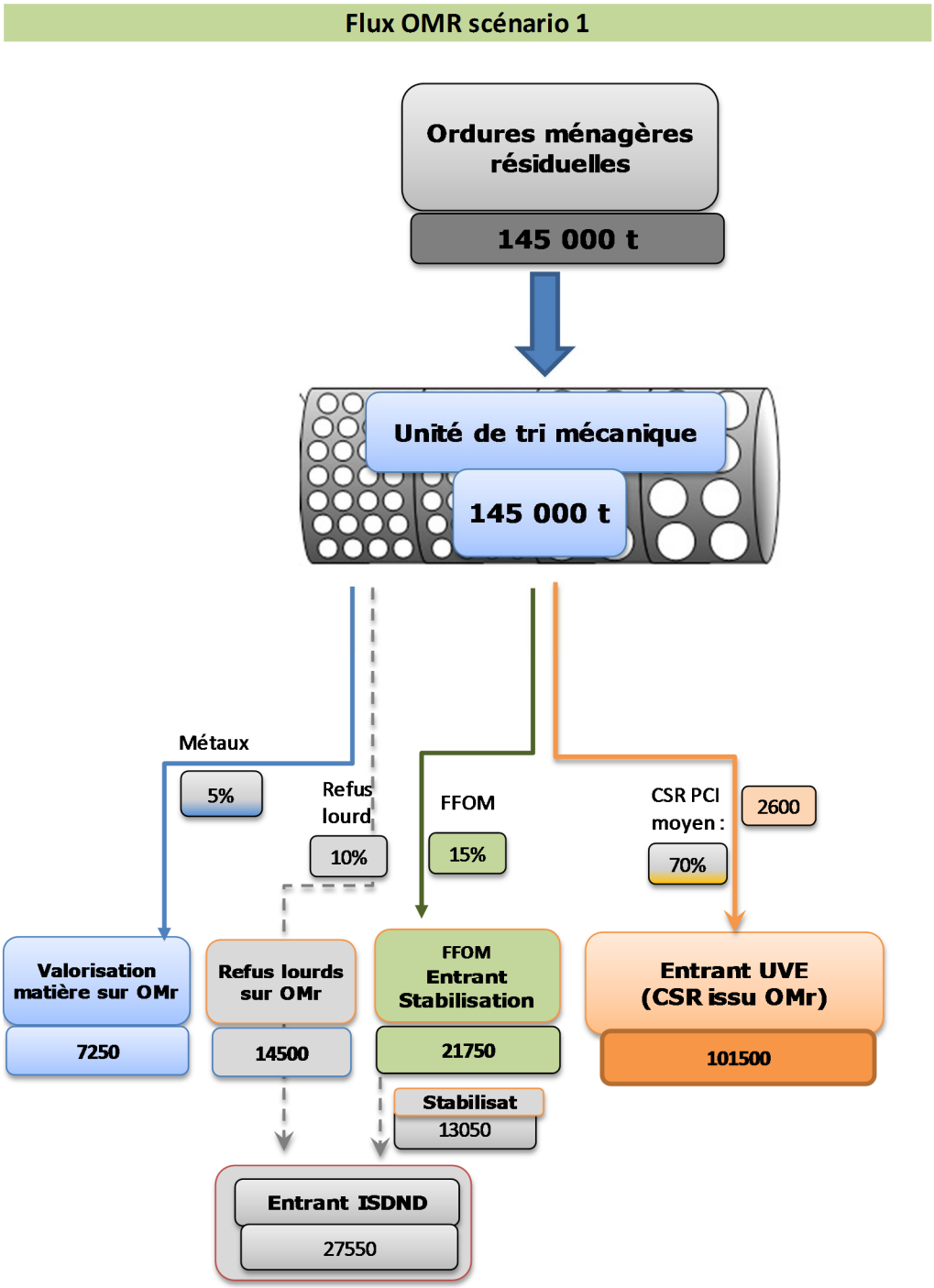


Figure 24 - Synoptique scénario OMr 1 – Stabilisation

Scénario OMr2

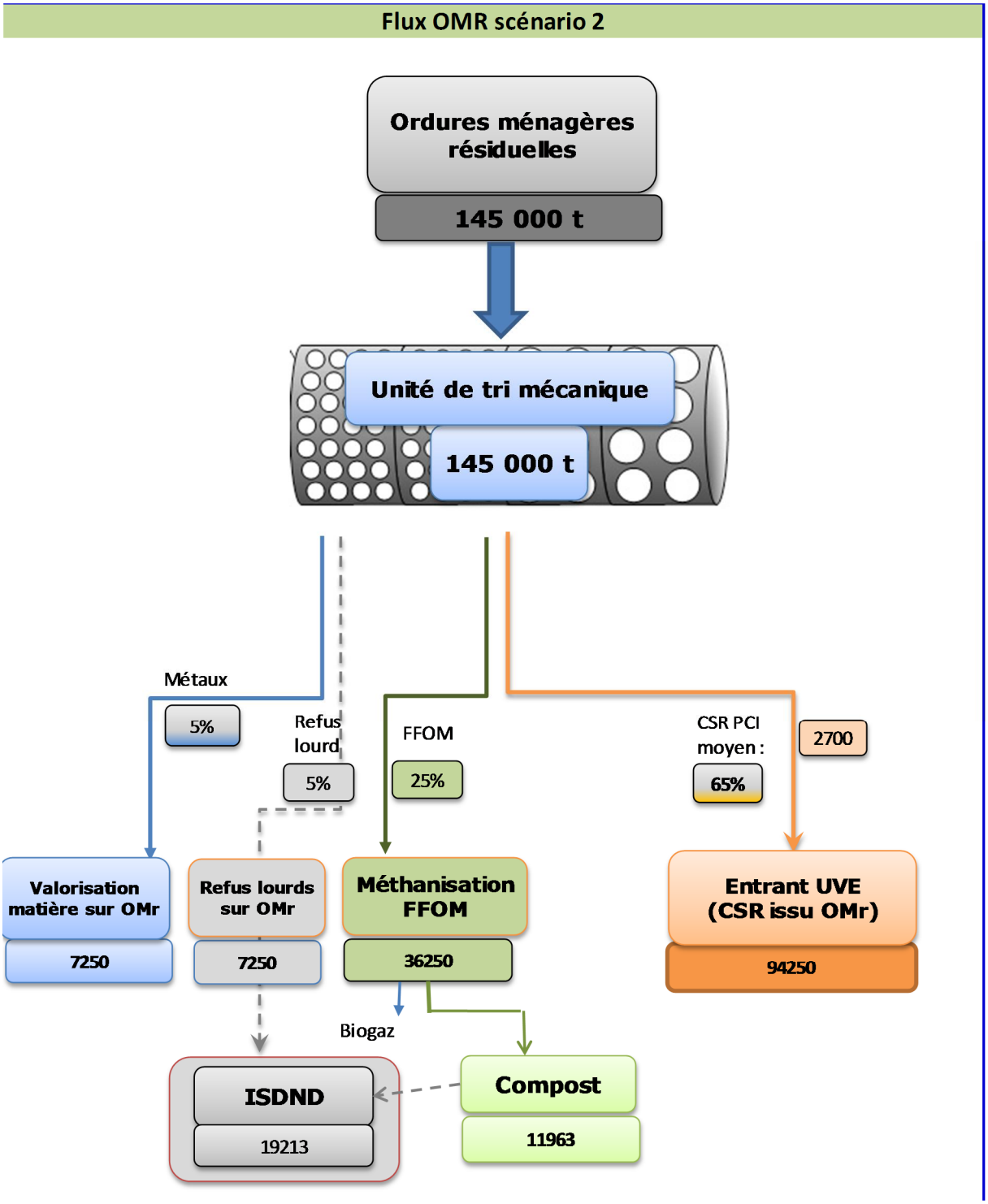


Figure 25 - Synoptique scénario OMr2 – TMB méthanisation

Scénario OMr3

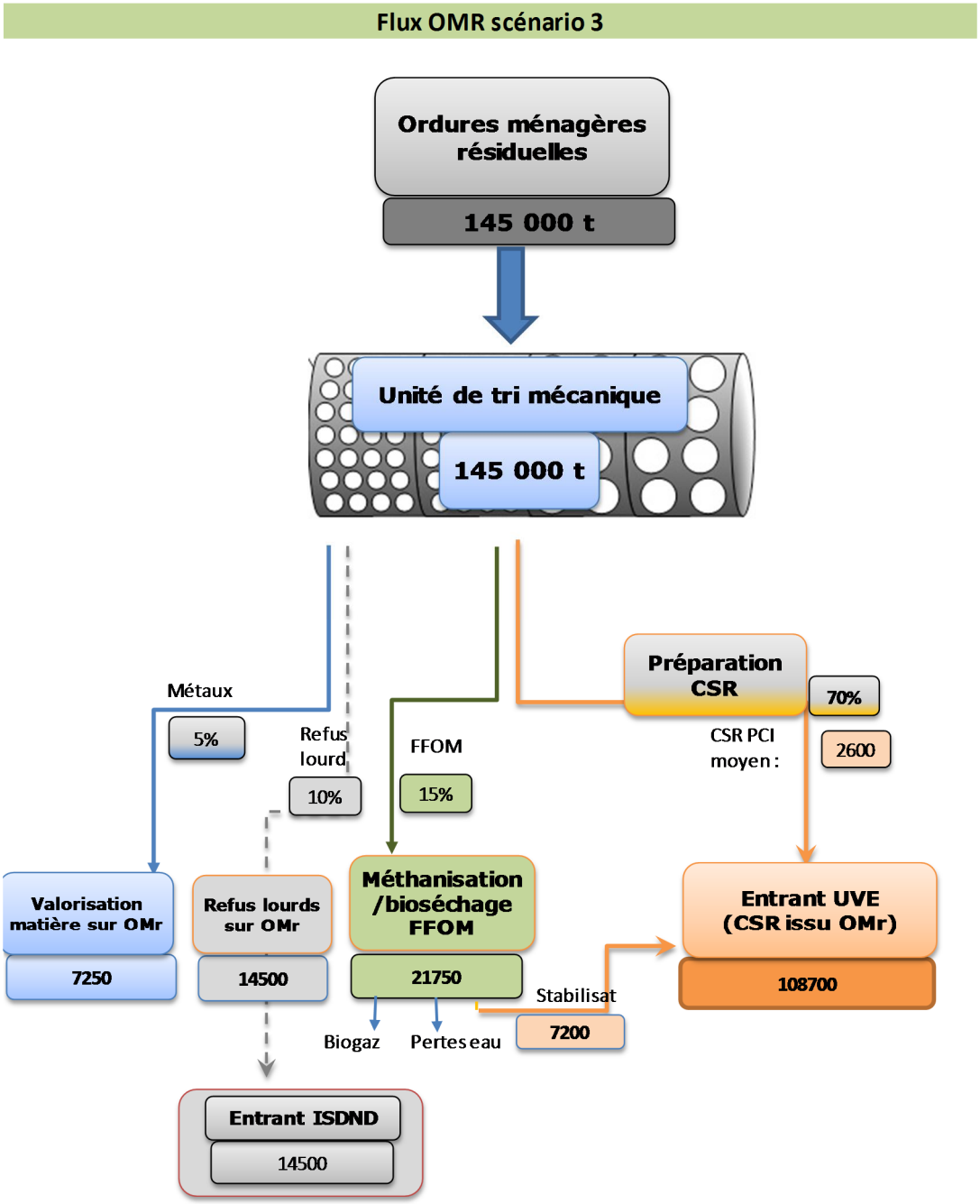


Figure 26 - Synoptique scénario OMr3 – Préparation CSR avec méthanisation – PCI moyen

Scénario OMr4

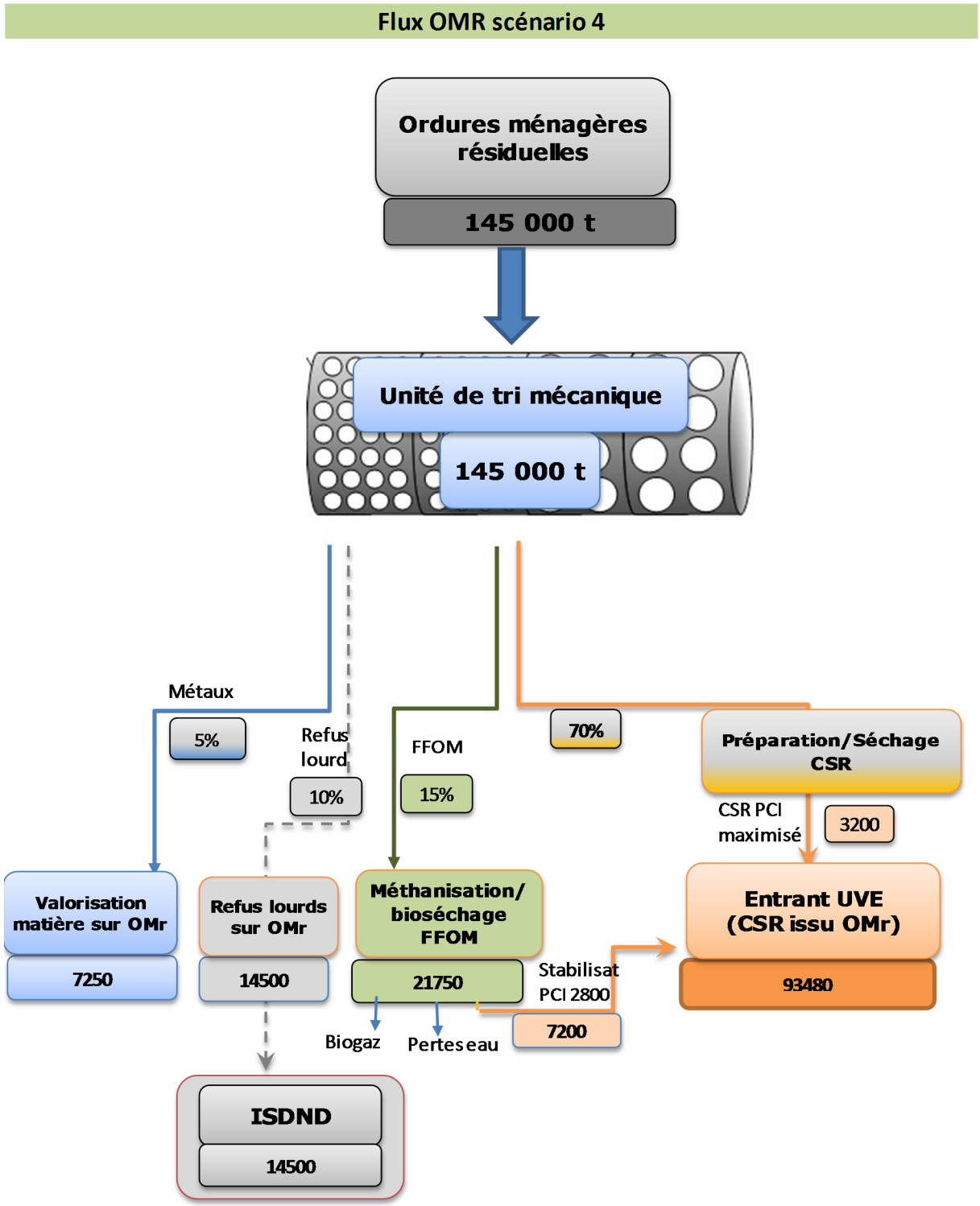


Figure 27- Synoptique scénario OMr4 – préparation CSR – PCI maximisé

g. Comparaison des scénarii OMr

La comparaison sous forme avantages/inconvénients des différents scénarii OMr présentés ci-avant donne le tableau suivant :

	Avantages	Inconvénients
Scénario 1 *TMB Stabilisation*	✓ Scénario simple, peu couteux en investissement ✓ Production d'énergie en UVE par incinération classique	× Tonnages résiduels en ISDND × Valorisation énergétique moyenne
Scénario 2 *TMB*	✓ Production de compost ✓ Production d'énergie en UVE par incinération classique	× Risque de production importante de refus à enfouir en ISDND × Retour d'expérience négatifs sur TMB × A éviter LTE
Scénario 3 *CSR méthanisation*	✓ Bonne production d'énergie ✓ A privilégier LTE ✓ Possibilité de séparer les sites préparation CSR/ combustion sur UVE	× Investissement et fonctionnement important × Peu de retour d'expériences en France
Scénario 4 *CSR méthanisation, maximisation énergétique*	✓ Production d'énergie optimale ✓ A privilégier LTE ✓ Possibilité séparer préparation CSR/ combustion sur UVE ✓ CSR potentiellement réglementaire	× Investissement important, × fonctionnement potentiellement avantageux si barème achat électricité amélioré × Peu de retours d'expériences en France

Figure 28- Comparaison avantages/inconvénients scénarii OMr

3 - PROPOSITION DE SCENARII PROCESS MULTIFILIERES

3.1. Point sur les gisements entrants sur le multifilière

Nous avons vu au CHAPITRE 5.1 - que l1 - e projet multifilière devra être en capacité de traiter :

- Des déchets « bruts » collectés sur le territoire d'ILEVA :
  - 145 000 t/an d'ordures ménagères résiduelles
  - 38 000 t/an d'encombrants

- Des refus d'installations de traitement :
  - 7 500 t/an de refus de tri de collectes sélectives
  - Environ 11 000 t/an de refus de déchets verts
  - 17 500 t/an de boues de STEP (boues brutes, à 30% de siccité)

- A ces flux viendront potentiellement s'ajouter d'autres déchets privés :
  - DAE : 10 000 t/an.
  - DASRI : 1000 t/an

Au total, ce sont environ **230 000 tonnes/an** qui sont intégrés dans le dimensionnement des installations du multifilière.

3.2. Présentation des principes des scénarii multifilière étudiés

Pour répondre aux différents enjeux que sont (i) le cadre réglementaire, (ii) la maîtrise des coûts et (iii) la nécessité de considérer le traitement des déchets résiduels au-delà d'un simple pré-traitement, nous proposons d'étudier sous l'angle avantages / inconvénients, coûts d'investissements, coûts d'exploitation globaux, les scénarii multifilières suivants :

- Scénario 1 : scénario multifilière comportant une préparation de type OMr 1, soit une stabilisation de la FFOM
- Scénario 3 : scénario multifilière comportant une préparation de type OMr 3, soit avec intégration d'une unité de méthanisation de la FFOM et des boues de STEP
- Scénario 4 : scénario multifilière comportant une préparation de type OMr 4, soit avec intégration d'une unité de méthanisation de la FFOM, séchage CSR et incinération des boues de STEP.

A noter : Pour plus de clarté, que nous avons repris les numérotations des scénarii OMr afin de permettre d'identifier les différences de principe de préparation des déchets.
Les principes de préparation par scénario ont été développés dans l'étude par filière dans le CHAPITRE 5.2 - 2.5 relatif aux OMr et sont repris dans le tableau de synthèse ci-après :

Flux		Gisement 2035	Scénario1	Scénario3	Scénario4
Ordures ménagères résiduelles		Dénomination scénario	UTM-Stabilisation FFOM	Préparation CSR, méthanisation FFOM	Préparation CSR, méthanisation FFOM / séchage
Principes de base	Gisement	145 000	**145 000**	**145 000**	**145 000**
	Tri mécanique		Simple séparation FFOM/refus de tri UTM	Tri mécanique et préparation CSR simple	Tri mécanique, préparation CSR avec séchage
	Préparation de CSR		bas PCI	PCI moyen	PCI optimisé à partir Omr
	Valorisation FFOM		Pas de valorisation	Valorisation énergétique par méthanisation	valorisation énergétique par méthanisation
	Valorisation énergétique refus tri/CSR		Incinération classique	Incinération classique	Incinération lit fluidisé
	Elimination ISDND+ISDD		Importante	réduite	réduite
DV		Dénomination scénario	Scénario DV4		
	Traitement sur multifilière (refus)	refus DV en ISDND	**11 000**		
Refus de tri CS		7 500	**7 500**		
	Principe		valorisation énergétique		
ENC		38 000	**38 000**		
Boues		17 100	**17 100**	**18 810**	**17 100**
	Principe		30% de siccité minimum, incinération avec Omr	20% de siccité minimum, méthanisation	30% de siccité minimum, incinération avec CSR
DAE		10 000	**10 000**		
	Principe		valorisation énergétique	valorisation énergétique	valorisation énergétique
DASRI		1 000	**1 000**		
Total ENTRANT MULTIFILIERE			**229 600**	**231 310**	**229 600**

Figure 29 - Tableau de synthèse présentation scénarii multifilières

3.3. Schémas de principe des scénarii process multifilière

Les synoptiques des grands principes des scénarii process multifilière sont présentés pages suivantes :

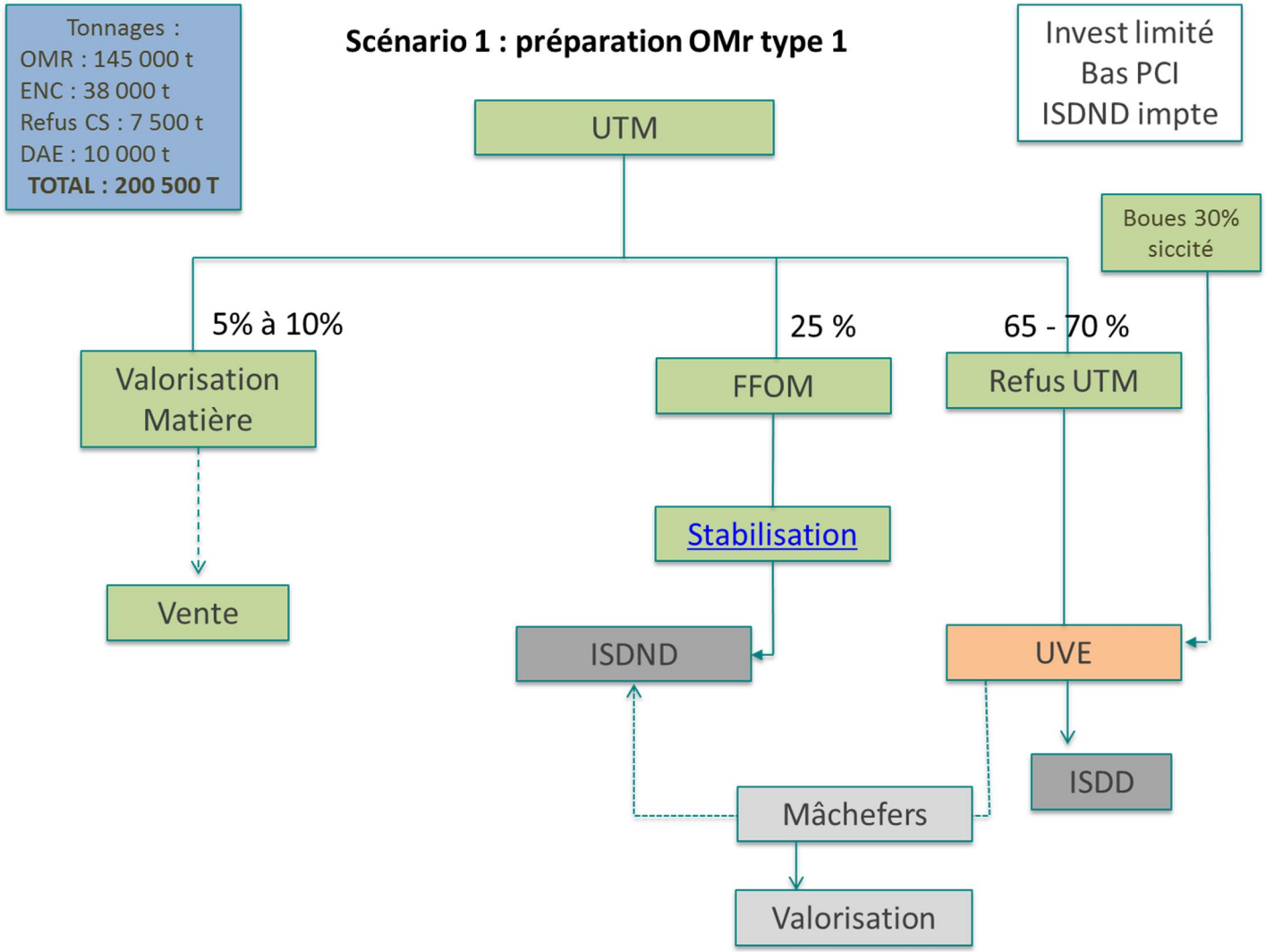


Figure 30 – Schéma de principe scénario multifilières 1

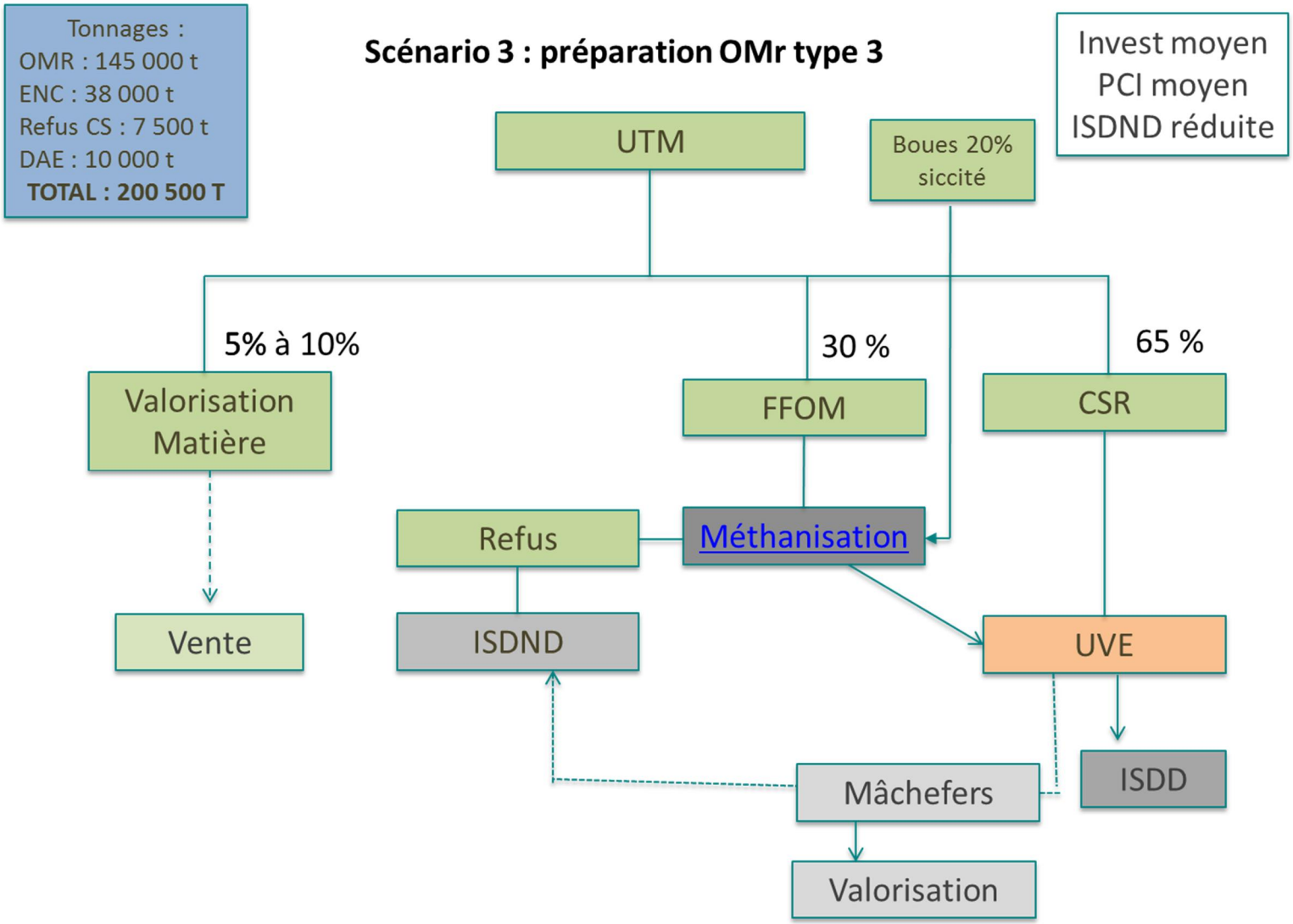


Figure 31 - Schéma de principe scénario multifilières 3

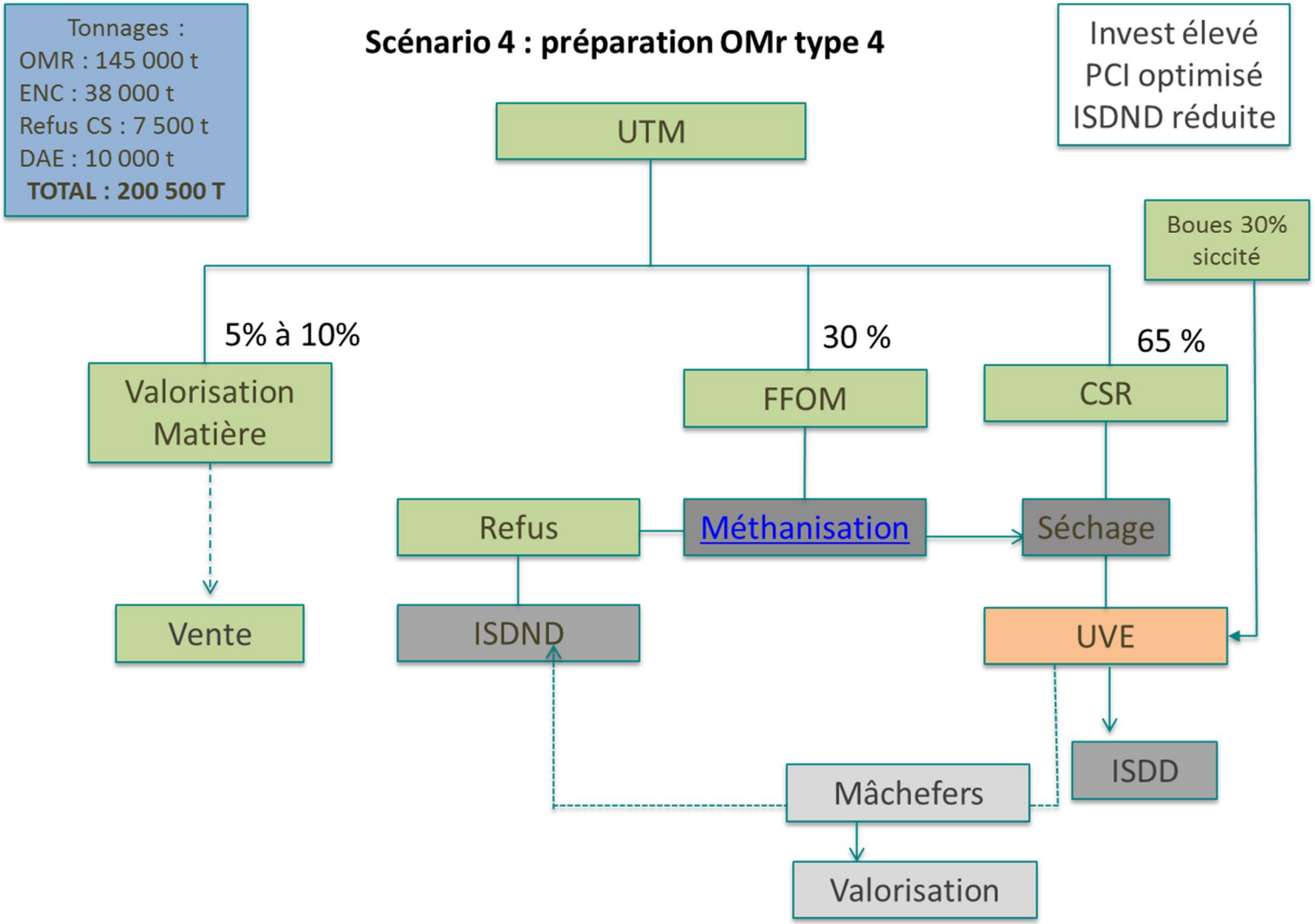


Figure 32 - Schéma de principe scénario multifilières 4

3.4. Bilans matières des scénarii process multifilière 1 et 3

Nous présentons dans les schémas des pages suivantes les bilans matières des scénarii multifilière 1 et 3.
Celui du scénario multifilière 4 ne diffère du scénario 3 que par l'ajout d'une étape intermédiaire de séchage du stabilisat et du CSR afin d'obtenir un PCI final plus élevé.
Le CHAPITRE 5. ci-après compare ces scénarii d'un point de vue technique.

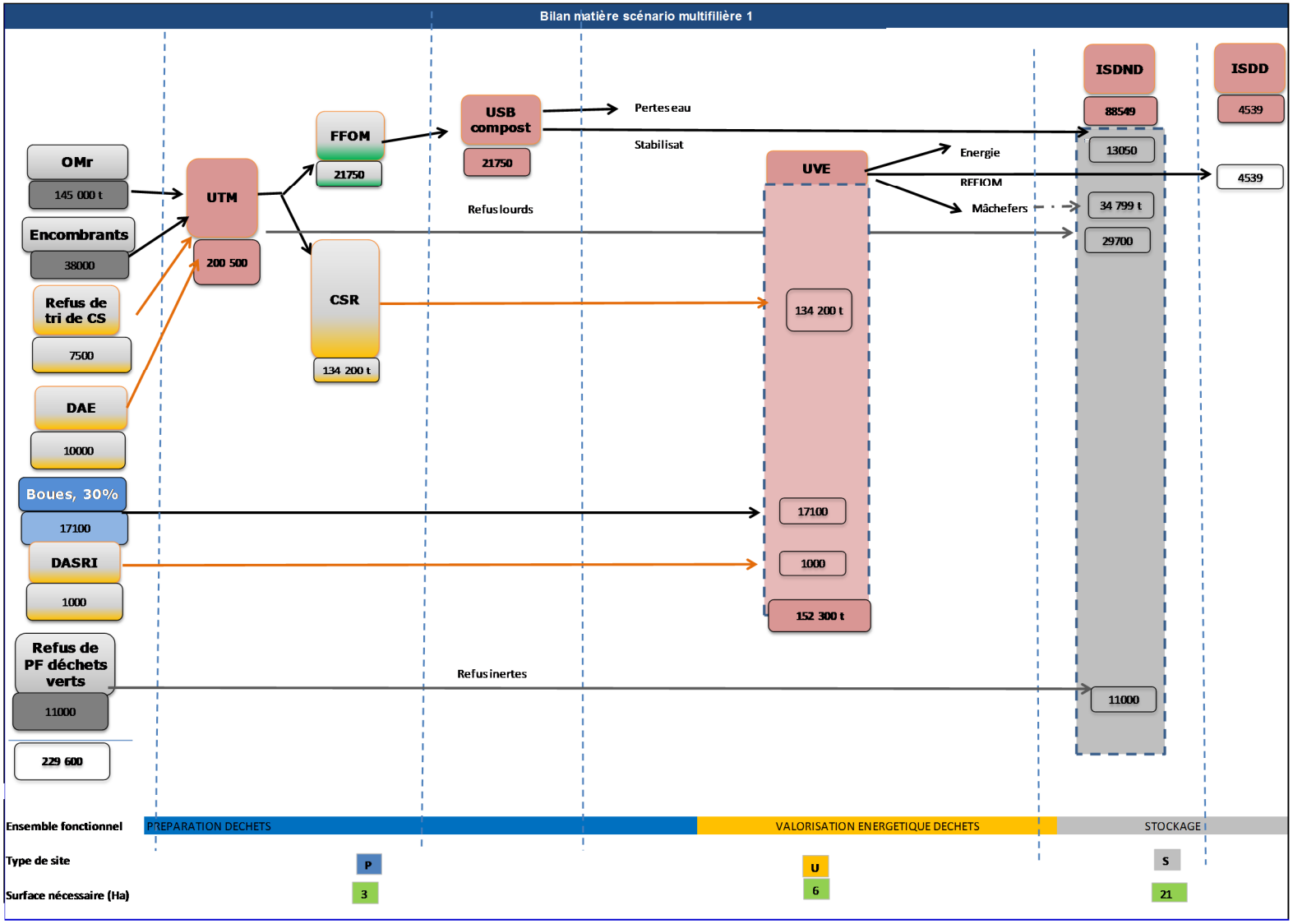


Figure 33 – Bilan matière scénario multifilières 1

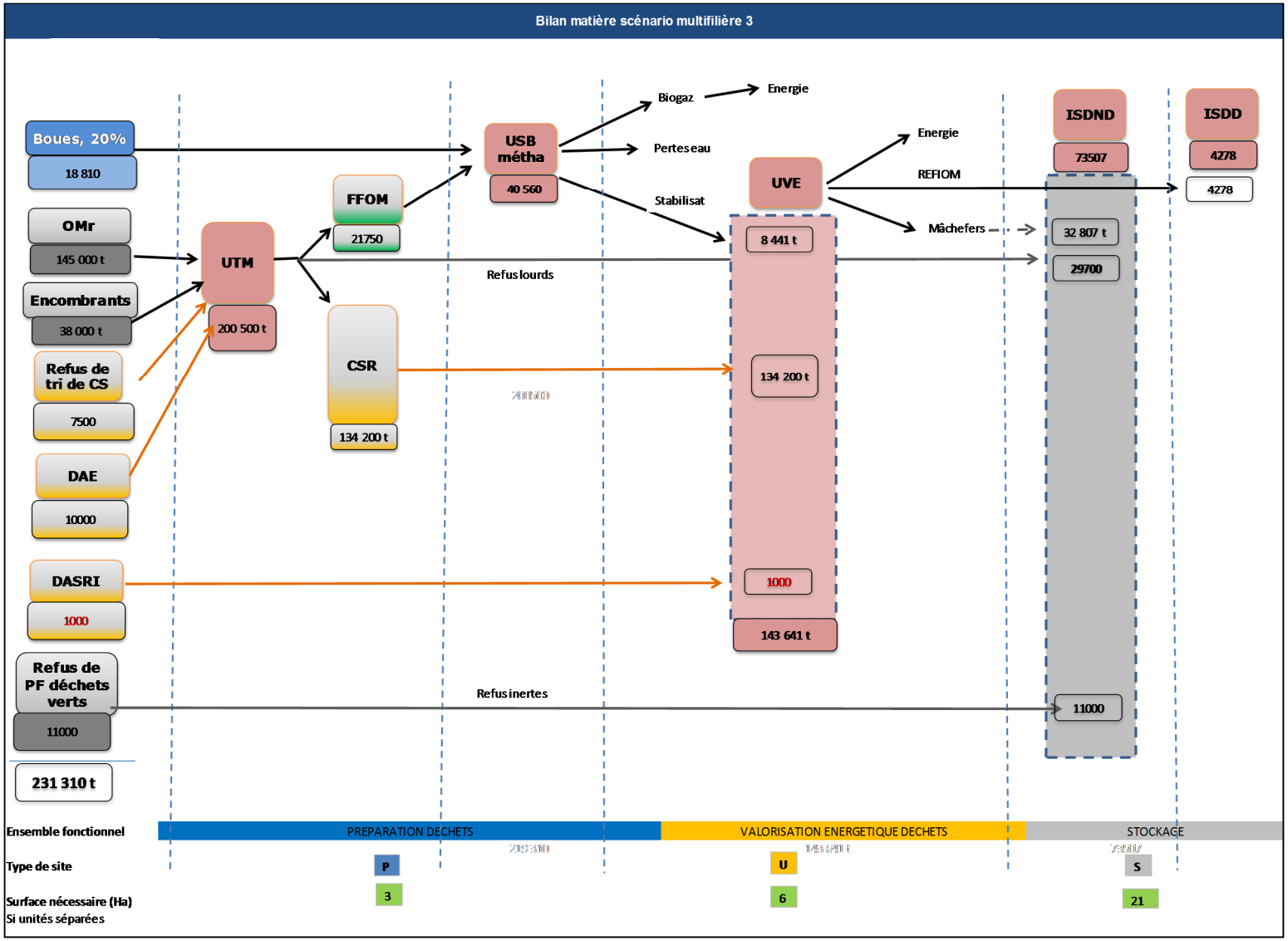


Figure 34 – Bilan matière scénario multifilières 3

4 - COMPARAISON TECHNIQUE DES SCENARII PROCESS

4.1. Comparaison au niveau des capacités

La comparaison des scénarii au niveau des capacités à installer donne le graphique ci-après :

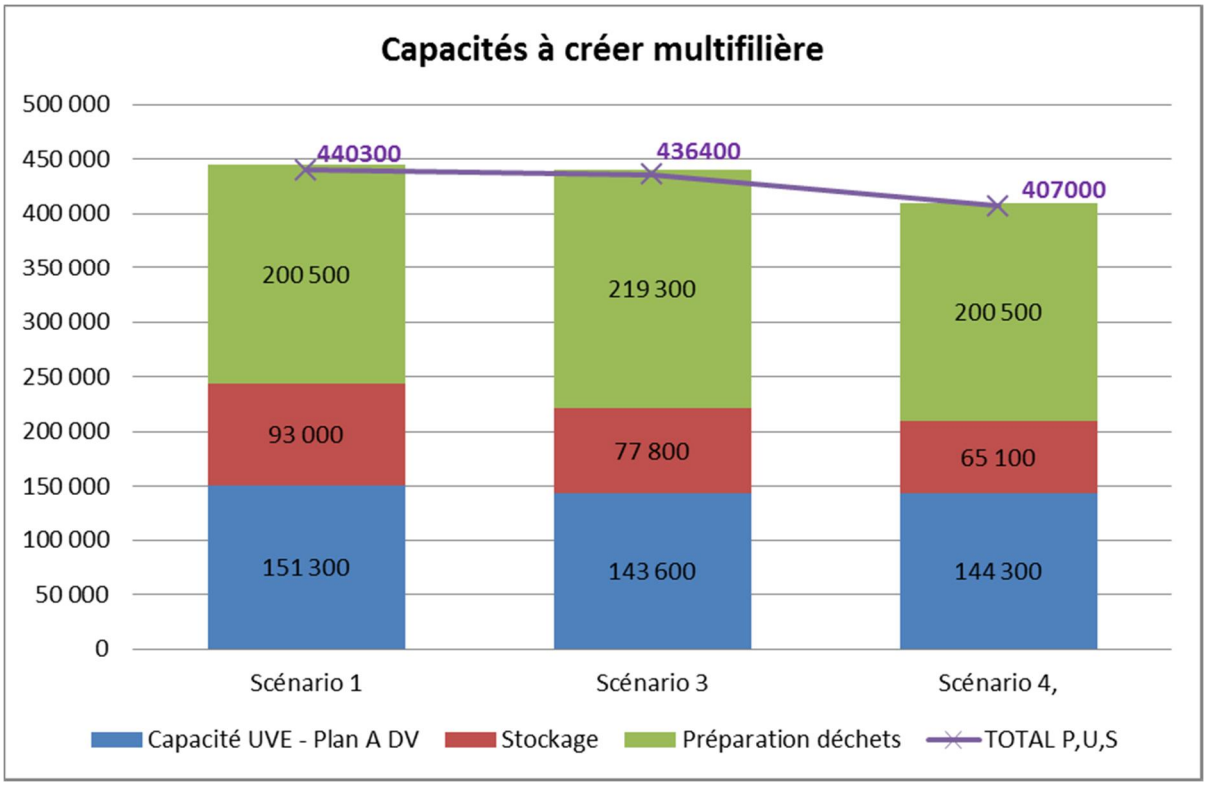


Figure 35 – Comparaison des capacités à créer scénarii multifilières

Le scénario 1 est celui qui nécessitera potentiellement une capacité d'ISDND plus importante.

4.2. Comparaison au niveau de la valorisation énergétique

La recherche de PCI le plus élevé possible est une caractéristique importante à relever dans la comparaison de ces scénarii.

	Scénario 1 - CSR Stab	Scénario *3* - *CSR Métha*	Scénario 4 - CSR Métha/séchage
PCI moyen (kcal/kg)	2506	2678	2966
PCI moyen (MJ/kg)	10,5	11,2	12,4

Figure 36 – Comparaison des PCI moyen des CSR obtenus

On constate que, par-rapport au projet d'arrêté concernant la préparation du CSR qui fixe un objectif potentiel de 12 MJ/kg, seul le scénario 4 permettrait d'atteindre cet objectif.

Par ailleurs, la comparaison des scénarii au niveau de la production d'électricité donne le graphique ci-après :

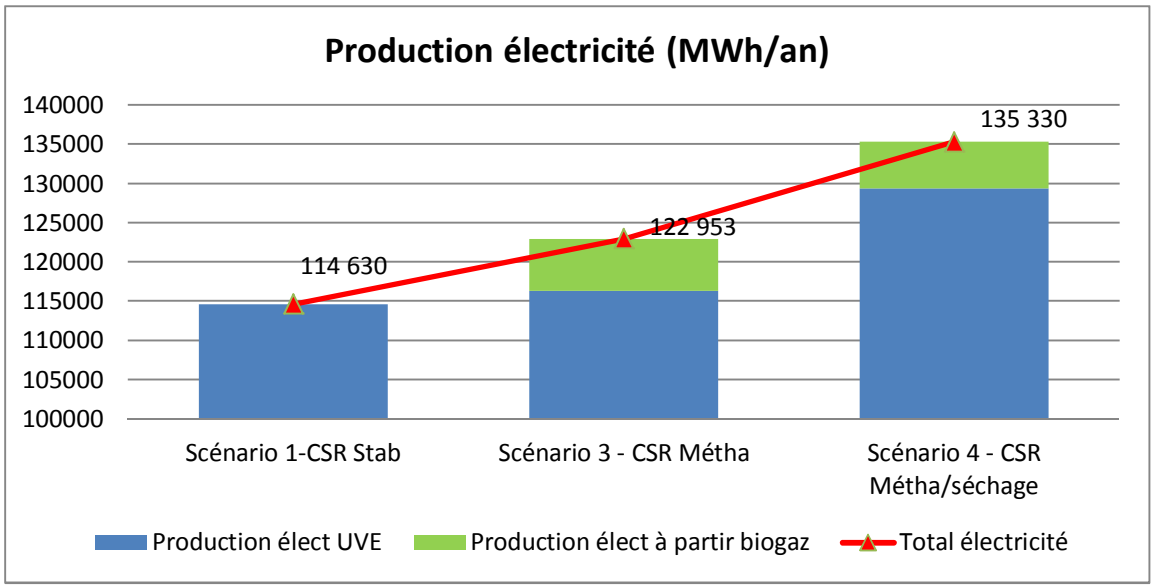


Figure 37 – Comparaison production électrique scénarii multifilières

Au niveau de la vente d'électricité, les différents process ayant des consommations d'électricité différentes (autoconsommation + achats), la comparaison au niveau de la vente d'électricité au réseau donne le graphique suivant :

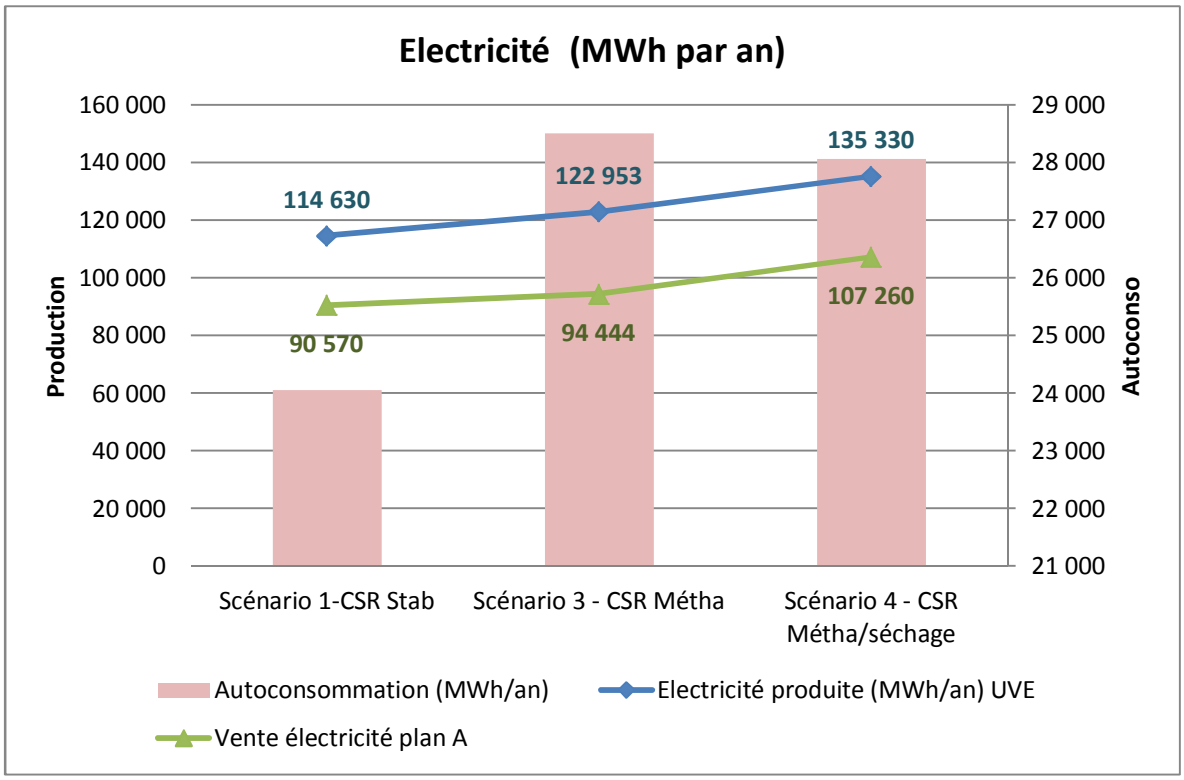


Figure 38 – Comparaison vente électricité scénarii multifilières

4.3. Première approche économique des scénarii process

Au regard uniquement des coûts d'investissement, en première approche (à partir de nos bases de données et ratios métier), nous pouvons évaluer les fourchettes d'investissement suivantes :

Site	Outil	Investissement (en M€)		Emplois
		Basse	Haute	
Site 1	P	40	78	30
	U	128	151	33
	S	15	25	10
Total		**183**	**254**	**73**

Figure 39 – Première approche économique scénarii multifilières

Dans ce tableau, le scénario 1 correspondrait à la fourchette de prix basse, et le scénario 4 à la fourchette haute.

4.4. Comparaison avantages/inconvénients des scénarii process

	Avantages	Inconvénients
Scénario 1 *CSR stabilisation*	✓ Scénario simple, peu couteux en investissement	× Tonnages résiduels à traiter en ISDND × Valorisation énergétique moyenne
Scénario 3 *CSR méthanisation*	✓ Production d'énergie par la méthanisation ✓ Bonne production d'énergie UVE	× Investissement et fonctionnement important, en raison de la méthanisation
Scénario 4 *CSR méthanisation/séchage*	✓ Production d'énergie optimale, ✓ Compensation potentielle du surinvestissement si le tarif d'achat EDF est optimisé ✓ CSR éventuellement utilisable en centrale thermique, en substitution au charbon	× Investissement très important × Forte technicité des équipements

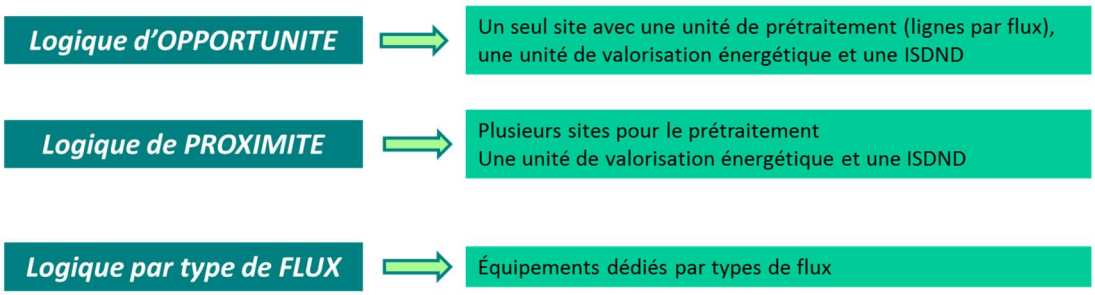
Figure 40 – Comparaison avantage/inconvénient des scénarii multifilières

CHAPITRE 6. APPROCHE TERRITORIALE

1 - LES DIFFERENTES APPROCHES TERRITORIALES POUR L'IMPLANTATION DE L'OUTIL MULTIFILIERE

Quels que soient les process de traitement retenus dans la suite pour le projet d'outil multifilière, ILEVA peut envisager 3 logiques :

- **Logique d'opportunité :** toutes les unités de traitement au même endroit
- **Logique par type de flux :** unités de traitement spécialisées réparties sur 2 ou 3 satellites
- **Logique de proximité :** unités de traitement réparties sur un site principal et quelques satellites (scenario intermédiaire)



Source : IXe Conférence des Communautés de l'Outre-mer - 13 au 17 mai 2013

2 - L'APPROCHE LOGISTIQUE

Pour mémoire, la population ILEVA est répartie autours de 2 principaux barycentres de production : un barycentre Ouest et un barycentre Sud (voir également le rapport de mission 1).

La présence de ces barycentres implique une réflexion sur l'approche territoriale à retenir pour la répartition des installations du multifilière sur le territoire.
Aujourd'hui, dans le cadre d'un exutoire final unique au sud du territoire (l'ISDND de la Rivière Saint Etienne), les déchets de l'ouest sont acheminés vers cet exutoire via un quai de transfert localisé sur la commune du Port.
Dans la perspective de la création d'un complexe multifilière, la réflexion sur l'optimisation du transport des déchets doit être menée.

Les principales alternatives sont les suivantes :

- Soit la configuration actuelle est conservée, correspondant à la **logique d'opportunité** décrite ci-avant : un unique site de traitement localisé dans le sud, limitant ainsi l'investissement sur le complexe multifilière, mais en conservant un transport de déchets Ouest vers Sud relativement important (un peu plus de 59 000 tonnes ont transité par la plateforme du Port en 2014). **Configuration à 1 site**

- Soit une optimisation de ce transport est recherchée, moyennant un surinvestissement sur le multifilière ; et une répartition des équipements plus équilibrée sur le territoire est recherchée afin de limiter le transport des déchets, ce qui correspond à la **logique de proximité** décrite ci-avant. **Configuration à 2 sites de préparation.**

Dans le présent paragraphe, nous déclinons, les différents scénarii logistiques envisageables. Nous les présentons ci-après sous forme de schémas logistiques.

Comme vu au CHAPITRE 5.1 - le projet multifilières ILEVA sera composé au minimum des équipements suivants :

- 1 préparation des déchets : P
- 1 unité de valorisation énergétique : U
- 1 installation de stockage : S

Dans cette configuration, l'optimum économique au regard du projet multifilière uniquement sera atteint avec l'implantation de ces unités sur un seul site : c'est le **scénario logistique n°1** schématisé ci-après :

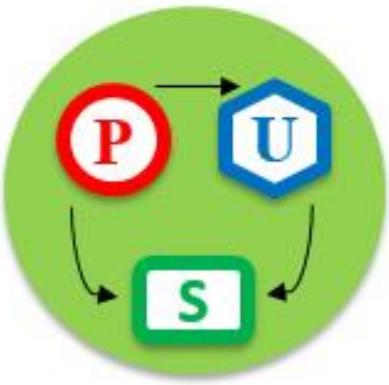


Figure 41 – Schéma logistique 1

A partir du moment où l'on recherche une répartition des installations sur 2 sites, les scénarii envisageables sont :

Scénario logistique 2

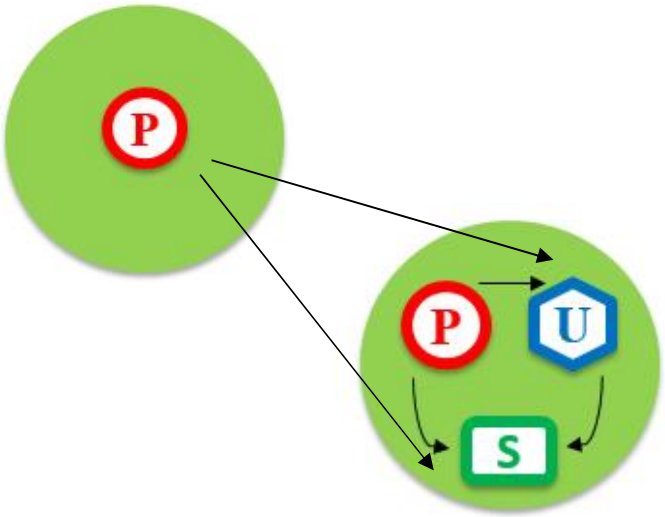


Figure 42 – Schéma logistique 2

Scénario 3

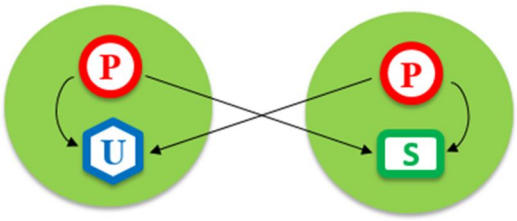


Figure 43 – Schéma logistique 3

Le scénario 3 présente l'inconvénient de nécessiter 2 sites de fonciers importants : un site à environ 8 hectares (P+ U) et un site à 23 hectares (P+S).
Compte tenu des faibles disponibilités foncières à la Réunion, nous préconisons donc de l'écarter et de **ne retenir que la configuration à 2 sites du scénario logistique 2.**

En revanche, compte tenu de l'éloignement relatif des communes du Grand Sud et de l'opportunité liée à la création d'une plateforme déchets verts sur la commune de St Joseph, il pourrait être envisagé de créer une **plateforme de transfert (T)** sur le même site.

Dans ce contexte, le scénario logistique à retenir serait le suivant :

Scénario logistique 4

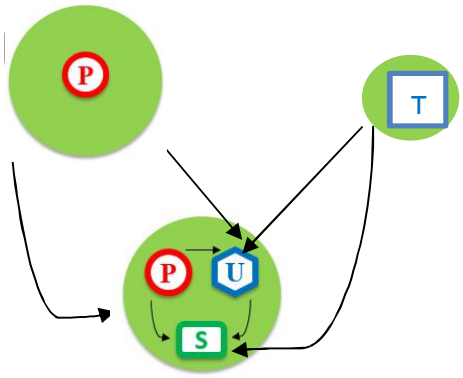


Figure 44 – Schéma logistique 4

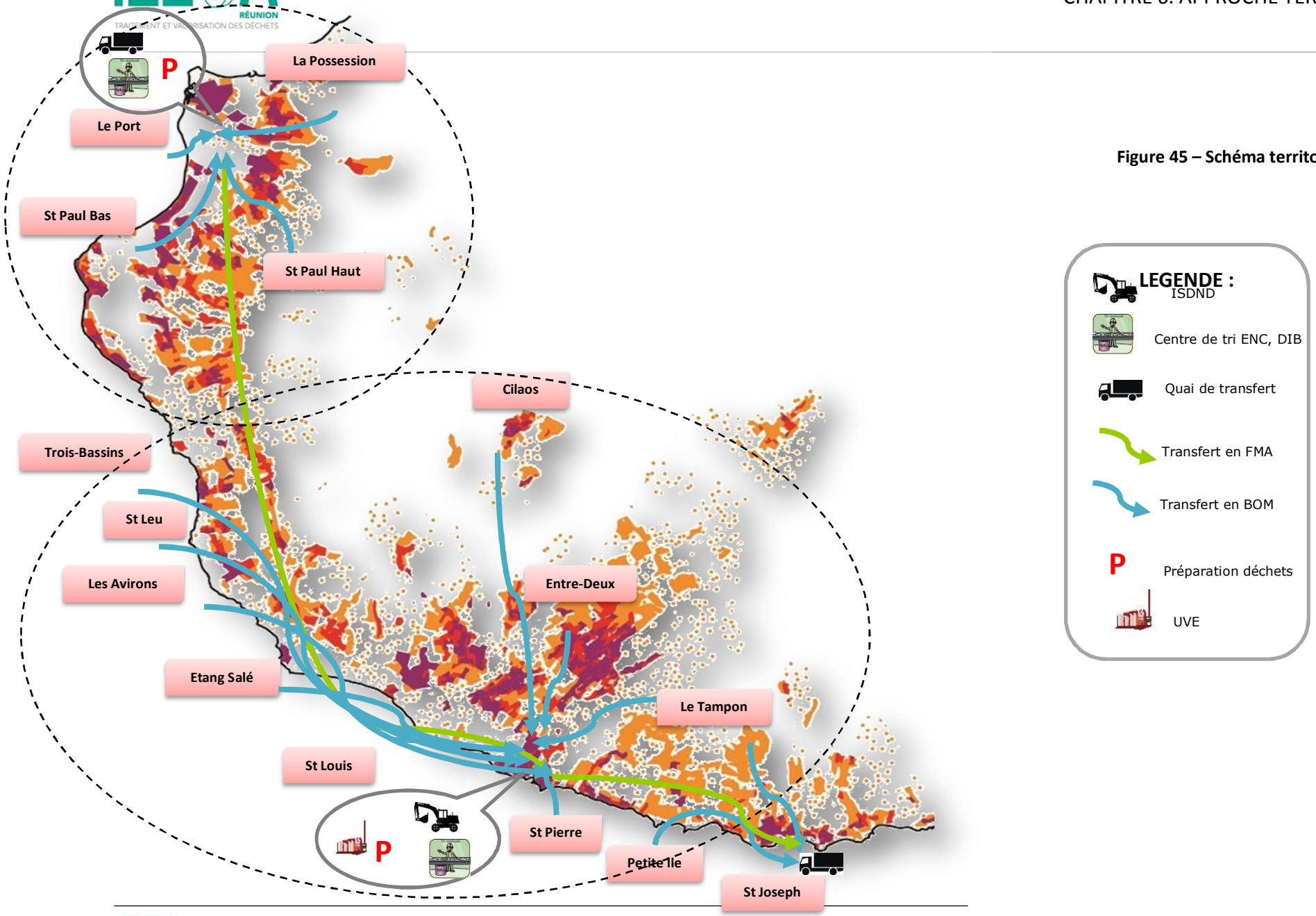
3 - SCHEMA TERRITORIAL PROPOSE

Sous réserve de la volonté d'ILEVA de retenir la **logique de proximité** pour l'implantation des équipements du multifilière, nous proposons le schéma territorial de la page suivante, à savoir :

- 1 Site de préparation à l'ouest
- 1 Site au sud, comprenant :
  - 1 unité de préparation des déchets
  - 1 Unité de valorisation énergétique
  - 1 installation de stockage
- 1 Site du Grand Sud :
  - PF de valorisation des DV
  - Quai de transfert

Le schéma page suivante présente cette organisation territoriale :

Figure 45 – Schéma territorial proposé



4 - L'ANALYSE TERRITORIALE DES RESULTATS DES CARACTERISATIONS

Pour mémoire, dans le rapport de mission 1, nous avons présenté une approche territoriale d'analyse des résultats des campagnes de caractériserions effectuées en mars 2015.

Sur le flux OMr, des différences géographiques ont été identifiées, en particulier sur la proportion de déchets putrescibles : 25% à l'Ouest et 38% dans le Sud comme le montrent les camemberts suivants :

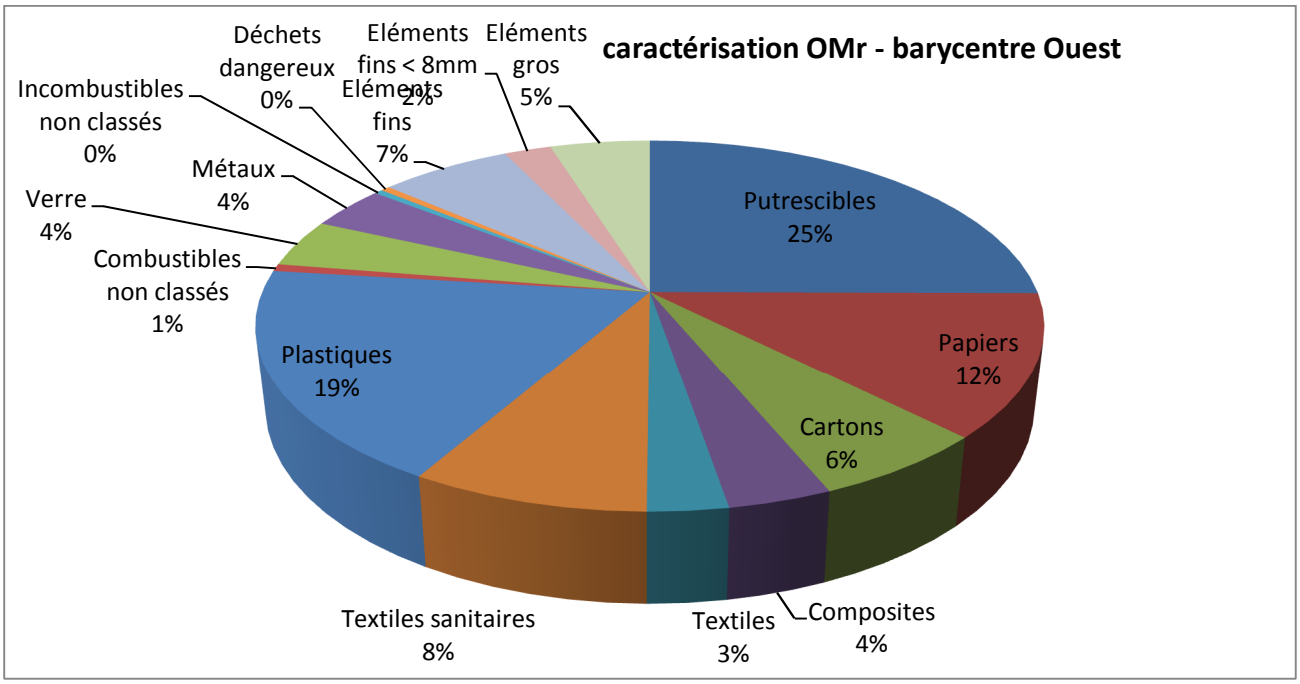


Figure 46 – Schéma caractérisations Ouest

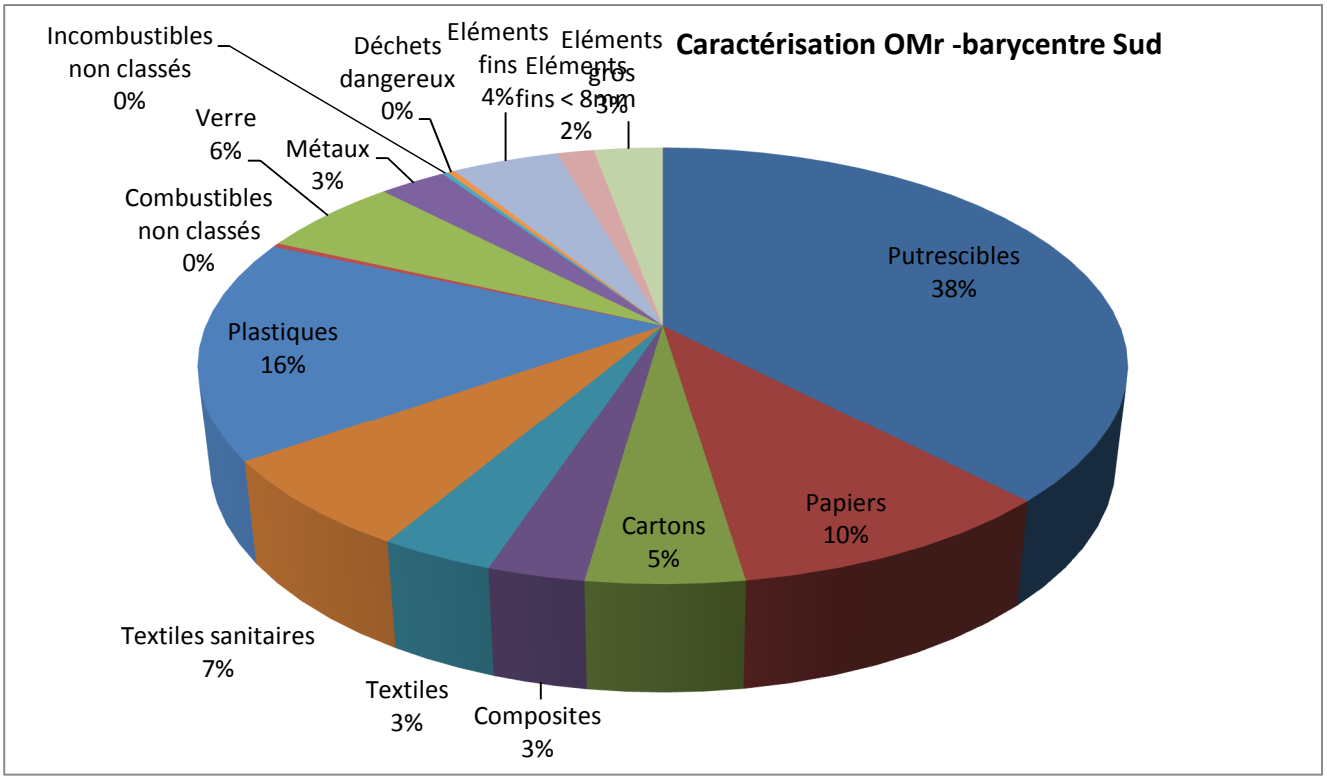


Figure 47 – Schéma caractérisations Sud

Compte tenu de ces particularités géographiques, et afin de limiter les investissements une combinaison de process adaptée pourrait être la suivante :

- Site de préparation à l'ouest : **process de préparation de type scénario 1**
- 1 Site au sud, comprenant : **process de préparation de type scénario 3 ou 4**. La présence d'unité de méthanisation est justifiée par un taux de putrescibles importants (38%) et par un objectif de maximiser la production d'énergie électrique dans le sud.

A noter : en fonction de l'émergence éventuelle de projets privés de création d'unités de méthanisation sur les secteurs Sud et Ouest, l'unité de méthanisation envisagée dans la préparation du Sud pourrait être externalisée.

CHAPITRE 7. PROPOSITION DE SCHEMAS MULTIFILIERES ADAPTES AUX CONTRAINTES ET OBJECTIFS D'ILEVA

Pour mémoire, en dehors de l'approche territoriale vue au CHAPITRE 6, les objectifs du projet d'ILEVA doivent aussi répondre aux préoccupations suivantes :

- Créer de l'emploi local
- Limiter les impacts sur le territoire
- Limiter les coûts
- Maintenir l'économie locale et les zones agricoles
- Améliorer le bilan environnemental global

Aujourd'hui, ces objectifs n'ayant pas été pondérés, un arbitrage devra être pris par ILEVA dans le sens d'une pondération, notamment entre les objectifs : économie, emploi et territorialité.

Sans arbitrage en ce sens pris aujourd'hui par ILEVA, nous proposons pour la suite de l'étude (mission 4) de retenir les 2 approches suivantes :

1. Conservation d'une configuration territoriale proche de la situation actuelle, correspondant à un **optimum économique et une logique d'opportunité :**

- **Scénario 0**, scénario de référence, comportant un seul complexe multifilières dans le Sud du territoire d'ILEVA (secteur de Pierrefonds), composé de :
  - 1 préparation de CSR, de 200 000 t/an de capacité entrante : unité de tri/séparation comportant une unité de méthanisation
  - 1 UVE de 150 000 t/an de capacité
  - 1 ISDND de 75 000 t/an de capacité

2. **Répartition du projet sur le territoire d'ILEVA, création d'emploi, correspondant à une logique de proximité :**

- **Scénario 1** avec 2 sites principaux ainsi répartis **:**
  - 1 préparation de CSR dans l'ouest de capacité 70 000 t/an
  - 1 site multifilières dans le Sud comportant :
    - 1 préparation de CSR, de 130 000 t/an de capacité entrante : unité de tri/séparation comportant une unité de méthanisation
    - 1 UVE de 150 000 t/an de capacité
    - 1 ISDND de 75 000 t /an de capacité

A noter : en fonction de l'émergence éventuelle de projets privés de création d'unités de méthanisation sur les secteurs Sud et Ouest, l'unité de méthanisation envisagée dans la préparation du Sud pourrait être externalisée.

Les caractéristiques de tonnages correspondant à ces 2 scénarii seront les suivantes :

Tonnage entrant	Scénario 0	Scénario 1	
Outil de préparation concerné	**Préparation globale**	**Préparation Ouest**	**Préparation Sud**
OMr	145 000	50 000	95 000
Refus de tri de CS+ tri DAE	17 000	8 000	9 000
Encombrants	38 000	13 000	25 000
TOTAL capacités à créer	**200 000**	**71 000**	**130 000**

Une comparaison des scénarii au regard des critères transports, économique et sociaux donne le tableau suivant (en vert : favorable / en orange : point de vigilance):

	Scenario 0	Scenario 1
CRITERES TRANSPORT		
Type de déchets transportés Ouest vers Sud	Déchets bruts : Omr, ENC, refus	**CSR**
Tonnage transport Ouest vers Sud (t/an)	**70000**	**53000**
Densité	0,25	0,18
Volume transporté (m3/an)	17500	9540
Nombre de rotations FMA/an	584	318
Impact transport	**+**	**-**
CRITERES ECONOMIQUES		
Montant de l'investissement	-	+
Coût d'exploitation en €/tonne (2021)	-	+
CRITERES SOCIAUX (emplois)		
UVE	40	40
ISDND	11	11
Préparation (s)	25	41
TOTAL emplois	**76**	**92**

CHAPITRE 8. CONCLUSION

La présente étude a été réalisée dans un contexte général d'évolution technologique et réglementaire importante. En effet, en 5 ans depuis la dernière loi Grenelle (2010), nous sommes passés d'objectifs visant à optimiser la valorisation matière et organique à des objectifs d'optimisation de la valorisation énergétique avec la loi de transition énergétique et l'émergence des filières CSR.

L'évolution de ces objectifs a pour conséquence des adaptations technologiques à intégrer pour le projet d'ILEVA. En effet, les projets TMB des 10 dernières années ainsi que le projet de PPGDND se donnaient pour objectif de produire un amendement organique à partir de la fraction fermentescible des ordures ménagères résiduelles. Or, des retours d'expériences négatifs en métropole ont amené les pouvoirs publics à exclure ces schémas pour les nouveaux projets de création d'outils de traitement.

Par ailleurs, compte tenu du contexte local du territoire de la Réunion impliquant des coûts de collecte et de transport élevés, la mise en place d'une collecte séparative supplémentaire des biodéchets n'est pas économiquement envisageable. Ainsi, le projet multifilière d'ILEVA aura à intégrer cette problématique de traitement de la FFOM dans la définition du process de préparation des déchets.

Nous nous sommes efforcés dans la présente étude d'envisager différentes configurations de process adaptées au contexte local et aux résultats des campagnes de caractérisation. Néanmoins les évolutions technologiques en cours apporteront éventuellement des solutions différentes. En tout état de cause, il est important dans les futures consultations pour la construction du projet, qu'ILEVA fixe des objectifs de performance globaux, plutôt que des objectifs de moyens.

Ce rapport de mission 3 a abouti à la proposition de 2 schémas multifilières adaptés aux contraintes d'ILEVA. Selon les arbitrages et la hiérarchisation des critères souhaités, un choix devra être fait entre :

1. Une configuration territoriale proche de la situation actuelle, correspondant à un **optimum économique et une logique d'opportunité :**

- **Scénario 0**, scénario de référence, comportant un seul complexe multifilières dans le Sud du territoire d'ILEVA (secteur de Pierrefonds), et comportant :
    - 1 préparation de CSR, de 200 000 t/an de capacité entrante : unité de tri/séparation comportant une unité de méthanisation (*éventuellement externalisée*)
    - 1 UVE de 150 000 t/an de capacité
    - 1 ISDND de 75 000 t/an de capacité

2. Une r**épartition des équipements du projet sur le territoire d'ILEVA, créatrice d'emploi, et correspondant à une logique de proximité :**

- **Scénario 1** avec 2 sites principaux ainsi répartis **:**
    - 1 préparation de CSR dans l'ouest de capacité 70 000 t/an
    - 1 site multifilières dans le Sud comportant :
    - 1 préparation de CSR, de 130 000 t/an de capacité entrante : unité de tri/séparation comportant une unité de méthanisation (*éventuellement externalisée*)
        - 1 UVE de 150 000 t/an de capacité
        - 1 ISDND de 75 000 t /an de capacité

Ces 2 scénarii sont développés dans le rapport de mission 4 relatif aux études financières et fiscales.

CHAPITRE 9. ANNEXES

1 - ANNEXE 1 : EXTRAIT LTE : ARTICLE 70

LOI n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (1)

NOR: DEVX1413992L
ELI: http://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2015/8/17/DEVX1413992L/jo/texte
Alias: http://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2015/8/17/2015-992/jo/texte

L'Assemblée nationale et le Sénat ont délibéré,
L'Assemblée nationale a adopté,
Vu la décision du Conseil constitutionnel n° 2015-718 DC du 13 août 2015 ;
Le Président de la République promulgue la loi dont la teneur suit :

EXTRAIT

Titre IV : LUTTER CONTRE LES GASPILLAGES ET PROMOUVOIR L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE : DE LA CONCEPTION DES PRODUITS À LEUR RECYCLAGE

Article 70 **En savoir plus sur cet article...**

I.-Le III de l'article L. 110-1 du code de l'environnement est ainsi modifié :
1° Après la référence : « II, », la fin du premier alinéa est ainsi rédigée : « est recherché, de façon concomitante et cohérente, grâce aux cinq engagements suivants : » ;
2° Le 5° est ainsi rédigé :
« 5° La transition vers une économie circulaire. »
II.-Après le même article L. 110-1, sont insérés des articles L. 110-1-1 et L. 110-1-2 ainsi rédigés :

« Art. L. 110-1-1.-La transition vers une économie circulaire vise à dépasser le modèle économique linéaire consistant à extraire, fabriquer, consommer et jeter en appelant à une consommation sobre et responsable des ressources naturelles et des matières premières primaires ainsi que, par ordre de priorité, à la prévention de la production de déchets, notamment par le réemploi des produits, et, suivant la hiérarchie des modes de traitement des déchets, à une réutilisation, à un recyclage ou, à défaut, à une valorisation des déchets. La promotion de l'écologie industrielle et territoriale et de la conception écologique des produits, l'utilisation de matériaux issus de ressources naturelles renouvelables gérées durablement et issus du recyclage, la commande publique durable, l'allongement de la durée du cycle de vie des produits, la prévention des déchets, la prévention, la réduction ou le contrôle du rejet, du dégagement, de l'écoulement ou de l'émission des polluants et des substances toxiques, le traitement des déchets en respectant la hiérarchie des modes de traitement, la coopération entre acteurs économiques à l'échelle territoriale pertinente dans le respect du principe de proximité et le développement des valeurs d'usage et de partage et de l'information sur leurs coûts écologique, économique et social contribuent à cette nouvelle prospérité.

« Art. L. 110-1-2.-Les dispositions du présent code ont pour objet, en priorité, de prévenir l'utilisation des ressources, puis de promouvoir une consommation sobre et responsable des ressources, puis d'assurer une hiérarchie dans l'utilisation des ressources, privilégiant les ressources issues du recyclage ou de sources renouvelables, puis les ressources recyclables, puis les autres ressources, en tenant compte du bilan global de leur cycle de vie. »

III.-Le 2° du II de l'article L. 131-3 du même code est ainsi rédigé :
« 2° La prévention de la production de déchets, dont la lutte contre le gaspillage alimentaire ; la gestion des déchets ; la transition vers l'économie circulaire ; la protection des sols et la remise en état des sites pollués ; ».
IV.-A la première phrase du cinquième alinéa de l'article L. 225-102-1 du code de commerce, après le mot : « durable », sont insérés les mots : «, de l'économie circulaire ».
V.-L'article L. 541-1 du code de l'environnementest ainsi modifié :
1° Au début, il est ajouté un I ainsi rédigé :

« I.-La politique nationale de prévention et de gestion des déchets est un levier essentiel de la transition vers une économie circulaire. Ses objectifs, adoptés de manière à respecter la hiérarchie des modes de traitement des déchets définie au II, sont les suivants :

« 1° Donner la priorité à la prévention et à la réduction de la production de déchets, en réduisant de 10 % les quantités de déchets ménagers et assimilés produits par habitant et en réduisant les quantités de déchets d'activités économiques par unité de valeur produite, notamment du secteur du bâtiment et des travaux publics, en 2020 par rapport à 2010. Dans cette perspective, des expérimentations peuvent être lancées sur la base du volontariat afin de développer des dispositifs de consigne, en particulier pour réemploi, pour certains emballages et produits, afin de favoriser la conception écologique des produits manufacturés et d'optimiser le cycle de seconde vie des produits. Le développement d'installations de broyeurs d'évier de déchets ménagers organiques peut faire partie de ces expérimentations. A ce titre, au plus tard au 1er janvier 2017, le Gouvernement remet au Parlement un rapport étudiant ses avantages et ses inconvénients sur la base, notamment, d'une comparaison avec les systèmes existant à l'étranger. Les pratiques d'économie de fonctionnalité font l'objet de soutiens afin d'encourager leur mise en œuvre, qui peut permettre d'optimiser la durée d'utilisation des matériels et ainsi présenter un gain de productivité globale, tout en préservant les ressources dans une logique de consommation sobre et responsable ;

« 2° Lutter contre l'obsolescence programmée des produits manufacturés grâce à l'information des consommateurs. Des expérimentations peuvent être lancées, sur la base du volontariat, sur l'affichage de la durée de vie des produits afin de favoriser l'allongement de la durée d'usage des produits manufacturés grâce à l'information des consommateurs. Elles contribuent à la mise en place de normes partagées par les acteurs économiques des filières concernées sur la notion de durée de vie. La liste des catégories de produits concernés ainsi que le délai de mise en œuvre sont fixés en tenant compte des temps de transition technique et économique des entreprises de production ;

« 3° Développer le réemploi et augmenter la quantité de déchets faisant l'objet de préparation à la réutilisation, notamment des équipements électriques et électroniques, des textiles et des éléments d'ameublement. Les cahiers des charges des filières à responsabilité élargie des producteurs définissent des objectifs en ce sens adaptés à chaque filière ;

« 4° Augmenter la quantité de déchets faisant l'objet d'une valorisation sous forme de matière, notamment organique, en orientant vers ces filières de valorisation, respectivement, 55 % en 2020 et 65 % en 2025 des déchets non dangereux non inertes, mesurés en masse. Le service public de gestion des déchets décline localement ces objectifs pour réduire les quantités d'ordures ménagères résiduelles après valorisation. A cet effet, il progresse dans le développement du tri à la source des déchets organiques, jusqu'à sa généralisation pour tous les producteurs de déchets avant 2025, pour que chaque citoyen ait à sa disposition une solution lui permettant de ne pas jeter ses biodéchets dans les ordures ménagères résiduelles, afin que ceux-ci ne soient plus éliminés, mais valorisés. La collectivité territoriale définit des solutions techniques de compostage de proximité ou de collecte séparée des biodéchets et un rythme de déploiement adaptés à son territoire. Le Gouvernement réalise tous les trois ans une étude pour déterminer la proportion de déchets organiques dans les déchets non dangereux

faisant l'objet d'une valorisation énergétique. La généralisation du tri à la source des biodéchets, en orientant ces déchets vers des filières de valorisation matière de qualité, rend non pertinente la création de nouvelles installations de tri mécano-biologique d'ordures ménagères résiduelles n'ayant pas fait l'objet d'un tri à la source des biodéchets, qui doit donc être évitée et ne fait, en conséquence, plus l'objet d'aides des pouvoirs publics. Les collectivités territoriales progressent vers la généralisation d'une tarification incitative en matière de déchets, avec pour objectif que quinze millions d'habitants soient couverts par cette dernière en 2020 et vingt-cinq millions en 2025 ;

« 5° Etendre progressivement les consignes de tri à l'ensemble des emballages plastique sur l'ensemble du territoire avant 2022, en vue, en priorité, de leur recyclage, en tenant compte des prérequis issus de l'expérimentation de l'extension des consignes de tri plastique initiée en 2011 ;

« 6° Valoriser sous forme de matière 70 % des déchets du secteur du bâtiment et des travaux publics en 2020 ;

« 7° Réduire de 30 % les quantités de déchets non dangereux non inertes admis en installation de stockage en 2020 par rapport à 2010, et de 50 % en 2025 ;

« 8° Réduire de 50 % les quantités de produits manufacturés non recyclables mis sur le marché avant 2020 ;

« 9° Assurer la valorisation énergétique des déchets qui ne peuvent être recyclés en l'état des techniques disponibles et qui résultent d'une collecte séparée ou d'une opération de tri réalisée dans une installation prévue à cet effet. Dans ce cadre, la préparation et la valorisation de combustibles solides de récupération font l'objet d'un cadre réglementaire adapté. Afin de ne pas se faire au détriment de la prévention ou de la valorisation sous forme de matière, la valorisation énergétique réalisée à partir de combustibles solides de récupération doit être pratiquée soit dans des installations de production de chaleur ou d'électricité intégrées dans un procédé industriel de fabrication, soit dans des installations ayant pour finalité la production de chaleur ou d'électricité, présentant des capacités de production de chaleur ou d'électricité dimensionnées au regard d'un besoin local et étant conçues de manière à être facilement adaptables pour brûler de la biomasse ou, à terme, d'autres combustibles afin de ne pas être dépendantes d'une alimentation en déchets. L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie remet tous les trois ans un rapport au Gouvernement sur la composition des combustibles solides de récupération et sur les pistes de substitution et d'évolution des techniques de tri et de recyclage.

« Les soutiens et les aides publiques respectent la hiérarchie des modes de traitement des déchets définie au II du présent article et la hiérarchie de l'utilisation dans les ressources définie à l'article L. 110-1-2.

« Les politiques publiques promeuvent le développement de l'écologie industrielle et territoriale, qui consiste, sur la base d'une quantification des flux de ressources, et notamment des matières, de l'énergie et de l'eau, à optimiser les flux de ces ressources utilisées et produites à l'échelle d'un territoire pertinent, dans le cadre d'actions de coopération, de mutualisation et de substitution de ces flux de ressources, limitant ainsi les impacts environnementaux et améliorant la compétitivité économique et l'attractivité des territoires.

« La commande publique durable est mise au service de la transition vers l'économie circulaire et de l'atteinte des objectifs mentionnés au présent I. Par son effet d'entraînement, elle contribue à faire émerger et à déployer des pratiques vertueuses, notamment en matière d'économie de la fonctionnalité, de réemploi des produits et de préparation à la réutilisation des déchets, et de production de biens et services incorporant des matières issues du recyclage. » ;

2° Au début du premier alinéa, est ajoutée la mention : « II.-».
VI.-La lutte contre les sites illégaux de tri et de traitement des déchets ainsi que celle contre les trafics associés, notamment les exportations illégales, sont intensifiées afin que l'ensemble des objectifs fixés aux 1° à 9° du I de l'article L. 541-1 du code de l'environnement soient atteints.
VII.-Le code de l'environnement est ainsi modifié :
1° Au premier alinéa du I de l'article L. 541-2-1, après la référence : « 2° », est insérée la référence : « du II » ;
2° A la première phrase du premier alinéa de l'article L. 541-29, après la référence : « 3° », est insérée la référence : « du II ».
VIII.-A.-Dans un délai d'un an à compter de la promulgation de la présente loi, le Gouvernement remet au Parlement un rapport sur la possibilité de convertir une partie des aides ou des allocations publiques versées sous forme monétaire aux personnes physiques en valeur d'usage, en application de l'économie de fonctionnalité.
B.-Au plus tard au 1er janvier 2018, le Gouvernement remet au Parlement un rapport sur les expérimentations autorisées par le 2° du I de l'article L. 541-1 du code de l'environnement.
C.-Au plus tard au 1er janvier 2017, le Gouvernement remet au Parlement un rapport sur l'opportunité de l'extension de la durée de garantie légale de conformité de deux à cinq ans, voire à dix ans, pour certaines catégories ciblées de produits.
IX.-Le premier alinéa de l'article L. 541-21-1 du code de l'environnement est complété par une phrase ainsi rédigée :
« A compter du 1er janvier 2025, cette obligation est étendue à tous les professionnels produisant ou détenant des déchets composés majoritairement de biodéchets. »

2 - ANNEXE 2 : NORME EUROPEENNE CSR EN 15359

NF EN 15359

DÉCEMBRE 2011

www.afnor.org

Ce document est à usage exclusif et non collectif des clients Normes en ligne.
Toute mise en réseau, reproduction et rediffusion, sous quelque forme que ce soit, même partielle, sont strictement interdites.

This document is intended for the exclusive and non collective use of AFNOR Webshop (Standards on line) customers. All network exploitation, reproduction and re-dissemination, even partial, whatever the form (hardcopy or other media), is strictly prohibited.

Normes en ligne

Pour : SAGE SERVICES ENVIRONNEMENT

Client : 51061775

Commande : N20150204-168307-T

le : 04/02/2015 à 17:57

Diffusé avec l'autorisation de l'éditeur

Distributed under licence of the publisher

DOCUMENT PROTÉGÉ PAR LE DROIT D'AUTEUR

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans accord formel.

Contacter :
AFNOR – Norm'Info
11, rue Francis de Pressensé
93571 La Plaine Saint-Denis Cedex
Tél : 01 41 62 76 44
Fax : 01 49 17 92 02
E-mail : norminfo@afnor.org

FA156243
ISSN 0335-3931

norme européenne
norme française

NF EN 15359
Décembre 2011

Indice de classement : **X 34-203**

ICS : 75.160.10

Combustibles solides de récupération
Spécifications et classes

E : Solid recovered fuels — Specifications and classes
D : Feste Sekundärbrennstoffe — Spezifikationen und Klassen

Norme française homologuée

par décision du Directeur Général d'AFNOR le 23 novembre 2011 pour prendre effet le 23 décembre 2011.

Remplace la norme expérimentale XP CEN/TS 15359, de juin 2006.

Correspondance

La Norme européenne EN 15359:2011 a le statut d'une norme française.

Analyse

Le présent document spécifie un système de classification des combustibles solides de récupération (CSR) ainsi qu'un modèle de spécification de leurs propriétés. Il a pour objet de fournir des principes clairs de classification et de spécification des combustibles solides de récupération (CSR).

Descripteurs

Thésaurus International Technique : combustible solide, biomasse, déchet, récupération des déchets, classification, spécification, propriété, modèle.

Modifications

Par rapport au document remplacé, révision de la norme et changement de statut.

Corrections

© AFNOR 2011 — Tous droits réservés

Éditée et diffusée par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) — 11, rue Francis de Pressensé — 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex
Tél. : + 33 (0)1 41 62 80 00 — Fax : + 33 (0)1 49 17 90 00 — www.afnor.org

Combustibles solides de récupération AFNOR X34C

Membres de la commission de normalisation

Président :

Secrétariat : M LAMARE — AFNOR

M	AUDIC	SUEZ ENVIRONNEMENT
M	AUFFRET	VEOLIA PROPRETE
MME	CHABIN	VALCO
MME	DERVILLE	DIRECTION DE LA PRÉVENTION DES POLLUTIONS ET DES RISQUES
M	FOUBERT	VALCO
M	GAUCHER	DIRECTION DE LA PRÉVENTION DES POLLUTIONS ET DES RISQUES
M	GIRARD	SOCOR
M	GUILLAUME	LNE
MME	LAFARGUE	FRANCE LAFARGUE
M	LANNEREE	FEDENE
M	MIRAUCOURT	DIRECTION DE LA PRÉVENTION DES POLLUTIONS ET DES RISQUES
M	PENA	PENA METAUX SA
MME	RANTIEN	ADEME
M	RUAT	SECHE ECO INDUSTRIES SAS
M	SENAMAUD	FEDEREC
M	THEOBALD	ADEME
M	VICARD	STRATENE
MME	WENISCH	ADEME

NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD

EN 15359

Novembre 2011

ICS : 75.160.10

Remplace CEN/TS 15359:2006

Version française

**Combustibles solides de récupération —
Spécifications et classes**

Feste Sekundärbrennstoffe —
Spezifikationen und Klassen

Solid recovered fuels —
Specifications and classes

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 19 octobre 2011.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne.

Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Centre de Gestion ou auprès des membres du CEN.

La présente Norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants : Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

CEN

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization

Centre de Gestion : 17 Avenue Marnix, B-1000 Bruxelles

© CEN 2011 Tous droits d'exploitation sous quelque forme et de quelque manière que ce soit réservés dans le monde entier aux membres nationaux du CEN.

Réf. n° EN 15359:2011 F

Sommaire

Page

Avant-propos 3

Introduction 4

1 Domaine d'application 5

2 Références normatives 5

3 Termes et définitions 5

4 Symboles et abréviations 7

5 Principes 8

6 Exigences et déclaration de conformité 8

7 Classification 8

8 Règles de conformité 10
8.1 Règles de conformité pour la classification 10
8.2 Règles de conformité pour la spécification 11

9 Spécification 12
9.1 Généralités 12
9.2 Propriétés obligatoires 12
9.3 Propriétés non obligatoires 13

Annexe A (normative) **Modèle de spécification des combustibles solides de récupération** 14

Annexe B (informative) **Préparation du combustible** 16

Annexe C (informative) **Modèle de déclaration de conformité** 17

Annexe D (informative) **Exemples d'établissement de conformité à la classification des CSR** 18
D.1 Calcul de la valeur médiane et du percentile 80 18
D.2 Conformité à la classification d'un CSR 19

Bibliographie 22

Avant-propos

Le présent document (EN 15359:2011) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 343 «Combustibles solides de récupération», dont le secrétariat est tenu par SFS.

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en mai 2012, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en mai 2012.

Le présent document remplace le CEN/TS 15359:2006.

Le présent document a été élaboré dans le cadre d'un mandat donné au CEN par la Commission Européenne et l'Association Européenne de Libre Échange et vient à l'appui des exigences essentielles de la (de) Directive(s) UE.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. Le CEN et/ou le CENELEC ne saurait [sauraient] être tenu[s] pour responsable[s] de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

Le présent document diffère de la CEN/TS 15359:2006 notamment sur les aspects suivants :

a) il a été précisé que le CSR constitue toujours un déchet destiné à être incinérés dans des usines de combustion et de non-combustion couverts par la Directive 2007/76 CE sur l'incinération des déchets (WID) ;

b) dans le domaine d'application, la NOTE 1 qui concerne les biocombustibles solides a été modifiée ;

c) les références à la réglementation communautaire ont été mises à jour ;

d) la terminologie a été alignée sur le EN 15357 ;

e) le système de classification de l'Article 7 a été illustré par des exemples et des notes – et de ce fait aussi les règles de conformité de l'Article 8 ;

f) la durée au cours de laquelle un échantillon pour laboratoire doit être conservé a été précisée ;

g) une méthode de calculer le facteur d'émission a été ajouté en 9.3 (Propriétés non obligatoires à spécifier) ;

h) une nouvelle Annexe D (Informative) a été ajoutée pour indiquer la façon de calculer les statistiques portant sur différents volumes de production ;

i) le document a été revu dans son intégralité.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

Introduction

Le présent document a pour objet de fournir des principes clairs et univoques de classification et de spécification des combustibles solides de récupération (CSR). Le présent document est un outil destiné à assurer efficacement les échanges commerciaux efficaces des CSR, promouvoir leur acceptation sur le marché des combustibles et améliorer la confiance du public. Il permettra une bonne communication entre vendeur et acheteur et facilitera les achats, les mouvements transfrontaliers, l'usage et la supervision ainsi que la communication avec les fabricants de matériels. Il facilitera également les procédures d'autorisation administratives et l'établissement de rapports sur l'usage des combustibles issus de sources d'énergie renouvelables et sur d'autres problèmes liés à l'environnement.

Les CSR sont produits à partir de déchets non dangereux. Les déchets d'entrée peuvent être des déchets spécifiques d'une production, des déchets solides domestiques, des déchets industriels, des déchets de construction ou de démolition, des boues de stations d'épuration, etc. Ainsi, est-il évident que les CSR constituent un groupe de combustibles hétérogène. L'établissement d'un système de classification et de spécification bien défini est, par conséquent, très important pour atteindre les objectifs et les intentions mentionnés ci-dessus.

Le présent document couvre tous les types de CSR et a, par conséquent, un vaste champ d'applications. La production d'un combustible solide de récupération vise à l'utiliser comme source d'énergie au plus haut niveau possible d'efficacité énergétique. Les CSR peuvent, selon l'article 6 de la Directive cadre des déchets (2008/98/CE) cesser d'être des déchets à l'échelon communautaire ou national s'ils répondent à certains critères. Jusqu'à la prise de décisions réglementaires, les CSR peuvent être utilisés dans les usines couvertes par la Directive 2000/76/CE.

Le présent document décrit les règles de conformité exigées d'un CSR pour être classé selon le système normalisé de classification. Il décrit également la manière dont un fournisseur peut établir une déclaration de conformité aux différentes normes applicables aux CSR.

La Figure 1 représente une chaîne simplifiée de production des CSR, de l'entrée des déchets à l'utilisation finale des CSR. Le présent document intervient à tous les stades de la chaîne mais la classification et la spécification des CSR s'appliquent uniquement au point de livraison, comme l'indique la figure. Les exigences relatives à la collecte des déchets d'entrée et à l'utilisation du combustible ne font pas partie du présent document.

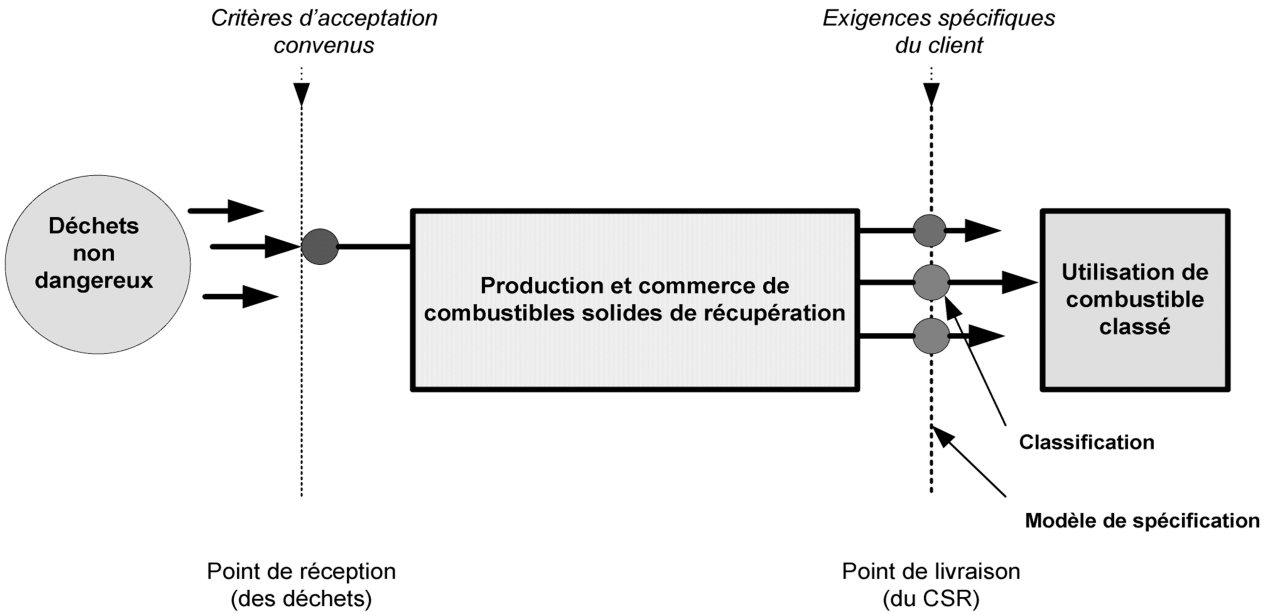


Figure 1 — Chaîne de production des combustibles solides de récupération — La norme EN relative à la spécification et aux classes s'applique au point de livraison

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie un système de classification des combustibles solides de récupération (CSR) ainsi qu'un modèle de spécification de leurs propriétés.

Les CSR sont produits à partir de déchets non dangereux.

NOTE 1 Les déchets visés à l'article 2(2)(a), points (i)-(v) de la Directive sur l'incinération des déchets (2000/76/CE) n'entrent pas dans le domaine d'application du présent document. Ils sont traités par le CEN/TC 335 «Biocombustibles solides». Les déchets de bois issus de la démolition de bâtiments et d'installations du génie civil entrent cependant dans le domaine d'application.

NOTE 2 Les déchets solides municipaux non traités sont exclus du domaine d'application du présent document.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

EN 15357:2011, *Combustibles solides de récupération — Terminologie, définitions et descriptions*

EN 15400, *Combustibles solides de récupération — Méthodes pour la détermination du pouvoir calorifique*

EN 15403, *Combustibles solides de récupération — Méthodes de la détermination de la teneur en cendre*

EN 15408, *Combustibles solides de récupération — Méthodes de la détermination de la teneur en soufre (S), en chlore (Cl), en fluor (F) et en brome (Br)*

EN 15411, *Combustibles solides de récupération — Méthodes de détermination de la teneur en éléments traces (As, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, V et Zn)*

CEN/TS 15414-1:2010, *Combustibles solides de récupération — Détermination de l'humidité par la méthode de séchage à l'étuve — Partie 1 : Détermination de l'humidité totale par une méthode de référence.*

CEN/TS 15414-2, *Combustibles solides de récupération — Détermination de l'humidité par la méthode de séchage à l'étuve — Partie 2 : Détermination de l'humidité totale à l'aide une méthode simplifiée.*

EN 15414-3, *Combustibles solides de récupération — Détermination de l'humidité par la méthode de séchage à l'étuve — Partie 3 : Humidité de l'échantillon pour analyse générale.*

EN 15415-1, *Combustibles solides de récupération — Détermination de la distribution granulométrique — Partie 1 : Méthode de criblage pour des particules de petites dimensions*

EN 15442, *Combustibles solides de récupération — Méthodes d'échantillonnage*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'EN 15357:2011 et les suivants s'appliquent.

NOTE Les termes et définitions 3.1 à 3.15 sont identiques à ceux donnés dans l'EN 15357.

3.1
classification
groupement des combustibles solides de récupération en classes

NOTE Les classes sont définies par des valeurs limites de caractéristiques des combustibles déterminées applicables dans le cadre des échanges commerciaux et à titre indicatif à l'intention des autorités compétentes et autres parties concernées.

3.2
échantillon combiné
échantillon constitué de tous les prélevements élémentaires extraits d'un lot

NOTE Les prélevéments élémentaires peuvent être réduits par division avant d'être ajoutés à l'échantillon combiné.

3.3
composant
partie d'une portion d'un combustible solide de récupération qui peut-être séparée à la main ou par un simple moyen physique

3.4
composition
analyse des combustibles solides de récupération par types de composants, par exemple, bois, papier, carton, textiles, plastiques, caoutchouc

3.5
contrat de livraison
contrat utilisé pour les échanges commerciaux des combustibles spécifiant, par exemple, l'origine et la source, la qualité et la quantité de combustible, ainsi que les conditions de livraison

3.6
prélèvement élémentaire
partie du combustible extraite en une seule opération du dispositif d'échantillonage

[ISO 13909:2002]

3.7
échantillon de laboratoire
partie de l'échantillon envoyée au laboratoire ou reçue par ce laboratoire

NOTE 1 Lorsque l'échantillon de laboratoire fait l'objet d'une préparation ultérieure (réduction) par subdivision, mélange, broyage, ou par la combinaison de ces opérations, le résultat constitue l'échantillon pour essais. Lorsqu'aucune préparation de l'échantillon de laboratoire n'est requise, cet échantillon est l'échantillon pour essais. Un fragment est tiré de l'échantillon pour essais pour l'exécution de l'essai ou l'analyse.

NOTE 2 L'échantillon de laboratoire est l'échantillon définitif du point de vue de la collecte de l'échantillon mais c'est l'échantillon d'origine du point de vue du laboratoire.

NOTE 3 Plusieurs échantillons de laboratoire peuvent être préparés et envoyés à différents laboratoires ou au même laboratoire à des fins diverses. Lorsqu'il est adressé au même laboratoire, le jeu d'échantillons est généralement considéré comme seul échantillon de laboratoire et est renseigné comme seul échantillon.

3.8
lot
quantité définie de combustible pour laquelle la qualité doit être déterminée

NOTE Voir aussi sous-lot.

[ISO 13909:2003]

3.9
pouvoir calorifique inférieur
valeur calculée de l'énergie de combustion par unité de masse d'un combustible brûlé en présence d'oxygène dans une bombe calorimétrique dans des conditions telles que l'eau des produits de réaction reste à l'état de vapeur à 0,1 MPa

NOTE 1 Le pouvoir calorifique inférieur peut être déterminé à une pression constante ou à un volume constant. Le pouvoir calorifique inférieur à une pression constante reste cependant à la valeur généralement utilisée.

NOTE 2 Antérieurement désigné par valeur calorifique inférieure.

3.10
point de livraison
emplacement spécifié dans le contrat de livraison auquel les droits de propriété et la responsabilité d'un combustible sont transférés d'un organisme à un autre ou d'une unité à une autre

3.11
producteur
organisme ou unité responsable de la production du combustible

NOTE Le producteur peut être également le fournisseur.

3.12
combustibles solides de récupération
combustible solide préparé à partir de déchets non dangereux, utilisé pour la valorisation énergétique dans des usines d'incinération ou de co-incinération et conforme aux exigences de classification et de spécification de l'EN 15359

NOTE Le terme «préparé» signifie ici traité, homogénéisé et amélioré pour atteindre une qualité pouvant faire l'objet d'échanges commerciaux entre les producteurs et les utilisateurs.

3.13
spécification
document spécifiant des prescriptions

[EN ISO 9000:2005]

3.14
spécification des combustibles solides de récupération
spécification des propriétés caractérisant un combustible solide de récupération

NOTE Un modèle de spécification figure à l'Annexe A de l'EN 15359.

3.15
sous-lot
partie d'un lot pour laquelle un résultat d'essai est requis

3.16
sous-échantillon
partie d'un échantillon

NOTE 1 Un sous-échantillon est obtenu par des modes opératoires dans lesquels les éléments intéressants sont répartis de façon aléatoire dans une partie de taille égale ou inégale.

NOTE 2 Un sous-échantillon peut-être soit une partie de l'échantillon obtenue par sélection ou division de l'échantillon même, soit l'échantillon final d'une préparation d'échantillon en multiples étapes.

3.17
fournisseur
organisme ou unité qui fournit le combustible

4 Symboles et abréviations

Les symboles et abréviations utilisés dans la présente norme EN sont, dans la mesure du possible, conformes au système international (SI) d'unités de mesure.

Objet	Symbole	Abréviation
pouvoir calorifique inférieur	$q_{p,\,\mathrm{net}}$	PCI
pouvoir calorifique supérieur	$q_{V,\,\mathrm{gr}}$	PCS
à réception		Ar
sur sec		Sec
diamètre des particules		*d*

5 Principes

Le système de classification repose sur trois caractéristiques importantes, qualifiées de caractéristiques principales des CSR : une caractéristique économique (pouvoir calorifique inférieur), une caractéristique technique (teneur en chlore) et une caractéristique environnementale (teneur en mercure). Les caractéristiques sont retenues afin de fournir à la partie prenante une représentation immédiate mais simplifiée du combustible concerné.

Seuls les combustibles issus de déchets non dangereux et qui satisfont aux normes EN des CSR peuvent être classés comme tels.

La classification en soi ne suffit pas à l'utilisateur potentiel. Un utilisateur doit disposer d'une description plus détaillée du combustible. Les propriétés pertinentes du combustible doivent donc être spécifiées. Certaines des propriétés du combustible sont si importantes qu'il est obligatoire de les spécifier tandis que d'autres sont facultatives et peuvent être consignées à la demande de l'utilisateur.

Il importe que les CSR soient conformes à des exigences de qualité spécifiées à déterminer, reposant sur un lot de taille définie, par un nombre minimal de mesures.

6 Exigences et déclaration de conformité

Conformément au présent document, les CSR doivent satisfaire aux exigences suivantes :

a) le CSR doit être classé selon le système décrit à l'Article 7,

b) le CSR doit satisfaire aux exigences de qualité selon les règles de conformité énoncées à l'Article 8,

c) les propriétés du CSR doivent être spécifiées conformément à l'Article 9.

Le producteur/fournisseur doit fournir une déclaration de conformité au présent document. L'enregistrement doit être tenu à disposition pour contrôle. Un modèle de déclaration figure à l'Annexe C.

NOTE Les critères généraux de déclaration d'un fournisseur sont donnés dans l'EN ISO/CEI 17050-1:2004 et l'EN ISO/CEI 17050-2:2004.

7 Classification

Le système de classification (Tableau 1) des CSR repose sur les valeurs limites de trois caractéristiques importantes des combustibles. Il s'agit de :

a) la valeur moyenne du pouvoir calorifique inférieur (ar),

b) la valeur moyenne de la teneur en chlore (sec),

c) les valeurs médiane et du percentile 80 de la teneur en mercure (ar).

Chaque caractéristique est divisée en 5 classes. Pour chaque caractéristique, un numéro de classe de 1 à 5 doit être attribué au CSR. Le code de classe est constitué d'une combinaison de numéros de classes (voir l'exemple ci-dessous). Les caractéristiques sont d'importance égale et, par conséquent, un numéro de classe ne peut à lui seul déterminer le code.

Le code de la classe doit figurer dans la spécification comme décrit à l'Article 9.

Étant donné le modèle de distribution statistique des caractéristiques, les valeurs doivent être présentées comme suit :

— pouvoir calorifique inférieur (PCI) moyenne (arithmétique),

— teneur en chlore (Cl) moyenne (arithmétique),

— teneur en mercure (Hg) valeur médiane et percentile 80.

La valeur la plus élevée des deux valeurs statistiques (valeur médiane et percentile 80) d'un ensemble de données relatives au Hg détermine la classe.

EXEMPLE Un CSR dont la valeur médiane est de 0,03 et la valeur du percentile 80 de 0,07 appartient à la classe 3 pour le Hg (conformément au Tableau 1).

Il faut utiliser pour la détermination du pouvoir calorifique inférieur, le EN 15400, pour les teneurs en Cl, le FprEN 15408 et pour le Hg, le FprEN 15411.

NOTE 1 Le percentile 80 est la valeur à laquelle ou en dessous de laquelle se situent 80 % des observations.

NOTE 2 Pour plus amples détails sur les statistiques, voir le CEN CEN/TR 15508 [5].

NOTE 3 Les moyennes et les percentiles sont déterminés sur la quantité de CSR spécifiée à l'Article 8.

NOTE 4 Les classes ont été définies comme outil d'identification et de présélection des CSR. Toutefois, les performances de l'usine dans laquelle est utilisé un CSR dépendent des propriétés de ce dernier et surtout de la conception et des conditions d'exploitation de cette usine.

NOTE 5 Tous les types de CSR ne sont pas adaptés à tous les types d'installations (voir le CEN/TR 15508 [5]. Par exemple, si 100 % du CSR est utilisé comme combustible et qu'une limite d'émission pour Hg est définie à 0,05 mg/m^3, pour les fours à ciment et à chaux de méme que pour les centrales électriques, les combustibles de la classe 1 pour Hg devront s'adapter à tous ces types. Les combustibles de la classe 5 pour Hg pourraient uniquement être utilisés dans ces processus si cette classe de combustible est inférieure à 100 % du mélange de combustible. Pour toutes les autes classes, le facteur de transfert spécifique d'un processus donné et la proportion de CSR détermineront les classes qui peuvent être utilisées sans amélioration des conditions de transfert. Des exemples de facteurs de transfert des processus existants sont donnés dans le CEN/TR 15508.

NOTE 6 Il convient de ne pas utiliser les CSR comme combustible s'il existe moins d'énergie thermique, produite à partir de la combustion des CSR et disponible pour le processus de l'installation, que d'énergie utilisée par la combustion des CSR (donc non disponible pour le processus). Par exemple, cette constatation peut empêcher l'utilisation de la classe 5 pour le PCI dans des installations nécessitant un PCI minimal très élevé pour la récupération de l'énergie.

Tableau 1 — Système de classification des combustibles solides de récupération

Caractéristique de classification	Mesure statistique	Unité	Classes				
			1	2	3	4	5
Pouvoir calorifique inférieur (PCI)	Moyenne	MJ/kg (ar)	≥ 25	≥ 20	≥ 15	≥ 10	≥ 3

Caractéristique de classification	Mesure statistique	Unité	Classes				
			1	2	3	4	5
Chlore (Cl)	Moyenne	% (sec)	≤ 0,2	≤ 0,6	≤ 1,0	≤ 1,5	≤ 3

Caractéristique de classification	Mesure statistique	Unité	Classes				
			1	2	3	4	5
Mercure (Hg)	Valeur médiane	mg/MJ (ar)	≤ 0,02	≤ 0,03	≤ 0,08	≤ 0,15	≤ 0,50
	Percentile 80	mg/MJ (ar)	≤ 0,04	≤ 0,06	≤ 0,16	≤ 0,30	≤ 1,00

Exemple de classification :

Le code de classe d'un CSR dont le pouvoir calorifique inférieur moyen est de 19 MJ/kg (ar), la teneur moyenne en chlore est de 0,5 % (sec) et la teneur moyenne en mercure est de 0,016 mg/MJ (ar) avec un percentile 80 de 0,05 mg/MJ (ar) est désigné comme suit :

Code de classe PCI 3, Cl 2, Hg 2.

8 Règles de conformité

8.1 Règles de conformité pour la classification

Les règles de conformité relatives à la classification sont illustrées par les exemples qui figurent à l'Annexe D.

Sur une période donnée de 12 mois et pour chaque caractéristique spécifiée dans le système de classification, la conformité d'un CSR particulier doit être établie en démontrant que les propriétés mesurées sont conformes aux valeurs limites définies pour cette classe. Cette opération doit être effectuée durant une période au cours de laquelle un système de management de la qualité (SMQ) est appliqué. Le poids maximal d'un lot pour sa classification ne doit pas être supérieur à 1 500 tonnes. Lorsque la production sur 12 mois est inférieure à 15 000 tonnes, la taille du lot pour sa classification doit représenter un dixième de la quantité produite sur une période glissante de 12 mois. Si l'on constate des modifications importantes des propriétés des matériaux d'entrée ou des conditions de production, la production doit être considéré comme interrompue. Par «modifications importantes», on entend des modifications qui entraînent un changement de code de classe

NOTE 1 Si la classification ne peut s'appuyer sur une période de 12 mois de production réelle, il convient d'indiquer dans la période glissante une estimation de la production prévue du mois manquant.

NOTE 2 On entend par «système de management de la qualité» toute procédure systématique utilisée pour satisfaire à la présente Norme européenne.

Pour chaque lot, au moins une mesure de chaque caractéristique doit être prise. Un échantillon supplémentaire de laboratoire doit être prélevé en cas de contre-vérification si nécessaire. Cet échantillon doit être conservé pendant une période minimale de 12 mois. Le prélèvement de l'échantillon et la procédure associée sont illustrés à la Figure 2. Pour le prélèvement et la réduction des échantillons, le EN 15442 doit s'appliquer.

La comparaison entre les valeurs de PCI et de CI et les valeurs limites des classes s'effectue en prenant en compte l'intervalle de confiance de 95 % de la moyenne arithmétique des 10 mesures. Pour le calcul de la limite inférieure et de la limite supérieure de l'intervalle de confiance de 95 % de la moyenne arithmétique, la formule suivante doit être employée :

$$X = \overline{X} \pm 1{,}96 \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$$

où :

X limite inférieure/supérieure de l'intervalle de confiance de 95 % de la moyenne arithmétique,

$\overline{X}$ moyenne arithmétique (sur la base de toutes les mesures),

1,96 caractéristique fonctionnelle de la distribution normale (pour l'intervalle de confiance de 95 %),

s écart type (sur la base de toutes les mesures),

n nombre de mesures (ici n=10).

Pour la classification de la caractéristique du PCI, la limite inférieure calculée de l'intervalle de confiance de 95 % de la moyenne arithmétique est décisive, pour le CI, il s'agit de la limite supérieure correspondante.

Le code de la classe du mercure (Hg) est établi à l'aide de la valeur médiane et du percentile 80 fondés sur les séries de données de 10 mesures consécutives.

Si, à la fin de la période de 12 mois, il subsiste une série incomplète de données (avec moins de 10 données), ces données doivent être utilisées dans la période qui suit de 12 mois et être complétées par les mesures consécutives de cette période, jusqu'à l'obtention d'une série complète de données de 10 mesures. Si dans le cas où d'une caractéristique à classer, plusieurs analyses d'une période de 12 mois mènent à des résultats de classification différents, la classe la plus élevée doit toujours être prise en compte dans la détermination de la classe du CSR (voir l'Exemple 2 en D.2).

Après le lancement de la production du CSR ou après une modification importante, les résultats minimaux des 10 mesures peuvent être obtenus sur un ou plusieurs lots tels que définis ci-dessus. Si plusieurs échantillons combinés sont prélevés sur le même lot, ils doivent être prélevés de manière indépendante.

Pour des raisons de contrôle des processus, il est recommandé de calculer les valeurs médiane et du percentile 80 après le mesurage de chaque lot (par exemple pour les ensembles de données N 1 à N 10 / N 2 à N 11 / etc.

Au cours de la période de caractérisation, il est recommandé aux producteurs novices d'utiliser comme méthode de prédiction la règle des 50 % pour la classification du mercure. Cette méthode de prédiction fonctionne selon le principe d'une classification prudente (marge de sécurité indirecte).

NOTE 3 Si la période de production est inférieure à 12 mois, elle peut être considérée et traitée comme s'il s'agissait d'une phase initiale de production.

NOTE 4 La règle des 50 % signifie que la classification est définie en comparant les résultats des mesures à 50 % des limites de classe (valeur médiane et/ou percentile 80). Pour plus amples informations, voir le CEN/TR 15508. [5].

8.2 Règles de conformité pour la spécification

La spécification du CSR devant faire l'objet d'un accord entre le fournisseur et l'utilisateur peut définir la taille du lot jusqu'à une valeur maximale de 1500 tonnes, ainsi que les règles de conformité. Si ces éléments ne sont pas définis dans la spécification du CSR, la taille du lot et les règles de conformité spécifiées pour la classification s'appliquent.

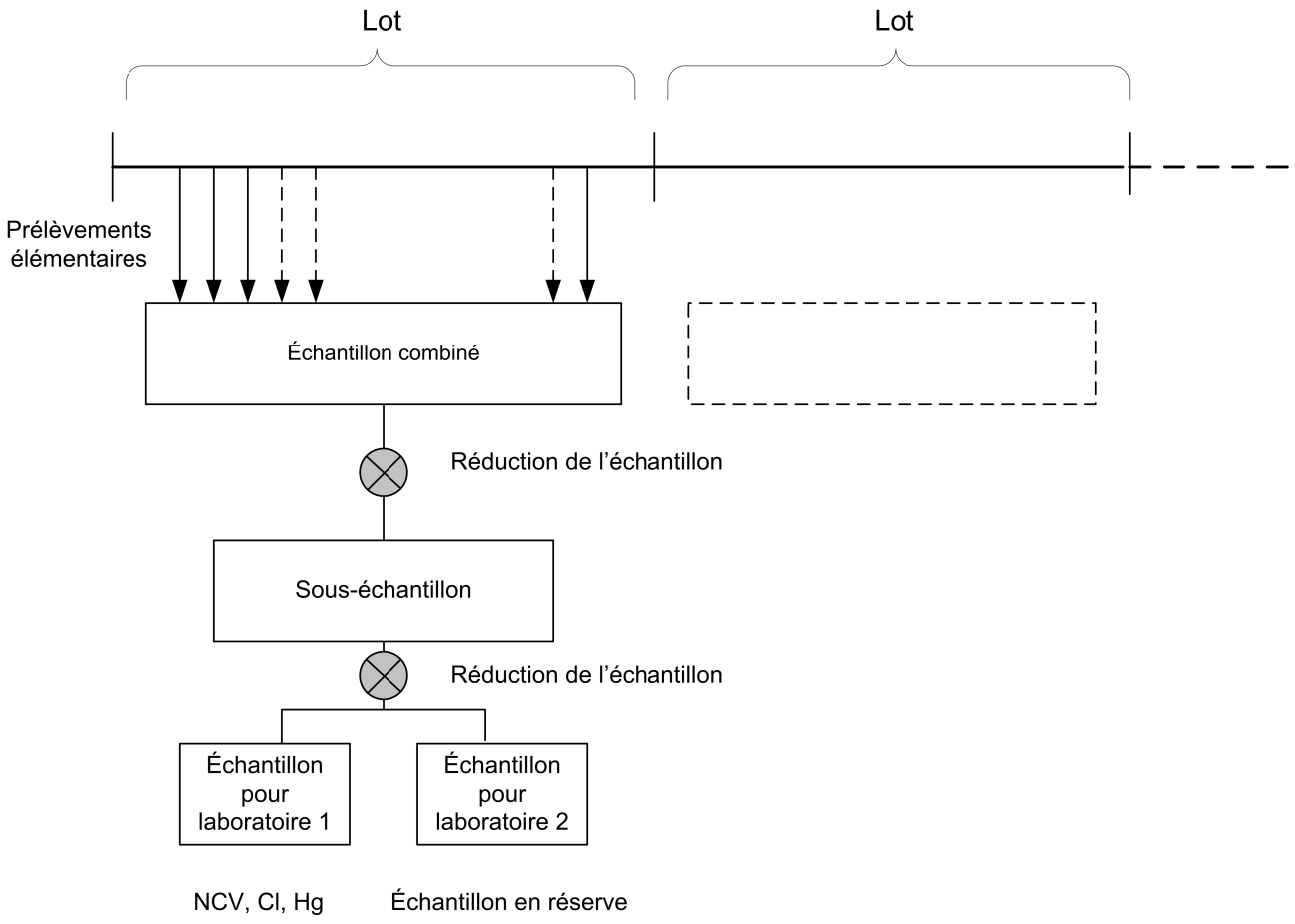


Figure 2 — Représentation du prélèvement et de la procédure pour échantillon. Le nombre et la taille des prélèvements élémentaires dépendent de l'hétérogénéité du CSR et du degré de précision et de fidélité exigé (voir le EN 15442)

9 Spécification

9.1 Généralités

Les CSR doivent être spécifiés conformément au modèle fourni à l'Annexe A. Le modèle est divisé en deux parties : La Partie 1 concerne les propriétés obligatoires et la Partie 2 concerne les propriétés facultatives. La liste des propriétés de la Partie 2 est modifiable (ajout de nouvelles propriétés et suppression de propriétés existantes).

La spécification des propriétés de la Partie 1 doit être établie conformément aux méthodes d'essai du CEN (spécifications techniques ou normes). En ce qui concerne les propriétés de la Partie 2, il est recommandé d'employer les méthodes d'essai du CEN mais d'autres méthodes pertinentes peuvent également convenir. Si d'autres méthodes sont employées, il faut le mentionner dans la spécification (du combustible).

9.2 Propriétés obligatoires

Les propriétés suivantes doivent être spécifiées conformément au modèle de spécification de l'Annexe A, Partie 1.

Code de classe doit être renseigné, comme décrit à l'Article 7. Les valeurs réelles des propriétés du combustible comprises dans le système de classification doivent également être renseignées. Il s'agit du pouvoir calorifique inférieur, de la teneur en chlore et de la teneur en mercure.

Origine des déchets d'entrée utilisés dans la préparation du CSR, doit être spécifiée. Elle peut être rédigée sous forme de texte ou de codes à quatre ou six chiffres, selon la Liste européenne des déchets (LED) [5].

Forme des particules du CSR, doit être spécifié. Par exemple : granulés, balles, briquettes, plaquettes, écailles, flocons et poudre. D'autres formes peuvent être utilisées et doivent dans ce cas être spécifiées séparément.

Granulométrie du combustible, doit être déterminée par tamisage ou des techniques équivalentes et à exprimer en tant que dx, où *d* est la taille des particules sur la courbe de distribution correspondant à un passant de tamisage de x %, conformément à l'EN 15415-1.

Teneur en cendres doit être spécifiée sur la base du produit sec, conformément à l'EN 15403,

Teneur en humidité doit être spécifiée à réception, conformément aux CEN/TS 15414-1, CEN/TS 15414-2 et EN 15414-3.

Pouvoir calorifique inférieur doit être spécifié à la fois à réception et sur la base du produit sec, conformément au EN 15400.

Propriétés chimiques

— la teneur en chlore doit être spécifiée sur la base du produit sec, conformément au EN 15408.

— la teneur en chacun des métaux lourds mentionnés dans la Directive sur l'incinération des déchets [2] doit être spécifiée séparément, ainsi que leur somme, sur la base du produit sec, conformément au prEN 15411. Les métaux lourds sont l'antimoine, l'arsenic, le cadmium, le chrome, le cobalt, le cuivre, le plomb, le manganèse, le mercure, le nickel, le thallium et le vanadium. Le cadmium, le mercure et le thallium ne sont pas compris dans la somme.

9.3 Propriétés non obligatoires

La spécification des propriétés de l'Annexe A, Partie 2, est facultative. Il s'agit de :

Teneur en biomasse du CSR. Il convient de spécifier le CSR qui doit ensuite être mesurée le mesurer conformément au EN 15440 [12]. La fraction de biomasse peut être exprimée en poids, teneur énergétique ou teneur en carbone. La teneur en biomasse exprimée en pour cent de la teneur en carbone est nécessaire afin de calculer l'émission de biomasse ou de dioxyde de carbone fossile par unité de CSR.

NOTE 1 Le CEN/TR 14980 [6] donne de plus amples informations sur la teneur en biomasse.

NOTE 2 Des informations complémentaires relatives au facteur d'émission et son calcul sont disponibles dans la Décision de la Commission 2007/589/CE, établissant les lignes directrices pour la surveillance et le rapport des émissions de gaz à effet de serre, conformément à la Directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil du 18 juillet 2007 [12].

NOTE 3 Il ne s'agit pas de la biomasse telle qu'elle est définie dans la Directive 2001/780/CE sur les Grandes installations de combustions et la Directive des Émissions industrielles (IED) mais plutôt de biomasse telle qu'elle est appliquée dans la législation sur les gaz/énergie à effet de serre.

Composition il s'agit du pourcentage massique des principales fractions de bois, de papier, de plastiques, de caoutchouc, de textiles, etc. Il convient de spécifier la base (produit sec ou humide).

Préparation du combustible dépend des déchets d'entrée et du champ d'application. Puisque la préparation affecte les propriétés du combustible, il convient de les décrire. La description donne également des informations importantes à l'utilisateur final pour le stockage, le transport et la manipulation du combustible. Des techniques classiques de préparation du combustible figurent à l'Annexe B. Cette annexe peut également servir de modèle.

Propriétés physiques les exemples d'autres paramètres pouvant servir à spécifier le CSR sont la masse volumique apparente, la teneur en matière volatile et la fusibilité de cendres.

Propriétés chimiques telles que les éléments majeurs et les traces présents dans le CSR, qui peuvent être spécifiés.

Plusieurs autres propriétés peuvent être utilisées pour définir un CSR. Ces propriétés, telles que l'empoussiérage, l'odeur, le point d'inflammation, peuvent être ajoutées à la liste des paramètres informatifs du modèle.

Annexe A

(normative)

Modèle de spécification des combustibles solides de récupération

Partie 1

Propriétés obligatoires	**Classe et origine du CSR**				
	Code de classe [a] **:**				
	Origine [b] **:**				
	Paramètres physiques				
	Forme des particules [c] **:**				
	Granulométrie [d] **:**			**Méthode d'essai** [g]	
		Unité	**Valeur** [e]		**Méthode d'essai** [g]
			Type	**Limite**	
	Teneur en cendres	% sec			
	Teneur en humidité	% ar			
	Pouvoir calorifique inférieur	MJ/kg ar			
	Pouvoir calorifique inférieur	MJ/kg sec			
	Paramètres chimiques				
		Unité	**Valeur** [e]		**Méthode d'essai** [g]
			Type	**Limite**	
	Chlore (Cl)	% sec			
	Antimoine (Sb)	mg/kg sec			
	Arsenic (As)	mg/kg sec			
	Cadmium (Cd)	mg/kg sec			
	Chrome (Cr)	mg/kg sec			
	Cobalt (Co)	mg/kg sec			
	Cuivre (Cu)	mg/kg sec			
	Plomb (Pb)	mg/kg sec			
	Manganèse (Mn)	mg/kg sec			
	Mercure (Hg)	mg/kg sec			
	Nickel (Ni)	mg/kg sec			
	Thallium (Tl)	mg/kg sec			
	Vanadium (V)	mg/kg sec			
	∑ des métaux lourds [f]	mg/kg sec			

a) Conformément au système de classes tel que spécifié à l'Article 7.

b) De préférence, conformément à la Liste européenne des déchets (LED), code à 4 ou 6 chiffres. Pour les mélanges et les assortiments, il est possible d'utiliser une combinaison de codes. [5]

c) Par exemple : granulés, balles, briquettes, copeaux, écailles, flocons, poudre.

d) Obtenue par tamisage ou une technique équivalente, exprimée en tant que dx, où d est la taille des particules sur la courbe de distribution correspondant à un passant de tamisage de x pour cent.

e) La valeur type est la valeur moyenne pour les propriétés physiques et les propriétés des éléments, à l'exception des métaux lourds et des éléments traces, auquel cas il est recommandé d'utiliser la valeur médiane, pour les CSR sur une période de temps convenue ou spécifiée. La valeur limite (maximale, minimale ou percentile 80, dans le cas où la valeur médiane a été utilisée comme valeur type), fera l'objet d'un accord et sera définie par l'utilisateur et le producteur. Elle s'applique à une expédition.

f) Les métaux lourds compris dans la somme sont Sb, As, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Ni et V et correspondent à ceux de la Directive sur l'incinération des déchets (DID). [2]

g) Conformément aux méthodes d'essai pertinentes du CEN (spécifications techniques ou normes) ou autres méthodes d'essai pertinentes.

Partie 2

Propriétés non obligatoires	**Origine et préparation du CSR**						
	Préparation du combustible a) **:**						
	Teneur en biomasse						
	Fraction de la biomasse b)						
	Composition						
	Composition	**Bois**	**Papier**	**Plastiques**	**Caoutchouc**	**Textile**	**Autre**
	Sur sec ❑	%	%	%	%	%	%
	À réception ❑	**Spécification de la catégorie Autre :**					
	Paramètres physiques						
		Unité	**Valeur** c)		**Méthode d'essai** d)		
			Type	**Limite**			
	Masse volumique apparente	kg/m^3					
	Teneur en matière volatile	% sec					
	Fusibilité de cendre	°C					
	Paramètres chimiques						
		Unité	**Valeur** c)		**Méthode d'essai** d)		
			Type	**Limite**			
	Aluminium, métallique	% sec					
	Carbone (C)	% sec					
	Hydrogène (H)	% sec					
	Azote (N)	% sec					
	Soufre (S)	% sec					
	Brome (Br)	mg/kg sec					
	Fluor (F)	mg/kg sec					
	PCB	mg/kg sec					
	Principaux éléments	**Aluminium (Al)**	mg/kg sec				
		Fer (Fe)	mg/kg sec				
		Potassium (K)	mg/kg sec				
		Sodium (Na)	mg/kg sec				
		Silicium (Si)	mg/kg sec				
		Phosphore (P)	mg/kg sec				
		Titane (Ti)	mg/kg sec				
		Magnésium (Mg)	mg/kg sec				
		Calcium (Ca)	mg/kg sec				
	Éléments traces	**Molybdène (Mo)**	mg/kg sec				
		Zinc (Zn)	mg/kg sec				
		Baryum (Ba)	mg/kg sec				
		Béryllium (Be)	mg/kg sec				
		Sélénium (Se)	mg/kg sec				
	Autres						
		Unité	**Valeur**		**Méthode d'essai**		
			Type	**Limite**			

a) Conformément à l'Annexe B.

b) Conformément au FprEN 15440. La fraction de biomasse peut s'exprimer en poids, teneur énergétique ou teneur en carbone.

c) La valeur type est la valeur moyenne pour les propriétés physiques et les propriétés des éléments, à l'exception des métaux lourds et des éléments traces, auquel cas il est recommandé d'utiliser la valeur médiane, pour les CSR sur une période de temps convenue ou spécifiée. La valeur limite (maximale, minimale ou percentile 80, dans le cas où la valeur médiane a été utilisée comme valeur type), fera l'objet d'un accord et sera définie par l'utilisateur et le producteur. Elle s'applique à une expédition.

d) Conformément aux méthodes d'essai du CEN (spécifications techniques ou normes) ou autres méthodes d'essai pertinentes.

Annexe B
(informative)
Préparation du combustible

Niveau de préparation		
1	2	3
Non traité		
Tri	Tri manuel	
	Tri mécanique	Bras sélecteur
		Tamis à godet
Traitement biologique	Traitement aérobie	
	Traitement anaérobie	
Concassage, broyage, déchiquetage	Déchiqueteur	Déchiqueteur monorotor
		Déchiqueteur à deux arbres
		Déchiqueteur à quatre arbres
	Concasseur	Concasseur à hélice
		Concasseur à mâchoires
	Broyeur	Broyeur à boulets
		Broyeur à marteaux à alimentation gravitaire
		Broyeur à marteaux à alimentation horizontale
Séparation	Séparation magnétique des matériaux	Séparateur magnétique à tambour
		Poulie motrice magnétique
		Séparateur suspendu à bandes croisées
		Séparateur magnétique en ligne
	Séparation non magnétique des matériaux	Séparateur à courants de Foucault
		Cascade
	Séparation par gravité	Séparateurs à air, classification pneumatique, déplacement pneumatique
		Séparation balistique
		Séparation par voie humide
	Séparation optique	
Tamisage	Tamis rotatif (à tambour)	
	Tamis oscillant	
	Crible à secousses	
	Disque tamis	
	Tamis à étoiles	
Lavage		
Séchage, refroidissement	Séchage	
	Refroidissement	
Homogénéisation, compactage	Agrégation	
	Mélange	
	Compression	Mise sous forme de granulés
		Mise sous forme de briquettes
		Mise en balles
Prévention des poussières		

Annexe C

(informative)

Modèle de déclaration de conformité

Déclaration n° ..... 1)

Fournisseur .....

Adresse .....

Identification du combustible solide de récupération ..... 2)

Le combustible solide de récupération décrit ci-dessus est conforme à

Combustibles solides de récupération — Spécifications et classes (la présente norme)

Le CSR décrit ci-dessus est également conforme à 3)

..... Oui Non

..... Oui Non

..... Oui Non

Le système de management de la qualité (SMQ) suivant a été appliqué au cours de la période de production correspondante

Combustibles solides de récupération — Systèmes de management de la qualité — Prescriptions particulières appliquées à la production de combustibles solides de récupération (EN 15358) Oui Non

(autre) ..... Oui Non

Informations complémentaires 4)

.....

.....

Signé au nom de (Nom et adresse du fournisseur)

Signature :

Emploi/fonction : ..... Date de publication : .....

---

1) Il convient d'identifier chaque déclaration afin de pouvoir facilement s'y reporter.

2) Il convient de décrire le CSR de manière univoque afin que la déclaration puisse être associée au produit concerné.

3) Il convient de dresser la liste des documents et d'y inclure l'identification, le titre et la date de publication de chaque document.

4) Il est possible de fournir des informations complémentaires afin de pouvoir associer la déclaration aux résultats de conformité sur lesquels elle repose, par exemple le nom et l'adresse du laboratoire d'essai ou de l'organisme de certification impliqué, la référence à un rapport d'essai de conformité, la référence au système de management appliqué (c'est-à-dire auto-évaluation ou certification/enregistrement) ou la référence au document d'agrément du laboratoire.

Annexe D

(informative)

Exemples d'établissement de conformité à la classification des CSR

D.1 Calcul de la valeur médiane et du percentile 80

Valeur médiane

Pour la classification, exactement 10 mesures précisément sont nécessaires. Avec un nombre constant de mesures, la valeur médiane correspond à la moyenne arithmétique des deux valeurs moyennes de l'ensemble de données classées par taille.

EXEMPLE 1 Un ensemble de données à 10 mesures .

Hg [mg/MJ ar]										
-	0,018	0,020	0,020	0,020	0,023	0,025	0,027	0,030	0,032	0,051

Médiane = (0,023 + 0,025) : 2 = 0,024 mg/MJ ar

La valeur médiane calculée (0,024 mg/MJ ar) est arrondie au centième à 0,02 mg/MJ ar.

NOTE Dans le cas d'une valeur médiane égale à 0,025 mg/MJ, elle est arrondie au centième à 0,03 mg/MJ ar.

Percentile 80

Pour calculer le percentile 80, il faut multiplier le nombre de mesures par 0,8. Si ce produit n'est pas un nombre entier, le nombre entier suivant doit être déterminé. La valeur correspondante à ce nombre est le percentile 80. Si le produit est un entier, la moyenne arithmétique de la valeur correspondante et de la valeur suivante est le percentile 80.

EXEMPLE 2 Calcul du percentile 80 pour un ensemble de données à 10 mesurages.

L'ensemble de données comprend 10 mesures. Le nombre de mesures multiplié par 0,8 donne une valeur entière ($10 \times 0,8 = 8$). La moyenne arithmétique de la valeur correspondante (0,030 mg/MJ ar) et de la valeur suivante (0,032 mg MJ ar) est le percentile 80 (0,031 mg/MJ ar).

Teneur en mercure d'un CSR [mg/MJ ar]										
-	0,018	0,020	0,020	0,020	0,023	0,025	0,027	0,030	0,032	0,051

percentile 80 = (0,030 + 0,032) : 2 = 0,031 mg/MJ ar

Le percentile 80 calculé (0,031 mg/MJ ar) est arrondi au centième à 0,03 mg/MJ ar.

D.2 Conformité à la classification d'un CSR

EXEMPLE 1 Volume de production de 10 000 tonnes/an.

Un CSR est produit dans une unité de production existante. Le même type de CSR est produit au cours de la période entière. La période de la production considérée est de 12 mois (d'avril à mars). Le volume de production est de 10 000 tonnes/an. La taille du lot est de 1 000 tonnes, ce qui correspond à un dixième de la production, pendant la période de 12 mois considérée (10 000 : 10 = 1 000). Pour chaque lot, au moins des mesures de chaque propriété doivent être effectués de sorte que le nombre des séries de données soit au moins égal à 10. Conformément au EN 15442, un échantillon combiné doit être composé d'au moins 24 prélèvements élémentaires. Par exemple, un prélèvement élémentaire est réalisé chaque jour et les prélèvements élémentaires sont rassemblés en un échantillon combiné pour chaque lot.

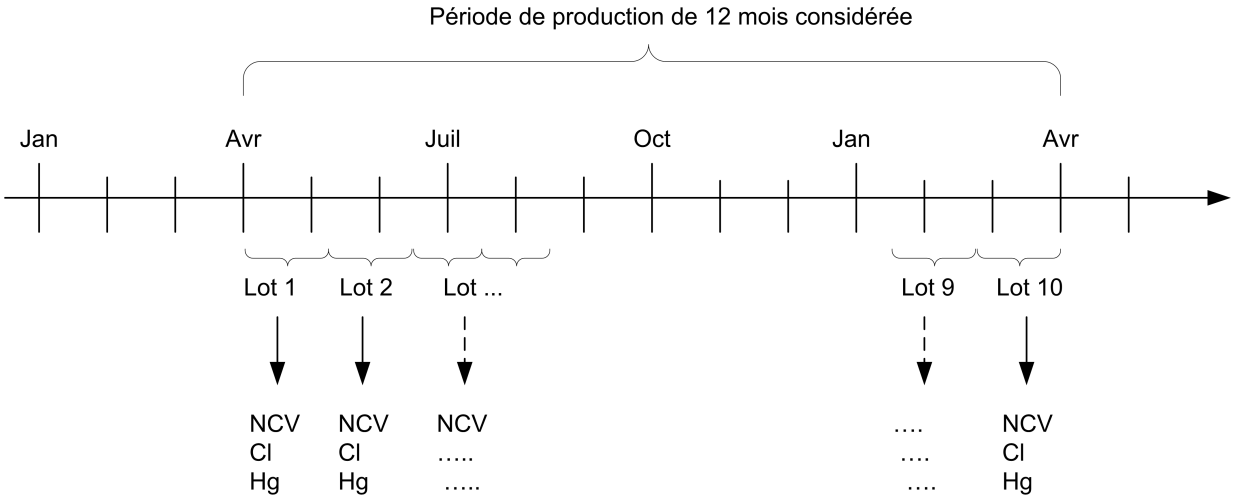


Figure D.1 — Exemple 1

Résultats des mesurages d'un CSR classés par taille :

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PCI MJ/kg (ar)	8,5	9,9	9,9	10,0	10,1	10,5	10,9	11,1	11,5	12,0
CI% (sec)	0,66	0,85	0,85	0,87	0,95	0,96	0,97	1,02	1,11	1,21
Hg mg/MJ (ar)	0,018	0,020	0,020	0,020	0,023	0,025	0,027	0,030	0,032	0,051

Calcul des paramètres de classification :

PCI : La valeur moyenne arithmétique est de 10,4 MJ/kg (ar).

((8,5 + 9,9 + 9,9 + 10,0 + 10,1 + 10,5 + 10,9 + 11,1 + 11,5 + 12,0) : 10 = 10,4)

L'écart type s est de 0,94 MJ/kg (ar) ($s = \sqrt{8{,}88:10} = 0{,}94$)

$((8{,}5 - 10{,}4)^2 + (9{,}9 - 10{,}4)^2 + (9{,}9 - 10{,}4)^2 + (10{,}0 - 10{,}4)^2 + (10{,}1 - 10{,}4)^2 + (10{,}5 - 10{,}4)^2 + (10{,}9 - 10{,}4)^2 + (11{,}1 - 10{,}4)^2 + (11{,}5 - 10{,}4)^2 + (12{,}0 - 10{,}4)^2 = 8{,}88)$

La limite inférieure de l'intervalle de confiance de 95 % est calculée selon la formule du sous-article 8.1 et est de 9,8 MJ/kg (ar) ($= 10{,}4 - 1{,}96 \times 0{,}94: \sqrt{10}$)

La valeur moyenne calculée pour PCI (10,4 MJ/kg ar) est arrondie à l'entier 10 MJ/kg ar.

L'intervalle de confiance de 95 % calculé pour PCI (9,8 MJ/kg ar) est arrondi à l'entier 10 MJ/kg ar.

→ **Code de classe PCI : 4**

Cl : La valeur moyenne arithmétique est de 0,94 % (d).

L'écart type s est de 0,14 % (sec) (s = $\sqrt{0{,}21:10}$ = 0,14).

La limite supérieure de l'intervalle de confiance de 95 % est calculée selon la formule du sous-article 8.1 et est de 1,03 % (sec) (= 0,94 + 1,96 × 0,14: $\sqrt{10}$)

La valeur moyenne arithmétique calculée pour Cl est arrondie au dixième à 0,9 % (sec).

L'intervalle de confiance de 95 % calculé pour Cl est arrondi à l'entier 1,0 % (sec).

→ Code de classe Cl : 3

Hg : La valeur médiane est de 0,024 mg/MJ (ar) (0,023 + 0,025 : 2 = 0,024).

Le percentile 80 est de 0,031 mg/MJ (ar) (10/0,8 = 8, 0,030 + 0,032 : 2 = 0,031).

La valeur médiane calculée pour Hg (0,024 mg/MJ ar) est arrondie au centième à 0,02 mg/MJ ar.

Le percentile 80 calculé pour Hg (0,031 mg/MJ ar) est arrondi au centième à 0,03 mg/MJ ar.

→ Code de classe Hg : 1

	Valeur moyenne arithmétique	Écart-type	Intervalle de confiance de 95 %		Valeur médiane	Percentile 80
			Limite supérieure	Limite inférieure		
PCI MJ/kg (ar)	10	0,94	—	10	—	—
Cl% (sec)	0,9	0,14	1,0	—	—	—
Hg mg/MJ (ar)	—		—	—	0,02	0,03

Code de classe : PCI 4, Cl 3, Hg 1

EXEMPLE 2 Volume de production de 50 000 tonnes par an.

Un CSR est produit dans une unité de production existante. Le même type de CSR est produit au cours de la période entière. La période de production considérée est de 12 mois (d'avril à mars). Le volume de production est de 50 000 tonnes/an. La taille du lot est de 1 500 tonnes, ce qui correspond au poids maximal d'un lot selon les règles de conformité relatives à la classification. Le nombre de lots pendant la période de production considérée est de 33 (50 000 : 1 500 = 33).

Conformément à l'EN 15442, au moins 24 prélèvements élémentaires doivent être effectués régulièrement et rassemblés en un échantillon combiné pour chaque lot. Chaque échantillon combiné doit être analysé pour les caractéristiques de classification (PCI, Cl, Hg). Le code de classification est calculé comme l'indique l'Exemple 1 pour les 10 premiers ensembles de données, puis pour les 10 ensembles de données suivants (N°s 11 à 20) et enfin pour les 10 ensembles de données restants (N°s 21 à 30). Les classes les plus élevées sont utilisées pour la détermination de la classe des CSR.

Les trois lots restants (N°s 31 à 33) sont utilisés pour la détermination du code de classe de la période de production suivante et sont complétés par des mesures consécutives.

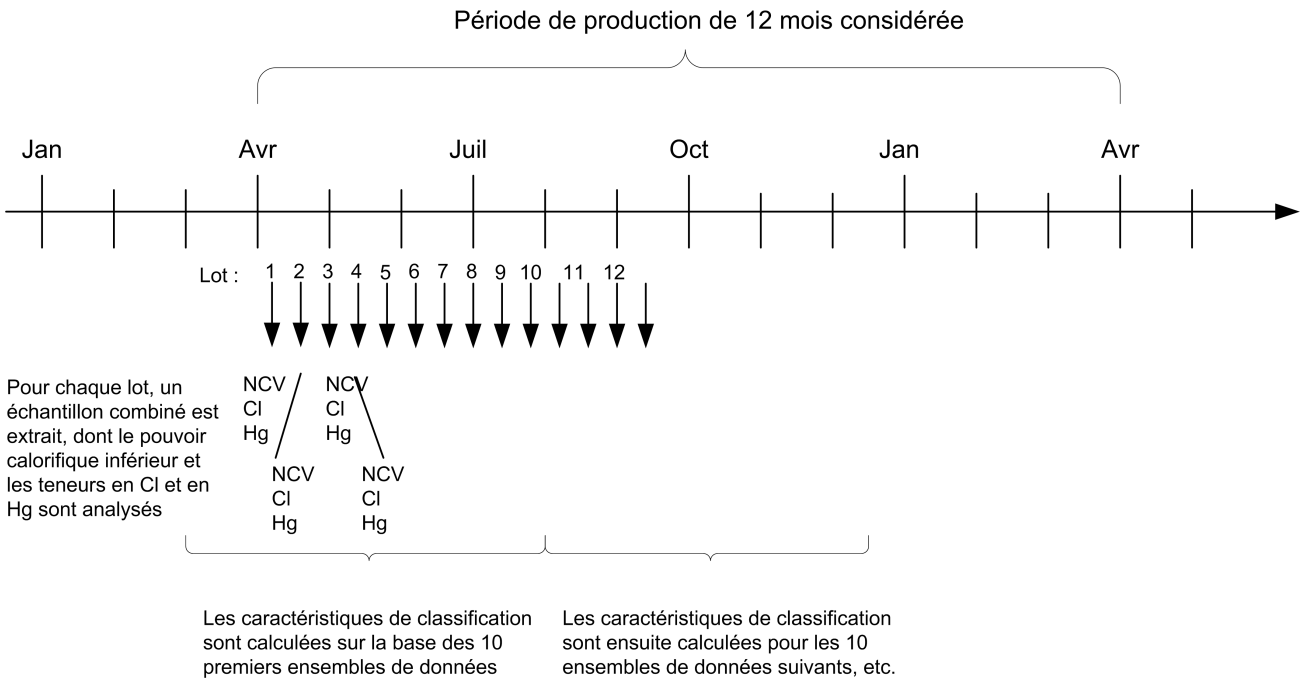


Figure D.2 — Exemple 2

EXEMPLE 3 Production d'un CSR spécifique pendant une période de 6 mois.

Une unité de production existante produit un nouveau type de CSR pendant une période de 6 mois. Ensuite, il est remplacé par la production d'un autre CSR. Le volume de la production pendant la période de 6 mois est de 10 000 tonnes. La taille du lot est de 1 000 tonnes et est fondée sur le volume de production actuel (10 000 : 10). Les ensembles de données sont au nombre de 10 (10 000 : 1 000 = 10). Un échantillon combiné est prélevé de chaque lot. Chaque échantillon combiné est analysé pour déterminer son pouvoir PCI et sa teneur en Cl et Hg. Le code de classification est calculé comme l'indique l'Exemple 1.

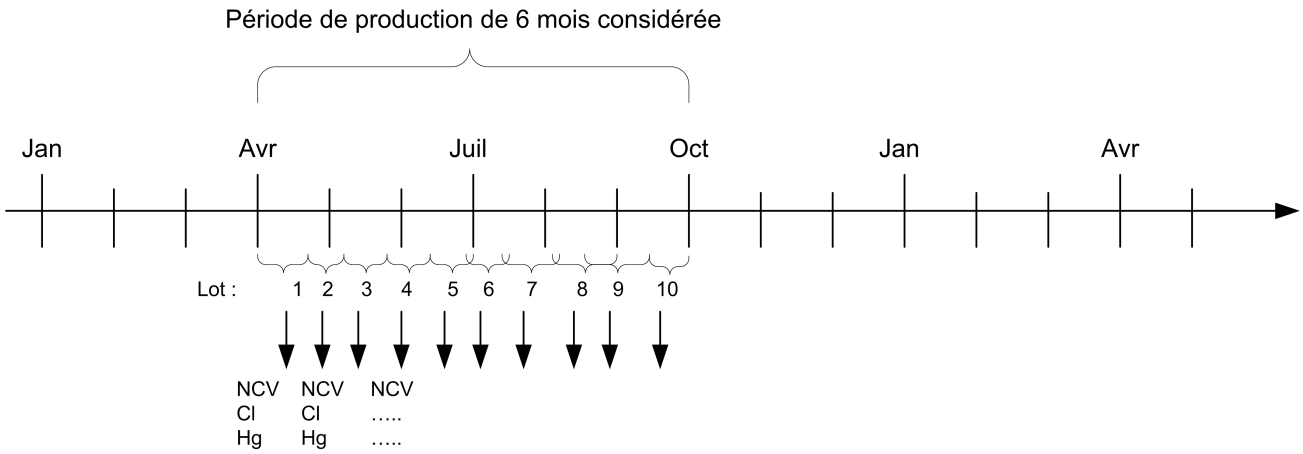


Figure D.3 — Exemple 3

Bibliographie

[1] Directive 2008/CE du parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 sur les déchets et rappelant certaines directives.

[2] Parlement européen et Conseil de l'Union européenne, 2000. Directive du Parlement européen et du Conseil 2000/76/CE du 4 décembre 2000 relative à l'incinération des déchets.

[3] Parlement européen et Conseil de l'Union européenne, 2001. Directive du Parlement européen et du Conseil 2001/77/CE du 27 septembre 2001 relative à la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables sur le marché intérieur de l'électricité.

[4] Conseil des Communautés européennes, 2001. Décision du Conseil 2000/532/CE (Liste européenne des déchets) du 16 janvier 2001 et ses amendements (2001/118/CE, 2001/119/CE, 2001/573/CE).

[5] CEN/TR 15508, *Propriété clés des combustibles solides de récupération à utiliser pour établir un système de classification*.

[6] CEN/TR 14980, *Combustibles solides de récupération — Rapport portant sur la différence relative entre les fractions biodégradable et biogène des combustibles solides de récupération.*

[7] CEN/TS 14588, *Biocombustibles solides — Terminologie, définitions et descriptions.*

[8] EN ISO 9000:2005, *Systèmes de management de la qualité — Principes essentiels et vocabulaire* (ISO 9000:2005).

[9] EN ISO/CEI 17050-1:2004, *Évaluation de la conformité — Déclaration de conformité du fournisseur — Partie 1 : Exigences générales (ISO/CEI 17050-1:2004).*

[10] EN ISO/CEI 17050-2:2004, *Évaluation de la conformité — Déclaration de conformité du fournisseur — Partie 2 : Documentation d'appui (ISO/CEI 17050-2:2004).*

[11] (2007/759/CE) Décision de la Commission établissant des lignes directrices pour la surveillance et la déclaration des émissions de gaz à effet de serre conformément à la Directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil du 18 juillet 2007.

[12] Directive 2001/80/CE du Parlement et du Conseil du 23 octobre 2001 sur la limitation des émissions de certains polluants dans l'atmotphère en provenance des grandes installations.

[13] COM 2007 844 FINAL [5)] Proposition de Directive du Parlement européen et du Conseil relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrée de la pollution.

[14] EN 15440, *Combustibles solides de récupération — Méthode de détermination de la teneur en biomasse.*

---

5) Future directive en cours d'élaboration.

3 - ANNEXE 3 : PROJETS D'ARRETES CSR EN CONSULTATION PUBLIQUE JUSQU'AU 12/11/2015

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie

Décret n° du

modifiant la nomenclature des installations classées

NOR

Publics concernés *: exploitants d'installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).*
Objet *: modification de la nomenclature des ICPE.*
Entrée en vigueur *: le texte entre en vigueur le lendemain de sa publication.*
Notice *: Le décret a pour objectif de créer la rubrique 2971 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement. Elle vise des installations de production d'énergie sous la forme de chaleur ou d'électricité à partir de déchets spécifiques de type combustibles solides de récupération. Ces installations devront répondre à une demande locale pour justifier de la capacité de l'installation. L'objectif principal est de produire de la chaleur avec ou sans cogénération pour autoconsommation (chaleur ou électricité directement consommée par un process industriel). Dans les départements d'Outre-Mer, au vu de la spécificité de leur réseau électrique, local par nature, et de la faiblesse du besoin de chaleur, la valorisation énergétique réalisée à partir de combustibles solides de récupération peut être pratiquée dans des installations produisant exclusivement de l'électricité.*

Le régime auquel sont soumises ces installations de production d'énergie est l'autorisation.

Ces installations étaient préalablement visées par la rubrique 2771, ce qui ne permettait pas de tenir compte de leurs spécificités relatives à leur finalité de production d'énergie.

Le décret modifie également ponctuellement les rubriques 2771, 2791 et 2910 afin de mettre en concordance les champs d'application de chacune de ces rubriques avec celui de la nouvelle rubrique 2971.

Le décret modifie également la rubrique 3540 afin de prendre en compte l'entrée des installations de stockage des déchets inertes dans la réglementation ICPE à l'occasion du décret n°2014-1501 du 12 décembre 2014 et de modifier l'ancienne référence à un article loi abrogé.

Références *: les textes modifiés par le présent décret peuvent être consultés, dans leur rédaction issue de cette modification, sur le site Légifrance (www.legifrance.gouv.fr)*

Le Premier ministre,

Vu le code de l'environnement, notamment le titre 1er du livre V et les articles R. 511-9 et R. 511-10 ;

Vu l'avis du Conseil Supérieur de la Prévention des Risques Technologiques en date du … 2015 ;

Le Conseil d'Etat (section des travaux publics) entendu,

Décrète :

Article 1er

La colonne A de l'annexe à l'article R. 511-9 du code de l'environnement est modifiée conformément au tableau annexé au présent décret.

Article 2

La ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie est chargée de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le [ ]

Par le Premier ministre :

La ministre de l'Ecologie, du

Développement durable et de l'Energie

Ségolène ROYAL

ANNEXE

Rubrique créée

N°	A – Nomenclature des installations classées		
	Désignation de la rubrique	**A, D, E, C** (1)	**Rayon** (2)
2971	Installation de production de chaleur ou d'électricité à partir de déchets non dangereux préparés sous forme de combustibles solides de récupération dans une installation prévue à cet effet associés ou non à un autre combustible		
	1) Installations intégrées dans un procédé industriel de fabrication	A	2
	2) Autres installations	A	2

(1) A : autorisation, E : enregistrement, D : déclaration, C : soumis au contrôle périodique prévu par l'article L. 512-11 du code de l'environnement
(2) Rayon d'affichage en kilomètres

Rubriques modifiées

N°	A – Nomenclature des installations classées		
	Désignation de la rubrique	**A, D, E, C** (1)	**Rayon** (2)
2771	Installation de traitement thermique de déchets non dangereux à l'exclusion des installations visées à la rubrique 2971	A	2
2791	Installation de traitement de déchets non dangereux à l'exclusion des installations visées aux rubriques 2720, 2760, 2771, 2780, 2781, 2782 et 2971. La quantité de déchets traités étant :		
	1. Supérieure ou égale à 10 t/j	A	2
	2. Inférieure à 10 t/j	DC	
2910	Combustion à l'exclusion des installations visées par les rubriques 2770, 2771 et 2971. A. Lorsque l'installation consomme exclusivement, seuls ou en mélange, du gaz naturel, des gaz de pétrole liquéfiés, du fioul domestique, du charbon, des fiouls lourds, de la biomasse telle que définie au a) ou au b)i) ou au b)iv) de la définition de biomasse, des produits connexes de scierie issus du b)v) de la définition de biomasse ou lorsque la biomasse est issue de déchets au sens de l'article L541-4-3 du code de l'environnement, à l'exclusion des installations visées par d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes, si la puissance thermique nominale de l'installation est :		
	1. Supérieure ou égale à 20 MW	A	3
	2. Supérieure à 2 MW, mais inférieure à 20 MW	DC	-

	B. Lorsque les produits consommés seuls ou en mélange sont différents de ceux visés en A et C ou sont de la biomasse telle que définie au b)ii) ou au b)iii) ou au b)v) de la définition de biomasse, et si la puissance thermique nominale de l'installation est :		
	1. Supérieure ou égale à 20 MW	A	3
	2. Supérieure à 0,1 MW mais inférieure à 20 MW :		
	a) en cas d'utilisation de biomasse telle que définie au b)ii) ou au b)iii) ou au b)v) de la définition de biomasse, ou de biogaz autre que celui visé en 2910-C, ou de produit autre que biomasse issu de déchets au sens de l'article L541-4-3 du code de l'environnement	E	-
	b) dans les autres cas	A	3
	C. Lorsque l'installation consomme exclusivement du biogaz provenant d'installation classée sous la rubrique 2781-1 et si la puissance thermique nominale de l'installation est supérieure à 0,1 MW :		
	1. Lorsque le biogaz est produit par une installation soumise à autorisation ou par plusieurs installations classées au titre de la rubrique 2781-1	A	3
	2. Lorsque le biogaz est produit par une seule installation soumise à enregistrement au titre de la rubrique 2781-1	E	-
	3. Lorsque le biogaz est produit par une seule installation, soumise à déclaration au titre de la rubrique 2781-1	DC	-
	La puissance thermique nominale correspond à la puissance thermique fixée et garantie par le constructeur exprimée en pouvoir calorifique inférieur et susceptible d'être consommée en marche continue. On entend par « biomasse », au sens de la rubrique 2910 : a) les produits composés d'une matière végétale agricole ou forestière susceptible d'être employée comme combustible en vue d'utiliser son contenu énergétique ; b) les déchets ci-après : i) déchets végétaux agricoles et forestiers ; ii) déchets végétaux provenant du secteur industriel de la transformation alimentaire, si la chaleur produite est valorisée ; iii) déchets végétaux fibreux issus de la production de pâte vierge et de la production de papier à partir de pâte, s'ils sont coïncinérés sur le lieu de production et si la chaleur produite est valorisée ; iv) déchets de liège ; v) déchets de bois, à l'exception des déchets de bois qui sont susceptibles de contenir des composés organiques halogénés ou des métaux lourds à la suite d'un traitement avec des conservateurs du bois ou du placement d'un revêtement, y compris notamment les déchets de bois de ce type provenant de déchets de construction ou de démolition.		

(1) A : autorisation, E : enregistrement, D : déclaration, S : servitude d'utilité publique, C : soumis au contrôle périodique prévu par l'article L. 512-11 du code de l'environnement
(2) Rayon d'affichage en kilomètres

N°	A – Nomenclature des installations classées		
	Désignation de la rubrique	**A, D, E, C** **(1)**	**Rayon** **(2)**
3540	Installation de stockage de déchets autre que celles mentionnées aux rubriques 2720 et 2760-3, recevant plus de 10 tonnes de déchets par jour ou d'une capacité totale supérieure à 25 000 tonnes	A	3

(1) A : autorisation, E : enregistrement, D : déclaration, C : soumis au contrôle périodique prévu par l'article L. 512-11 du code de l'environnement
(2) Rayon d'affichage en kilomètres

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie

Arrêté du [ ]

relatif à la préparation des combustibles solides de récupération en vue de leur utilisation dans des installations relevant de la rubrique 2971 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

NOR : […]

Publics concernés *: préparateurs de combustibles solides de récupération (CSR)*

Objet : *préparation, production de combustibles solides de récupération*

Entrée en vigueur : *le présent arrêté entre en vigueur le 1er janvier 2016*

***Notice* :** *le présent arrêté définit l'ensemble des dispositions et critères applicables à la préparation de combustibles solides de récupération utilisés en vue de produire de la chaleur et/ou de l'électricité dans des installations soumises à autorisation au titre de la rubrique 2971 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.*

Références : *le présent arrêté peut être consulté sur le site Légifrance (http://www.legifrance.gouv.fr).*

La ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie,

Vu le code de l'environnement, notamment les titres Ier et IV du livre V ;

Vu l'arrêté du 29 février 2012 fixant le contenu des registres mentionnés aux articles R. 541-43 et R. 541-46 du code de l'environnement ;

Vu l'avis des ministres intéressés ;

Vu l'avis des organisations professionnelles intéressées ;

[Vu l'avis du conseil supérieur de la prévention des risques technologiques en date du .. ;]

[Vu les observations formulées lors de la consultation publique réalisée du xx/xx/2015 au xx/xx/2015, en application de l'article L. 120-1 du code de l'environnement],

Arrête :

Article 1er

Les dispositions du présent arrêté s'appliquent aux installations relevant des rubriques 2711, 2712, 2713, 2714, 2715, 2716, 2731, 2782 et 2791 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement qui préparent des combustibles solides de récupération utilisés dans les installations relevant de la rubrique 2971 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Article 2

Pour l'application des dispositions du présent arrêté, les définitions suivantes sont retenues.

Un « combustible solide de récupération » est un déchet non dangereux solide composé de déchets qui ne peuvent être évités et qui ont été triés de manière à en extraire la fraction valorisable sous forme de matière dans les conditions technico-économiques du moment, préparé pour être utilisé comme combustible dans une installation relevant de la rubrique 2971 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement. Un combustible solide récupération auquel on ajoute des combustibles autorisés à être utilisés dans une installation classée pour la protection de l'environnement au titre de la rubrique 2910B reste un combustible solide de récupération.

Un « lot » est un ensemble homogène de combustibles solides de récupération de même nature, produit dans une période continue par une même installation, livré en une seule ou plusieurs fois, dans un ou plusieurs conditionnements, à un ou plusieurs clients. Un lot ne peut excéder 1 500 tonnes.

Les abréviations utilisées dans le cadre du présent arrêté sont les suivantes :

« CSR » : Combustible Solide de Récupération
« PCI » : pouvoir calorique inférieur

Article 3

I – Les caractéristiques d'un lot de CSR sont stables dans le temps. Un lot de CSR est homogène. Un CSR répond à un cahier des charges qui fixe les exigences spécifiques définies par un client.

II – Un CSR ou la part du CSR composée de déchets lorsque le CSR n'est pas composé que de déchets :

- est préparé à partir de déchets non dangereux ;
- a un PCI sur CSR brut supérieur ou égal à 12 000 kJ/kg ;
- a un taux d'humidité < 25% ;
- est débarrassé des matières indésirables à la combustion, notamment les métaux ferreux et non ferreux ainsi que les matériaux inertes ;
- n'est pas radioactif et pour le garantir, a fait l'objet d'une procédure de détection de la radioactivité sur site ou sur le site d'où proviennent les déchets dont il est composé ;
- ne dépasse pas les teneurs en chacun des composés mentionnés en annexe du présent arrêté.

Article 4

L'exploitant attribue à chaque lot de CSR un numéro unique d'identification. Il caractérise le lot de CSR en fonction des données suivantes calculées selon les normes visées à l'article 5 :

- Propriétés physiques et mécaniques des CSR :
  forme des composants, granulométrie, densité, humidité, PCI sec, PCI à réception, teneur en cendres, résultat de la procédure de détection de radioactivité.

- Propriétés chimiques des CSR (en masse) :
  % en Carbone (C), % en Hydrogène (H), % en Oxygène (O), % en Azote (N), % en Soufre (S), % en Phosphore (P).

L'exploitant caractérise un lot de CSR ou la part du CSR composée de déchets lorsque le CSR ne comporte pas que du déchet en teneurs en PCI sur CSR brut, en masse en métaux lourds (Tl, Sb, As, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Hg, Ni, V et somme de ces métaux (Sb, As,

Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Ni et V)), en chlore et en brome calculées selon les normes visées à l'article 5.

Article 5

I - Les caractérisations prévues aux articles article 3 et 4 sont réalisées selon un échantillonnage qui respecte les normes suivantes :

- pour l'échantillonnage : NF EN 15442 version d'août 2011;
- pour la préparation des échantillons : NF EN 15443 version d'août 2011.

La procédure d'échantillonnage est définie par l'exploitant de manière à donner à chaque élément présent dans le matériau la même probabilité de se trouver dans l'échantillon que celle qu'il a dans le lot initial. Cette procédure est consignée dans le manuel de gestion de la qualité mentionné à l'article 8.

II - Si pendant un an, les analyses des lots composés à partir de déchets dont la qualité est stable dans le temps et provenant des mêmes producteurs de déchets non dangereux montrent que la valeur de l'un des paramètres mesurés reste en deçà de la moitié de la valeur limite associée en annexe du présent arrêté, l'exploitant peut réduire la fréquence d'analyse du paramètre en question pour les lots suivants produits dans les mêmes conditions, sans que cette fréquence ne soit toutefois inférieure à une fois par trimestre. Dans ce cas, l'exploitant tient les documents justificatifs de cette adaptation à la disposition de l'inspection des installations classées. Une analyse faisant état de résultats supérieurs à la moitié de la valeur limite associée renvoie à une analyse de tous les lots qui suivent.

Les déchets d'activités économiques en mélange et un flux issu d'ordures ménagères résiduelles ne peuvent être considérés comme des déchets de qualité stable dans le temps pour l'application de l'alinéa précédent.

III - Les analyses prévues aux articles 3 et 4 sont effectuées selon les normes suivantes :
- pour la détermination de la teneur en C, H, N : NF EN 15407, version d'août 2011;
- pour la détermination de la teneur totale en S, Cl et Br : NF EN 15408, version d'avril 2011;
- pour le dosage des éléments As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Tl, Sb et V: NF EN 15411, version de décembre 2011
- pour la détermination de la valeur du PCI : NF EN 15400, version d'août 2011.

Article 6

L'exploitant de l'installation de préparation de CSR accompagne chaque livraison au client d'une fiche d'identification précisant son identité, le numéro de lot, la nature des déchets utilisés, la quantité livrée (en tonnes et en PCI) ainsi que l'ensemble des

informations listées à l’article 4. Cette fiche est datée et signée par le client lors de la livraison. L’exploitant archive pendant 3 années une copie de la fiche signée par le client qui vaut acceptation.

Le registre de sortie des déchets tenu en application de l’article 2 de l’arrêté ministériel du 29 février 2012 susvisé comprend les numéros uniques d’identification des lots et permet d’établir la correspondance avec les fiches d’identification des CSR livrés.

Article 7

I - L’exploitant effectue une caractérisation matière annuelle des flux de déchets utilisés pour préparer les CSR sur la base d’un échantillon représentatif de l’année.
L’échantillonnage, le plan d’échantillonnage et la préparation des échantillons sont effectués selon les normes mentionnées à l’article 5.

II - L’exploitant justifie dans un rapport annuel de l’absence de marché permettant une valorisation matière.
Ce rapport est tenu à la disposition de l’inspection des installations classées pendant 3 ans et transmis à l’ADEME avant le 30 avril de l’année suivante.

Article 8

I - L’exploitant met en œuvre un système de gestion de la qualité couvrant les processus de préparation de CSR. Il rédige et tient à jour un manuel qualité qui comprend au moins :

1.a. L'expression de la politique qualité et des objectifs de qualité, et la justification de sa capacité à assurer la conformité de la procédure de préparation de CSR ;
1.b. L'engagement de la direction sur le respect de la politique qualité et des objectifs de qualité ;
1.c. Les procédures de contrôle d'admission des déchets utilisés en tant qu'intrants dans les opérations de préparation de CSR ;
1.d. Les procédures de contrôle des procédés et techniques de préparation des CSR ;
1.e. Les procédures de contrôle de la qualité des CSR ;
1.f. Les procédures de retour d'information à l'exploitant par les clients en ce qui concerne la qualité des CSR livrés ;
1.g. L'enregistrement des résultats des contrôles réalisés au titre des points 1.c à 1.e et de retour d'information réalisé au titre du point 1.f ;
1.h. La formation du personnel.

II - L’exploitant organise au moins une fois par an une revue de direction, dont l'objectif est d'examiner la totalité du système de gestion de la qualité afin de vérifier l'atteinte ou non des objectifs qualité.

III - L'exploitant réalise avant le 30 avril de chaque année le bilan de l'année précédente qui comprend :

2.a. Les comptes rendus des revues de direction qui se sont déroulées durant l'année précédente ;
2.b. Le rapport d'audit interne portant a minima sur les champs spécifiés dans les fiches de modèle de contrôle. Ces fiches sont réalisées par l'exploitant dans le cadre des procédures de contrôle énoncées plus haut ;
2.c. Le bilan du retour d'information des clients, énoncé au point 1.f précédent ;
2.d. La description des actions préventives mises en place et leur évaluation ;
2.e. La description des actions correctives mises en place et leur évaluation.

IV - Le système de gestion de la qualité est vérifié par un organisme d'évaluation de la conformité qui est accrédité pour la certification de systèmes de gestion de la qualité dans le domaine d'activité correspondant à la préparation de CSR ou de systèmes de gestion de la qualité suivant la norme internationale NF EN ISO 9001 version du 5 novembre 2008. Cette vérification a lieu tous les trois ans.

Les installations dont le système de gestion de la qualité est certifié conforme à la norme internationale NF EN ISO 9001 version du 5 novembre 2008 par un organisme accrédité, couvrant les processus de contrôle de la préparation de CSR, sont exemptes des dispositions du présent article.

Article 9

Le présent arrêté entre en vigueur le 1er janvier 2016.

Article 10

La directrice de la prévention des pollutions et des risques est chargée de l’exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait le [ ].

Pour la ministre et par délégation :
La directrice générale de la prévention des risques,
P BLANC

ANNEXE

Les CSR ou la part du CSR composée de déchets lorsque le CSR ne comporte pas que du déchet ne dépassent pas les teneurs suivantes :

- Mercure (Hg) : 0,15 mg/MJ
- Chlore (Cl) : [1000/15 000] mg/kg de matière sèche
- Brome (Br) : [2000/15 000] mg/kg de matière sèche

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie

Arrêté du [ ]

relatif aux installations de production de chaleur et/ou d'électricité à partir de déchets non dangereux préparés sous forme de combustibles solides de récupération associés ou non à un autre combustible dans des installations prévues à cet effet et relevant de la rubrique 2971 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement

NOR : […]

Publics concernés *: exploitants d'installations de production de chaleur et/ou d'électricité à partir de combustibles solides de récupération soumises à autorisation au titre de la rubrique 2971 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.*

Objet : *prescriptions encadrant le fonctionnement des installations de co-incinération de combustibles solides de récupération produisant de la chaleur et/ou de l'electricité..*

Entrée en vigueur : *le présent arrêté entre en vigueur le 1er janvier 2016*

***Notice* :** *le présent arrêté définit l'ensemble des dispositions applicables aux installations de co-incinération de combustibles solides de récupération soumises à autorisation sous la rubrique 2971. Ces installations utilisent des combustibles solides de récupération pour produire de la chaleur et/ou de l'électricité à l'attention d'une demande locale bien identifiée.*

Références : *le présent arrêté peut être consulté sur le site Légifrance (http://www.legifrance.gouv.fr).*

La ministre de l’écologie, du développement durable et de l’énergie,

Vu la directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets et abrogeant certaines directives ;

Vu la directive n° 2010/75/UE du 24/11/10 relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution) ;

Vu la décision la décision n° 2000/532/CE du 03/05/00 remplaçant la décision 94/3/CE établissant une liste de déchets en application de l'article 1er, point a), de la directive 75/442/CEE du Conseil relative aux déchets et la décision 94/904/CE du Conseil établissant une liste de déchets dangereux en application de l'article 1er, paragraphe 4, de la directive 91/689/CEE du Conseil relative aux déchets dangereux ;

Vu le code de l’environnement, et notamment les titres Ier et IV du livre V ;

Vu le décret n°2001-449 du 25 mai 2001 relatif aux plans de protection de l’atmosphère et aux mesures pouvant être mises en œuvre pour réduire les émissions des sources de pollution atmosphériques ;

Vu l’arrêté du 31 mars 1980 portant réglementation des installations électriques des établissements réglementés au titre de la législation sur les installations classées et susceptibles de présenter des risques d’explosion ;

Vu l’arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation

Vu l’arrêté du 2 février 1998 modifié relatif aux prélèvements et à la consommation d’eau ainsi qu’aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l’environnement soumises à autorisation ;

Vu l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement ;

Vu l'arrêté du 31 janvier 2008 modifié relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions et des transferts de polluants et des déchets ;

Vu l'arrêté du 7 juillet 2009 relatif aux modalités d'analyse dans l'air et dans l'eau dans les ICPE et aux normes de référence ;

Vu l’arrêté du 11 mars 2010 portant modalités d'agrément des laboratoires ou des organismes pour certains types de prélèvements et d'analyses à l'émission des substances dans l'atmosphère;

Vu l'arrêté ministériel du 24 septembre 2013 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2910-B de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement

Vu l'arrêté ministériel du xx/xx/2015 relatif à la préparation des combustibles solides de récupération en vue de leur utilisation dans des installations relevant de la rubrique 2971 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Vu l'avis des ministres intéressés et organisations professionnelles intéressées ;

Vu l'avis du conseil supérieur de la prévention des risques technologiques en date du .. ;

Vu les observations formulées lors de la consultation publique réalisée du xx/xx/2013 au xx/xx/2013, en application de l'article L. 120-1 du code de l'environnement,

Arrête :

TITRE Ier

DÉFINITIONS ET CHAMP D'APPLICATION

Article 1er

Pour l'application du présent arrêté, les définitions suivantes sont retenues :

I - « Combustible solide de récupération (CSR) » : un combustible préparé dans une installation de préparation des CSR visée à l'arrêté du xx/xx/2015 susvisé.

II - « Installation de co-incinération des CSR » : toute unité technique fixe ou mobile dont l'objectif essentiel est de produire de l'énergie ou des produits matériels, et qui utilise des CSR comme combustible habituel ou d'appoint, ou dans laquelle des CSR sont soumis à un traitement thermique en vue de leur valorisation par combustion par oxydation ou par d'autres procédés de traitement thermique, tels que la pyrolyse, la gazéification ou le traitement plasmatique, pour autant que les substances qui en résultent soient ensuite directement utilisées comme combustible ;

Sont inclus l'ensemble des équipements : toutes les lignes de l'unité de co-incinération, les installations de réception, d'entreposage et de traitement préalable des CSR, les systèmes d'alimentation en CSR, en combustibles et en air, la chaudière de récupération d'énergie, les installations de traitement des fumées, les installations de traitement ou d'entreposage des résidus et des eaux usées, les cheminées, les appareils et les systèmes de commande des opérations de co-incinération des CSR, d'enregistrement et de surveillance des conditions de la combustion.

Pour les procédés autres que l'oxydation, tels que la pyrolyse, la gazéification ou le traitement plasmatique appliqués pour le traitement thermique de CSR, sont inclus à la fois le procédé de traitement thermique des CSR et le procédé de combustion du syngaz.

III - « Lot » : quantité de CSR homogènes de même nature livrée par un même fournisseur, en une ou plusieurs fois, et disposant du même numéro d'identification selon l'arrêté du xx/xx/2015 susvisé.

Article 2

Le présent arrêté fixe les prescriptions applicables aux installations de co-incinération soumises à autorisation sous la rubrique 2971 utilisant des déchets non dangereux préparés sous forme de combustibles solides de récupération en conformité avec l'arrêté du xx/xx/2015 susvisé avec ou sans combustible visé à l'article 5 de l'arrêté ministériel du 24 septembre 2013 susvisé.

Les dispositions du présent arrêté ne concernent toutefois pas :
- Les installations où sont traités exclusivement les déchets de biomasse visés à la rubrique 2910 des installations classées pour la protection de l'environnement :

- Les installations expérimentales de recherche, de développement et d'essais visant de nouveaux produits et procédés ou à améliorer les processus de traitements thermiques des CSR et traitant moins de 50 tonnes de CSR par an ;
- Les installations de gazéification ou de pyrolyse, si les gaz issus de ce traitement thermique des CSR sont purifiés au point de ne pas donner lieu à des émissions supérieures à celles résultant de l'utilisation de gaz naturel. Le respect de ce critère est constaté par arrêté du préfet après examen d'un dossier technique déposé par l'exploitant qui présente notamment les CSR et combustibles utilisés, les éventuels traitements opérés, les caractéristiques du gaz et les résultats d'analyses.

TITRE II

CONCEPTION ET AMENAGEMENT GENERAL DES INSTALLATIONS

Article 3

Le choix du site d'implantation tient compte de l'analyse des effets prévisibles, directs et indirects, temporaires et permanents, de l'installation sur l'environnement et sur la santé, notamment en ce qui concerne la proximité immédiate d'habitations, de crèches, d'écoles, de maisons de retraite et d'établissements de santé et les conditions générales de dispersion des rejets.

Article 4

I - Les installations sont conçues afin de permettre un niveau de combustion aussi complet que possible tout en limitant les émissions dans l'environnement, notamment par la mise en œuvre de technologies propres et l'utilisation de techniques de valorisation et de traitement des effluents et des résidus produits, selon les meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable, en s'appuyant, le cas échéant, sur les documents de référence, et en tenant compte des caractéristiques particulières de l'environnement d'implantation.

La disposition concernant le niveau de combustion aussi complet que possible ne s'applique pas aux installations de pyrolyse ou gazéification non intégrées.

II - Les résidus produits seront aussi minimes et peu nocifs que possible et, le cas échéant, recyclés.

III - Les installations sont dimensionnées pour répondre à un besoin local identifié et quantifié de chaleur ou d'énergie thermique (vapeur, eau surchauffée, eau chaude) à usage industriel ou pour l'alimentation d'un réseau de chaleur.. Les installations produisent a minima de la chaleur en fonction de ce besoin local et, le cas échéant, de l'électricité à titre complémentaire. Cet alinéa ne s'applique pas aux fours de cuisson qui répondent à un besoin de production.

Par dérogation à l'alinéa précédent, les installations d'une puissance de moins de 20 MW et les installations implantées dans les départements d'Outre-Mer peuvent avoir une finalité exclusive de production d'électricité.

Le taux de valorisation annuel de l'énergie récupérée est défini comme le rapport de l'énergie valorisée dans l'année sur l'énergie primaire contenue dans les combustibles (CSR compris) utilisés dans l'année. Est considérée valorisée l'énergie produite par l'installation sous forme thermique ou électrique et effectivement consommée, y compris par autoconsommation, ou cédée à un tiers.

IV - Le rendement est calculé chaque mois de l'année et les résultats sont rapportés annuellement à l'inspection des installations classées conformément à l'article 31. Le rendement est calculé selon la formule suivante :

R = [énergie produite/énergie primaire] * 100
= [Eth+Eelec]/[ECSR+Ecombustible(s)]*100
où
Eth=Energie thermique produite vendue + Energie thermique autoconsommée (MWh/an)
Eelec=Energie électrique produite et vendue + Energie électrique autoconsommée (MWh/an)
ECSR+Ecombustible(s) (MWh/an) = énergie contenue dans les CSR [Σ PCI*quantité CSR utilisés] + Energie contenue dans les autres combustibles utilisés [Σ PCI*quantité autres combustibles utilisés]

Le rendement mensuel de l'installation est :

- supérieur à 70% pour les installations de production de chaleur ;

- supérieur à 70% pour les mois de la période du 1er novembre au 31 mars et supérieur à 30% pour les autres mois pour les installations alimentant un réseau de chaleur et équipée d'une cogénération ;

- supérieur à 30% pour les installations de production d'électricité mentionnées au III de l'article 4.

Cette prescription n'est pas applicable aux fours de cuisson.

L'exploitant met en place les moyens de mesure nécessaires à la détermination de chaque paramètre pris en compte pour l'évaluation du rendement énergétique. Pour les CSR, le PCI figurant sur les fiches d'identification du préparateur et les pesées servent de référence. Ces moyens de mesure font l'objet d'un programme de maintenance et d'étalonnage défini sous la responsabilité de l'exploitant. La périodicité de vérification d'un même moyen de mesure est annuelle. L'exploitant tient à disposition de l'inspection des installations classées les résultats du programme de maintenance et d'étalonnage.

V - Les installations sont conçues de façon à pouvoir être modifiées pour utiliser de la biomasse en substitution des CSR ou à terme si besoin d'autres combustibles afin de

pouvoir assurer leur fonction de production d’énergie. Elles prévoient notamment la possibilité d’ajouter un stockage ou un raccordement pour ces combustibles.

Article 5

I - L’arrêté préfectoral d’autorisation précise la puissance thermique nominale, la capacité horaire et la capacité annuelle, tant pour l’installation que pour chaque chaudière ou four qui la compose. Il précise également les capacités d’entreposage de chaque combustible utilisé. Les installations ne stockent qu’une quantité suffisante de combustibles pour assurer en continu de l’approvisionnement en énergie.

Le dossier de demande d’autorisation comporte une évaluation du pouvoir calorifique inférieur des combustibles utilisés.

La puissance thermique nominale de l’installation est le produit de la capacité nominale et du pouvoir calorifique.

La capacité nominale de chaque chaudière ou four est précisée dans l’arrêté préfectoral, en indiquant le pouvoir calorifique de référence des combustibles, exprimé en milliers de joules par kilogramme (kJ/kg).

La capacité nominale de l’installation est la somme des capacités de co-incinération des chaudières ou fours dont se compose une installation de co-incinération de CSR, telles que spécifiées par le constructeur et confirmées par l’exploitant, compte tenu de la valeur calorifique des CSR et des combustibles utilisés, et est exprimée sous la forme de la quantité de combustibles utilisés (CSR compris) en une heure.

La capacité annuelle de l’installation est la quantité maximale de CSR et des autres combustibles que l’installation peut traiter thermiquement en un an, compte tenu de sa disponibilité annuelle.

Article 6

L’exploitant respecte les dispositions des articles 4, 5, 6, 9, et 13 de l’arrêté du 2 février 1998 susvisé.

L'exploitant prend les dispositions appropriées qui permettent d'intégrer l'installation dans le paysage.

Les installations de traitement des effluents sont conçues, exploitées et entretenues de manière à réduire au minimum les durées d'indisponibilité pendant lesquelles elles ne peuvent assurer pleinement leur fonction.

Les installations sont implantées et réalisées conformément aux plans joints à la demande d'autorisation. Un plan détaillé reprenant les adaptations réalisées lors des études de détail ou de la mise en service est tenu à jour.

TITRE III

CONDITIONS D'ADMISSION ET LIVRAISON DES COMBUSTIBLES

Article 7

Les combustibles utilisés présentent une qualité constante dans le temps en matière de PCI. A cette fin, les CSR doivent être préparés tels que prévu par l'arrêté du xx/xx/2015 susvisé et répondre aux critères définis dans le dossier de demande d'autorisation de l'installation. A cette fin, l'exploitant met en place un programme de suivi qualitatif et quantitatif des combustibles utilisés.

Article 8

I - L'exploitant de l'installation prend toutes les précautions nécessaires en ce qui concerne la livraison et la réception des combustibles dans le but de prévenir ou de limiter les effets négatifs sur l'environnement, en particulier la pollution de l'air, du sol, des eaux de surface et des eaux souterraines, ainsi que les odeurs, le bruit et les risques directs pour la santé des personnes.

Avant d'accepter de réceptionner les combustibles dans ses installations, l'exploitant détermine la masse de chacun soit par pesage, soit par un moyen d'une efficacité équivalente.

II - L'exploitant s'assure de la conformité des combustibles utilisés par rapport aux critères définis à l'article 7 du présent arrêté en effectuant :

- un contrôle visuel à la livraison sur chaque lot. Les critères de vérification du contrôle visuel sont définis par l'exploitant dans le programme de suivi visé à l'article 7 et permettent notamment de s'assurer de la conformité du combustible en terme de présence de corps étrangers tels que ferrailles ou pierres et autres matériaux inertes ou indésirables à la combustion ;
- une analyse de la teneur de l'ensemble des paramètres listés à l'article 5 de l'arrêté du xx/xx/2015 susvisé, au minimum une fois par an par fournisseur et par type de

combustible. Les modalités de prélèvement et d'analyses ainsi que les teneurs maximales autorisées sont fixées par ce même arrêté ;
- une analyse de la teneur en métaux et dioxines dans les cendres volantes (sauf pour les procédés tels que certains fours qui les intègrent au produit fini) une fois par semestre.

Lorsque les résultats d'analyses réalisées sur un lot conformément à l'alinéa précédent ne respectent pas son cahier des charges ou les seuils définis à l'annexe de l'arrêté du xx/xx/2015 susvisé, l'exploitant refuse immédiatement toute livraison par le fournisseur concerné de ce type de combustible.

Les livraisons de ce type de combustible par le fournisseur concerné sont de nouveau acceptées dès lors que l'exploitant dispose de résultats d'analyses attestant de la conformité aux seuils définis à l'annexe de l'arrêté du xx/xx/2015 susvisé.

III - Les CSR sont déchargés dès leur arrivée sur le site sur une aire étanche ou dans une fosse étanche dans un bâtiment prévu à cet effet ou stockés en silo.

IV - Les installations sont équipées de telle sorte que l'entreposage des CSR et l'approvisionnement de la chaudière ou du four ne soient pas à l'origine de nuisances olfactives pour le voisinage. L'aire de déchargement des CSR est conçue pour éviter tout envol de déchets et de poussières ou écoulement d'effluents liquides vers l'extérieur.

L'arrêté préfectoral peut autoriser d'autres dispositions s'il est démontré qu'elles sont aussi efficaces.

V - L'exploitant établit et tient à jour un registre chronologique où sont consignées, pour chaque flux de combustibles dont les CSR, les informations suivantes :

- la fiche d'identification de chaque lot reçu ;
- la date de réception de chaque lot ;
- la nature du combustible ou du CSR entrant (code du déchet au regard de la nomenclature définie à l'annexe II de l'article R. 541-8 du code de l'environnement) ;
- la quantité ;
- le nom et l'adresse de l'installation expéditrice ;
- le nom et l'adresse du ou des transporteurs, ainsi que leur numéro de récépissé mentionné à l'article R. 541-53 du code de l'environnement en ce qui concerne les CSR ;

Ce registre comptabilise par fournisseur le tonnage réceptionné par type de CSR, le résultat du contrôle visuel et le cas échéant, les résultats d'analyses effectuées au titre du paragraphe précédent. Il est tenu à disposition de l'inspection des installations classées pendant 3 ans.

TITRE IV

CONDITIONS D'EXPLOITAITON

Article 9

I - a) Qualité des résidus

Les installations sont exploitées de manière à atteindre un niveau de co-incinération ou de gazéification minimisant la teneur en carbone organique total (COT) des cendres et mâchefers.

b) Conditions de combustion

Les installations sont conçues, équipées, construites et exploitées de manière à ce que, même dans les conditions les plus défavorables que l'on puisse prévoir, les gaz résultant du processus soient portés, d'une façon contrôlée et homogène, à une température de 850 °C pendant deux secondes, mesurée à proximité de la paroi interne ou en un autre point représentatif de la chambre de combustion défini par l'arrêté préfectoral d'autorisation. Le temps de séjour devra être vérifié lors des essais de mise en service. La température est mesurée en continu.

c) Brûleurs

Chaque ligne de co-incinération est équipée d'au moins un brûleur qui s'enclenche automatiquement lorsque la température des gaz de combustion tombe en dessous de 850°C. Ces brûleurs sont aussi utilisés dans les phases de démarrage et d'extinction afin d'assurer en permanence la température de 850°C pendant lesdites phases et aussi longtemps que des CSR non brûlés se trouvent dans la chambre de combustion.

Lors du démarrage et de l'extinction, ou lorsque la température des gaz de combustion tombe en dessous de 850°C, les brûleurs ne sont pas alimentés par des combustibles pouvant provoquer des émissions plus importantes que celles qu'entraînerait la combustion de gazole, de gaz liquide ou de gaz naturel.

Le dossier de demande d'autorisation d'exploiter l'installation précise les points d'introduction des CSR dans le procédé en fonction de l'analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents, de l'installation sur l'environnement et sur la santé. Quel que soit le point d'introduction, les gaz provenant de la combustion des CSR sont portés à une température de 850°C pendant deux secondes.

d) Conditions de l’alimentation en CSR

Les installations possèdent et utilisent un système automatique qui empêche l’alimentation en CSR :

- pendant la phase de démarrage, jusqu’à ce que la température de 850°C ou la température précisée au paragraphe f ait été atteinte ;
- chaque fois que la température de 850°C ou la température fixée au paragraphe e n’est pas maintenue ;
- chaque fois que les mesures en continu prévues par l’article 28 montrent qu’une des valeurs limites d’émission est dépassée en raison d’un dérèglement ou d’une défaillance des systèmes d’épuration.

e) Conditions alternatives

Des conditions différentes de celles fixées aux paragraphes a, b et c et, en ce qui concerne la température, au paragraphe d peuvent être autorisées pour certains CSR ou pour certains procédés, sous réserve que les autres exigences du présent arrêté soient respectées.

II - Les changements de conditions d’exploitation ne peuvent se traduire par une production de résidus plus importante ou par la production de résidus plus riches en polluants organiques que ceux qui auraient été obtenus dans les conditions prévues au paragraphe I.b.

III – L’alimentation de la co-incinération en CSR est interrompue si la demande en énergie est interrompue.

Article 10

a) Dispositifs de mesure en semi-continu.des dioxines et furanes

Lorsqu’un dispositif de mesure en semi-continu est mis en œuvre, l’arrêté préfectoral d’autorisation fixe la durée maximale des arrêts, dérèglements ou défaillances techniques des dispositifs de mesure en semi-continu des effluents atmosphériques.

Sur une année, le temps cumulé d’indisponibilité d’un dispositif de mesure en semi-continu ne peut excéder 15 % du temps de fonctionnement de l’installation quel que soit le pourcentage de CSR.

b) Dispositifs de mesure en continu.des polluants aqueux et atmosphériques

L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe la durée maximale des arrêts, dérèglements ou défaillances techniques des dispositifs de mesure en continu des effluents aqueux et atmosphériques.

Le temps cumulé d'indisponibilité d'un dispositif de mesure en continu ne peut excéder soixante heures cumulées sur une année. En tout état de cause, toute indisponibilité d'un tel dispositif ne peut excéder dix heures sans interruption.

Article 11

L'exploitant respecte les dispositions des articles 47 et 48 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé.

Article 12

L'inspection des installations classées peut demander la réalisation d'une campagne d'évaluation de l'impact olfactif de l'installation afin de permettre une meilleure prévention des nuisances.

Le cas échéant, des moyens de lutte contre les nuisances olfactives complémentaires peuvent être prescrits par l'arrêté d'autorisation

Article 13

L'exploitant assure la propreté des voies de circulation, en particulier à la sortie de l'installation, et veille à ce que les véhicules sortant de l'installation ne puissent pas conduire au dépôt de déchets sur les voies publiques d'accès au site.

L'ensemble du site est maintenu propre et les bâtiments et installations entretenus. Lorsqu'ils relèvent de la responsabilité de l'exploitant, les abords de l'installation, comme par exemple l'entrée du site ou d'éventuels émissaires de rejets, sont l'objet d'une maintenance régulière.

Article 14

Un accès principal est aménagé pour les conditions normales de fonctionnement du site, tout autre accès devant être réservé à un usage pour le personnel et les visiteurs ou un

usage exceptionnel. Les issues des installations d'entreposage et de co-incinération des CSR sont surveillées par tous les moyens adaptés. Les issues sont fermées en dehors des heures de réception.

TITRE V

PREVENTION DES RISQUES

Article 15

L'installation est conçue et aménagée de façon à réduire autant que faire se peut les risques d'incendie et à limiter toute éventuelle propagation d'un incendie. L'emploi de matériaux de construction combustibles est aussi limité que possible. L'arrêté préfectoral d'autorisation précise les prescriptions en la matière. En cas de sinistre, les engins de secours peuvent intervenir sous au moins deux angles différents. Toutes les dispositions sont prises pour une intervention rapide des secours et la possibilité d'accéder aux zones d'entreposage des CSR.

L'installation est pourvue de moyens de secours contre l'incendie appropriés à la nature et aux quantités de produits combustibles et de CSR entreposés. L'arrêté préfectoral précise les prescriptions en la matière.

Les installations sont aménagées de façon à éviter toute perte de temps ou tout incident susceptible de nuire à la rapidité de mise en œuvre des moyens des sapeurs-pompiers. L'exploitant établit un plan de lutte contre un sinistre, comportant notamment les modalités d'alerte, la constitution et la formation d'une équipe de première intervention, les modalités d'évacuation, les modalités de lutte contre chaque type de sinistre et les modalités d'accueil des services d'intervention extérieurs.

Des consignes relatives à la prévention des risques sont établies, tenues à jour et affichées dans les lieux fréquentés par le personnel. Ces consignes indique notamment :

- l'interdiction, en fonctionnement normal, d'apporter du feu sous une forme quelconque dans les zones d'entreposage des combustibles ;
- les mesures à prendre en cas de défaillance d'un système de traitement et d'épuration ;
- les mesures à prendre en cas de fuite sur un récipient contenant des substances dangereuses ;
- les moyens à utiliser en cas d'incendie ;
- la procédure d'alerte ;
- les procédures d'arrêt d'urgence.

Les installations électriques sont réalisées avec du matériel normalisé et installées conformément aux normes applicables par des personnes compétentes. En outre, l'exploitant respecte les dispositions de l'arrêté du 31 mars 1980 susvisé et de l'arrêté du 4 octobre 2010 susvisé.

Le sol des voies de circulation et de garage, des aires et des locaux d'entreposage ou de traitement des CSR et des résidus est revêtu de béton ou de bitume, ou de matériaux ayant un niveau d'étanchéité similaire et équipé de façon à pouvoir recueillir les eaux de lavage, les produits répandus accidentellement et les eaux d'extinction d'incendie éventuelles.

L'installation est équipée d'un bassin qui peut recueillir l'ensemble des eaux susceptibles d'être polluées lors d'un accident ou d'un incendie, y compris les eaux utilisées pour l'extinction. Le volume de ce bassin est dimensionné dans l'étude de dangers du dossier d'autorisation d'exploiter sur la base des besoins en eaux d'extinction. Ce dimensionnement tient également compte des besoins en rétention des eaux pluviales. Avant rejet, les eaux recueillies satisfont aux valeurs limites de rejet fixées en application de l'article 21.

TITRE V

PREVENTION DE LA POLLUTION DE L'AIR

Article 16

Les gaz issus de la co-incinération des CSR sont rejetés à l'atmosphère par l'intermédiaire d'une cheminée.

a) Forme des conduits

La forme des conduits, notamment dans leur partie la plus proche du débouché à l'atmosphère, est conçue de façon à favoriser au maximum l'ascension des gaz dans l'atmosphère. La partie terminale de la cheminée peut comporter un convergent réalisé suivant les règles de l'art lorsque la vitesse d'éjection est plus élevée que la vitesse choisie pour les gaz dans la cheminée. L'emplacement de ces conduits est tel qu'il ne puisse à aucun moment y avoir siphonage des effluents rejetés dans les conduits ou prises d'air avoisinants. Les contours des conduits ne présentent pas de point anguleux et la variation de la section des conduits au voisinage du débouché est continue et lente.

b) Calcul de la hauteur de cheminée

La hauteur de la cheminée (différence entre l'altitude du débouché à l'air libre et l'altitude moyenne du sol à l'endroit considéré) exprimée en mètres est déterminée, d'une part, en fonction du niveau des émissions de polluants à l'atmosphère, d'autre part, en fonction de l'existence d'obstacles susceptibles de gêner la dispersion des gaz et de l'environnement de l'installation. Ce calcul est réalisé conformément aux articles 53 à 56 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé.

Cette hauteur, qui ne peut être inférieure à 10 mètres, est fixée dans l'arrêté préfectoral d'autorisation.

Pour les turbines à gaz et les moteurs à gaz alimentés par le gaz produit par une installation de pyrolyse ou de gazéification de CSR, la hauteur de la (ou des) cheminée(s) est déterminée en se référant, dans les tableaux en annexe V, à la puissance totale de chaque catégorie d'appareils (moteurs ou turbines) prise séparément.

Si plusieurs cheminées sont regroupées dans le même conduit, la hauteur de ce dernier est déterminée en se référant au cas donnant la hauteur de cheminée la plus élevée.

c) Vitesse d'éjection des gaz

La vitesse d'éjection des gaz en marche continue nominale est au moins égale à 12 m/s. Une valeur inférieure à 12 m/s peut être fixée dans l'arrêté d'autorisation, après justification à l'aide d'une étude de dispersion réalisée par l'exploitant.

Pour le cas des turbines à gaz et des moteurs à gaz alimentés par le gaz produit par une installation de pyrolyse ou de gazéification de CSR, la vitesse d'éjection des gaz de combustion en marche nominale est au moins égale à 25 m/s si la puissance de l'installation est supérieure à 2 MW, et à 15 m/s sinon.

d) Plate-forme de mesure

Afin de permettre la détermination de la composition et du débit des gaz de combustion rejetés à l'atmosphère, une plate-forme de mesure fixe est implantée sur la cheminée ou sur un conduit de l'installation de traitement des gaz. Les caractéristiques de cette plate-forme sont telles qu'elles permettent de respecter en tout point les prescriptions des normes en vigueur, et notamment celles de la norme NF X 44 052 version de mai 2002, en particulier pour ce qui concerne les caractéristiques des sections de mesure.

En particulier, cette plate-forme permet d'implanter des points de mesure dans une section dont les caractéristiques (rectitude de la conduite à l'amont, qualité des parois, régime d'écoulement, etc.) permettent de réaliser des mesures représentatives de manière à ce que la vitesse n'y soit pas sensiblement ralentie par des seuils ou obstacles situés à l'aval et que l'effluent soit suffisamment homogène.

Ces points sont aménagés de manière à être aisément accessibles et permettre des interventions en toute sécurité. Toutes dispositions sont également prises pour faciliter l'intervention d'organismes extérieurs à la demande de l'inspection des installations classées.

Si une même cheminée reçoit les gaz provenant de plusieurs lignes de traitement des fumées, une section de mesure conforme aux prescriptions de la norme NF X 44 052 est aménagée par ligne, de manière à permettre la mesure séparée des effluents de chaque ligne de traitement.

Article 17

Les rejets gazeux de l'installation respectent les valeurs limites déterminées conformément à l'annexe I.

Article 18

I – les émissions dans l'air sont considérées comme conformes aux exigences de l'article 17 lorsque :

- aucune des moyennes journalières mesurées ne dépasse les limites d'émission fixées à l'article 17 pour le monoxyde de carbone et pour les poussières totales, les substances organiques à l'état de gaz ou de vapeur exprimées en carbone organique total (COT), le chlorure d'hydrogène, le fluorure d'hydrogène, le dioxyde de soufre et les oxydes d'azote ;
- aucune des moyennes mesurées sur la période d'échantillonnage prévue pour le cadmium et ses composés, ainsi que le thallium et ses composés, le mercure et ses composés, le total des autres métaux (Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V), les dioxines et furanes ne dépasse les valeurs limites définies à l'article 17 ;
- pour les installations mettant en œuvre un dispositif de traitement des oxydes d'azote par injection de réactifs azotés, aucune des moyennes sur une demi-heure mesurées pour l'ammoniac ne dépasse les valeurs limites fixées par l'arrêté préfectoral ;

Les moyennes déterminées pendant les périodes visées à l'article 18-2 ne sont pas prises en compte pour juger du respect des valeurs limites.

II - Les moyennes sur une demi-heure et les moyennes sur dix minutes sont déterminées pendant la période de fonctionnement effectif (à l'exception des phases de démarrage et d'extinction, lorsque aucun CSR n'est incinéré) à partir des valeurs mesurées après soustraction de l'intervalle de confiance à 95 % sur chacune de ces mesures. Cet intervalle de confiance ne dépasse pas les pourcentages suivants des valeurs limites d'émission définies à l'article 17 :

Monoxyde de carbone : 10 % ;
Dioxyde de soufre : 20 % ;
Ammoniac : 40 % ;
Dioxyde d'azote : 20 % ;
Poussières totales : 30 % ;
Carbone organique total : 30 % ;
Chlorure d'hydrogène : 40 % ;
Fluorure d'hydrogène : 40 %.

Les moyennes journalières sont calculées à partir de ces moyennes validées.

III - Pour qu'une moyenne journalière soit valide, il faut que, dans une même journée, pas plus de cinq moyennes sur une demi-heure n'aient dû être écartées. Dix moyennes journalières par an peuvent être écartées au maximum.

IV Les résultats des mesures réalisées pour vérifier le respect des valeurs limites d'émission définies conformément à l'article 17 et celles spécifiées par l'arrêté préfectoral d'autorisation sont rapportés aux conditions normales de température et de pression, c'est-à-dire 273 K, pour une pression de 101, 3 kPa, avec une teneur en totale en oxygène sur gaz sec fixée selon les indications de l'annexe I et corrigée selon la formule de l'annexe IV du présent arrêté. Toutefois, si les CSR sont brulés dans une atmosphère enrichie en oxygène, les résultats des mesures peuvent être rapportés à une teneur en oxygène fonction de la particularité du cas d'espèce et fixée dans l'arrêté préfectoral d'autorisation.

Article 18-1

L'arrêté préfectoral d'autorisation précise les flux limites en moyenne journalière de rejets dans l'air pour toutes les substances mentionnées à l'annexe I.

Article 18-2

L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe la durée maximale annuelle des arrêts, dérèglements ou défaillances techniques des installations de co-incinération de CSR, de traitement des effluents aqueux et atmosphériques pendant lesquels les concentrations dans les rejets peuvent dépasser les valeurs limites fixées.

Sans préjudice des dispositions de l'article 9 d, lorsque les mesures en continu prévues à l'article 28 montrent qu'une valeur limite de rejet à l'atmosphère est dépassée :

- cette durée ne peut excéder quatre heures sans interruption ;
- la durée cumulée de fonctionnement sur une année dans de telles conditions doit être inférieure à soixante heures.

En outre,

- la teneur en poussières des rejets atmosphériques ne dépasse en aucun cas 150 mg/m³, exprimée en moyenne sur une demi-heure ;
- les valeurs limites d'émission fixées pour le monoxyde de carbone et pour les substances organiques à l'état de gaz ou de vapeur, exprimées en carbone organique total, ne sont pas dépassées.
- les conditions relatives au niveau de combustion à atteindre sont respectées.

Article 19

Les installations respectent également les dispositions propres :

- aux zones de protection spéciale qui demeurent applicables en application de l'article 18 du décret du 25 mai 2001 susvisé ;
- aux arrêtés pris en application des plans de protection de l'atmosphère élaborés en application de l'article L. 222-4 du code de l'environnement.

Les valeurs limites d'émission à l'atmosphère sont compatibles avec les valeurs limites de concentration du même polluant dans l'air ambiant fixées par l'article R. 221-1 du code de l'environnement.

Les dispositions imposées par le présent arrêté relatives à la limitation des émissions peuvent être complétées par des mesures d'interdiction de l'usage de certains combustibles, de ralentissement ou d'arrêt de fonctionnement de certains appareils ou équipements prévues par les arrêtés instaurant des procédures d'alerte pris en application de l'article L. 223-1 du code de l'environnement.

TITRE VI

PREVENTION DE LA POLLUTION DE L'EAU

Article 20

L'exploitant respecte les dispositions des articles 14 à 17 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé concernant les prélèvements et la consommation d'eau de ses installations.

Article 21

Le rejet en milieu aquatique naturel des effluents aqueux issus des installations de traitement des fumées et des résidus est limité autant que possible. L'exploitant respecte les dispositions de l'article 31 de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé. Les effluents aqueux issus des installations de traitement des fumées et des résidus font l'objet d'un traitement permettant de satisfaire aux points de rejet aux valeurs limites de rejet fixées à l'annexe III. Les effluents sont ceux notamment issus des opérations suivantes :

- dépotage
- entreposage
- traitement des gaz ;
- refroidissement des mâchefers ;
- nettoyage/purges des chaudières.

Ces dispositions ne concernent ni les eaux de ruissellement qui ne sont pas entrées en contact avec les CSR ou les résidus de l'installation ni les eaux usées domestiques.

L'arrêté préfectoral d'autorisation précise les flux limites de rejet pour les substances visées à l'annexe III, ainsi que pour les chlorures et les sulfates, en fonction des objectifs de qualité des eaux de surface du milieu récepteur. L'arrêté préfectoral peut fixer des valeurs limites de rejet pour les chlorures et les sulfates. Il impose un pH compris entre 5, 5 et 8,5 dans les eaux avant rejet.

L'arrêté préfectoral d'autorisation peut, le cas échéant, si la mesure de DCO n'est pas compatible avec la nature de l'effluent, et notamment lorsque la teneur en chlorures est supérieure à 5 g/l, ne fixer que le carbone organique total (COT) comme paramètre représentatif de la charge organique de l'effluent.

Les valeurs limites de rejet sont applicables au point où les effluents aqueux contenant les substances polluantes visées à l'annexe III sont rejetés de l'installation.

L'épandage des effluents aqueux issus des installations de traitement de fumées et des résidus est interdit.

Article 22

Les points de rejet dans le milieu aquatique naturel des effluents aqueux traités et des eaux de ruissellement non polluées sont différents et en nombre aussi réduit que possible. Les ouvrages de rejet permettent une bonne diffusion dans le milieu récepteur. Ils sont aménagés de manière à réduire autant que possible les perturbations apportées au milieu récepteur, aux abords du point de rejet, en fonction de l'utilisation de l'eau à proximité immédiate et à l'aval de celui-ci, et à ne pas gêner la navigation.

Sur chaque canalisation de rejet d'effluents sont prévus un point de prélèvement d'échantillons et un point de mesure (débit, température, concentration en polluant, etc.). Ces points sont implantés dans une section dont les caractéristiques (rectitude de la conduite à l'amont, qualité des parois, régime d'écoulement, etc.) permettent de réaliser des mesures représentatives de manière que la vitesse n'y soit pas sensiblement ralentie par des seuils ou obstacles situés à l'aval et que l'effluent soit suffisamment homogène. Ils sont aménagés de manière à être aisément accessibles et permettre des interventions en toute sécurité. Toutes dispositions sont également prises pour faciliter l'intervention d'organismes extérieurs à la demande de l'inspection des installations classées.

Les points de mesure et les points de prélèvement d'échantillons doivent pouvoir être équipés des appareils nécessaires pour effectuer les mesures prévues à l'article 29 dans des conditions représentatives.

Article 23

Lorsque les rejets aqueux issus des installations de traitement des fumées et des résidus sont traités sur place conjointement avec des rejets aqueux provenant d'autres sources situées sur le site de l'installation, les mesures prévues à l'article 29 sont effectuées par l'exploitant selon les modalités suivantes :

- sur le flux des effluents aqueux issus des installations de traitement de fumées et des résidus avant son entrée dans l'installation de traitement des eaux usées ;
- sur le ou les autres flux d'effluents aqueux avant leur entrée dans l'installation de traitement des eaux usées ;
- au point où les effluents aqueux issus des installations sont finalement rejetés après traitement.

L'exploitant est tenu d'effectuer les calculs de bilan massique appropriés afin de déterminer quels sont les niveaux de rejet qui, au point final de rejet des effluents aqueux, peuvent être attribués aux effluents aqueux issus des installations de traitement de fumées et des résidus, afin de vérifier si les valeurs limites de rejet fixées à l'article 21 pour les effluents aqueux issus des installations de traitement des fumées et des résidus sont respectées.

La dilution des rejets aqueux aux fins de répondre aux valeurs limites de rejet indiquées à l'article 21 est interdite.

Article 24

Le traitement des effluents aqueux issus des installations de traitement des fumées et des résidus en dehors du site dans une station d'épuration collective, urbaine ou industrielle,

ou le raccordement à une telle station, n’est envisageable que dans le cas où celle-ci est apte à les traiter dans de bonnes conditions.

Dans un tel cas, l’analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents, de l’installation sur l’environnement et sur la santé doit notamment comporter un volet spécifique au raccordement. Ce volet atteste de l’aptitude précitée, détermine les caractéristiques des effluents qui peuvent être admis sur le réseau et précise la nature ainsi que le dimensionnement des ouvrages de prétraitement prévus, si nécessaire, pour réduire la pollution à la source et minimiser les flux de pollution et les débits raccordés.

Tout traitement externe ou raccordement à une station externe fait l’objet d’une convention préalable passée entre l’exploitant de l’installation et le gestionnaire de l’infrastructure d’assainissement ou d’une autorisation.

La convention ou l’autorisation fixe les caractéristiques maximales et, en tant que de besoin, minimales, des effluents aqueux qui seront traités ou déversés au réseau. Elle énonce également les obligations de l’exploitant de l’installation en matière d’autosurveillance des effluents aqueux dont il demande le traitement et les informations communiquées par l’exploitant de la station de traitement sur ses rejets.

En cas de traitement dans une station urbaine ou de raccordement à une telle station, les effluents aqueux de l’installation respectent au minimum les valeurs limites définies aux points 4 à 17 de l’annexe III.

L’exploitant est tenu d’effectuer les calculs de bilans massiques appropriés, prévus à l’article 23, afin de déterminer quels sont les niveaux de rejet final des eaux usées qui, au point de rejet final des eaux usées, peuvent être attribués aux effluents aqueux issus des installations de traitement des fumées et des résidus afin de vérifier si les valeurs limites d’émission définies à l’article 21 pour les flux d’effluents aqueux issus des installations de traitement des fumées et des résidus sont respectées.

La dilution des rejets aqueux aux fins de répondre aux valeurs limites de rejet indiquées à l’article 21 est interdite.

Article 25

Les émissions dans l’eau sont considérées comme conformes aux exigences de l’article 21 lorsque :

- aucune des moyennes journalières mesurées ne dépasse les valeurs limites d’émission fixées à l’article 21 pour le COT ;

- aucune des valeurs mesurées à fréquence journalière pour les solides en suspension et pour la demande chimique en oxygène, dans la mesure où la mesure de DCO est compatible avec la nature de l'effluent, et notamment lorsque la teneur en chlorures est inférieure à 5 g/l, ne dépasse la limite d'émission fixée à l'article 21 ;
- pour les métaux (Hg, Cd, Tl, As, Pb, Cr, Cu, Ni et Zn), fluorures, CN libres, hydrocarbures totaux et AOX, au maximum une mesure par an dépasse la valeur limite d'émission fixée à l'article 21 et dans le cas où plus de 20 échantillons sont prévus par an, au plus 5 % de ces échantillons dépassent la valeur limite ;
- aucun des résultats des mesures semestrielles de dioxines et furanes ne dépassent la valeur limite fixée à l'article 21.

TITRE VII

GESTION ET TRAITEMENT DES RESIDUS ISSUS DES INSTALLATIONS

Article 26

L'exploitant s'assure que toutes les dispositions nécessaires dans la conception et l'exploitation de l'installation sont prises pour permettre une bonne gestion des résidus issus de ses activités, selon les meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable, en s'appuyant, le cas échéant, sur les documents de référence. En particulier, l'analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents de l'installation sur l'environnement et sur la santé présente une description des mesures prévues pour :

- limiter à la source la quantité et la toxicité des déchets produits, notamment en ce qui concerne les résidus issus de la co-incinération des CSR ;
- faciliter le recyclage et l'utilisation des résidus, si cela est possible et judicieux du point de vue de la protection de l'environnement ;
- s'assurer, à défaut, du traitement ou du prétraitement des résidus pour en extraire la plus grande part valorisable ou en réduire les dangers potentiels.

Les déchets et les différents résidus produits sont entreposés séparément avant leur utilisation ou leur élimination, dans des conditions ne présentant pas de risques de pollution (prévention d'un lessivage par les eaux météoriques, d'une pollution des eaux superficielles et souterraines, des envols et des odeurs) pour les populations avoisinantes et l'environnement. Les mâchefers sont en particulier refroidis.

Les stockages temporaires, avant recyclage ou élimination des déchets dangereux, sont réalisés sur des cuvettes de rétention étanches et sont protégés des eaux météoriques.

L’arrêté d’autorisation fixe les conditions de valorisation et d’élimination des différents résidus produits par l’installation.

Elles tiennent compte notamment de la fraction soluble et des teneurs en métaux lourds dans les lixiviats de ces résidus, mesurées selon les normes en vigueur. Pour ces résidus, l’arrêté préfectoral d’autorisation peut fixer des valeurs limites en ce qui concerne la fraction soluble et les teneurs en métaux lourds dans les lixiviats. L’arrêté préfectoral d’autorisation fixe la périodicité des contrôles à réaliser. Cette périodicité est au moins trimestrielle pour les résidus d’épuration des fumées.

La teneur en carbone organique total ou la perte au feu des mâchefers est vérifiée au moins une fois par mois et un plan de suivi de ce paramètre est défini.

Le transport des résidus de la co-incinération des CSR entre le lieu de production et le lieu d’utilisation ou d’élimination se fait de manière à éviter tout envol de matériau, notamment dans le cas de résidus pulvérulents.

L’exploitant est en mesure de justifier l’élimination de tous les résidus qu’il produit à l’inspection des installations classées. Il tient à la disposition de l’inspection des installations classées une caractérisation précise et une quantification de tous les résidus générés par ses activités. Le respect des valeurs limites éventuellement fixées par l’arrêté préfectoral d’autorisation est vérifié.

L’exploitant tient en particulier une comptabilité précise des quantités de résidus issus de la co-incinération des CSR produits, en distinguant notamment :

- les mâchefers ou résidus de pyrolyse ou de gazéification ;
- les cendres sous chaudière ;
- cendres sous cyclone d’incinérateur à lit fluidisé ;
- les résidus d’épuration des fumées de la co-incinération de CSR dont :
    - poussières et cendres volantes en mélange ou séparément ;
    - gâteaux de filtration provenant de l’épuration des fumées ;
    - déchets liquides aqueux de l’épuration des fumées et autres déchets liquides aqueux traités hors du site ;
    - déchets secs de l’épuration des fumées ;
    - catalyseurs usés provenant, par exemple, de l’élimination des oxydes d’azote ;
    - charbon actif usé provenant de l’épuration des fumées ;
- résidus carbonés issus d’une installation de pyrolyse ou de gazéification non intégrées.

Dans le cas où un entreposage spécifique n’est pas possible pour certains des déchets mentionnés ci-dessus, l’exploitant le signale et indique dans sa comptabilité la nature des déchets concernés.

L’exploitant suit l’évolution des flux ainsi produits en fonction des quantités de CSR et des autres combustibles utilisés.

TITRE VIII

SURVEILLANCE DES REJETS ET DE L’IMPACT SUR L’ENVIRONNEMENT

Article 27

Les mesures destinées à déterminer les concentrations de substances polluantes dans l’air et dans l’eau sont effectuées de manière représentative et, pour les polluants atmosphériques, conformément aux dispositions de l’arrêté du 7 juillet 2009 susvisé.

L’échantillonnage et l’analyse de toutes les substances polluantes, y compris les dioxines et les furanes, ainsi que l’étalonnage des systèmes de mesure automatisés au moyen de techniques de mesures de référence, sont effectués conformément aux normes en vigueur. Les méthodes de mesure, prélèvement et analyse, de référence en vigueur sont fixées par l’arrêté du 7 juillet 2009 susvisé. Dans l’attente de la publication des normes européennes dans le recueil de normes AFNOR, les normes des Etats membres de l’Union européenne et de pays parties contractantes de l’accord EEE peuvent également être utilisées comme textes de référence en lieu et place des normes françaises, dès lors qu’elles sont équivalentes.

L’installation correcte et le fonctionnement des équipements de mesure en continu et en semi-continu des polluants atmosphériques ou aqueux sont soumis à un contrôle et un essai annuel de vérification par un organisme compétent. Un étalonnage des équipements de mesure en continu des polluants atmosphériques ou aqueux est effectué au moyen de mesures parallèles effectuées par un organisme compétent. Pour les polluants gazeux, cet étalonnage est effectué par un organisme accrédité par le Comité français d’accréditation (COFRAC) ou par un organisme signataire de l’accord multilatéral pris dans le cadre de la coordination européenne des organismes d’accréditation ou par un organisme agréé par le ministère en charge de l’inspection des installations classées, s’il existe, selon les méthodes de référence, au moins tous les trois ans et conformément à la norme NF EN 14181 version de décembre 2014.

Article 28

L’exploitant met en place un programme de surveillance des rejets atmosphériques de ses installations. Les mesures sont effectuées sous la responsabilité de l’exploitant et à ses frais dans les conditions fixées par l’arrêté préfectoral d’autorisation, qui sont au moins celles qui suivent. Des fréquences supérieures peuvent être définies par l’arrêté d’autorisation lorsque la sensibilité du milieu récepteur le justifie.

L’exploitant réalise la mesure en continu des substances suivantes :

- poussières totales ;
- substances organiques à l’état de gaz ou de vapeur exprimées en carbone organique total (COT) ;
- chlorure d’hydrogène, fluorure d’hydrogène et dioxyde de soufre ;
- oxydes d’azote et, le cas échéant, ammoniac en cas de traitement des oxydes d’azote par injection de réactifs azotés.

Il mesure également en continu dans les gaz de combustion :

- le monoxyde de carbone ;
- l’oxygène et la vapeur d’eau.
- le débit des fumées qui correspond aux mesures en continu des substances ci-dessus. Dans le cas où les émissions diffuses représentent une part notable des flux autorisés, les émissions sont évaluées périodiquement.

[Il mesure en semi-continu les dioxines et furanes.]

a) Dispositions générales.

L’exploitant fait, en outre, réaliser par un organisme agréé par le ministre chargé des installations classées ou, s’il n’en existe pas, accrédité par le Comité français d’accréditation (COFRAC) ou par un organisme signataire de l’accord multilatéral pris dans le cadre de la Coordination européenne des organismes d’accréditation (European Cooperation for Accreditation ou EA) deux mesures par an de l’ensemble des paramètres mesurés en continu.

L’exploitant fait, enfin, réaliser par un organisme agréé par le ministre chargé des installations classées ou, s’il n’en existe pas, accrédité par le Comité français d’accréditation (COFRAC) ou par un organisme signataire de l’accord multilatéral pris dans le cadre de la Coordination européenne des organismes d’accréditation (European Cooperation for Accreditation ou EA), au moins quatre mesures à l’émission par an du cadmium et de ses composés ainsi que du thallium et de ses composés, du mercure et de ses composés, du total des autres métaux (Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V), des dioxines et furanes.

Au cours de la première année d’exploitation, une telle mesure externe de l’ensemble des composés mentionnés à l’alinéa précédent et des paramètres suivis en continu et en semi-continu est réalisée tous les trois mois. Les résultats des teneurs en métaux font apparaître la teneur en chacun des métaux pour les formes particulaires et gazeuses avant d’effectuer la somme.

La mesure en continu du fluorure d’hydrogène (HF) peut ne pas être effectuée si l’on applique au chlorure d’hydrogène (HCl) des traitements garantissant que la valeur limite d’émission fixée n’est pas dépassée. Dans ce cas, les émissions de fluorure d’hydrogène font l’objet d’au moins deux mesures par an.

La mesure de la teneur en vapeur d'eau n'est pas nécessaire lorsque les gaz de combustion sont séchés avant analyse des émissions.

La mesure en continu du chlorure d'hydrogène, du fluorure d'hydrogène et du dioxyde de soufre n'est pas nécessaire lorsque l'arrêté préfectoral d'autorisation autorise seulement des CSR dont la composition ne peut pas entraîner des valeurs moyennes de ces substances polluantes supérieures à 10 % des valeurs limites d'émission fixées pour ces substances.

S'il est fait application de ces dispositions permettant de réduire la surveillance des émissions compte tenu de la nature des CSR traités, des valeurs limites sont fixées dans l'arrêté d'autorisation pour la teneur des CSR en substances pouvant conduire au rejet de chlorure d'hydrogène, de fluorure d'hydrogène et de dioxyde de soufre.

En dérogation aux paragraphes précédents, le préfet peut décider de ne demander qu'une mesure tous les deux ans pour les métaux lourds et une mesure ponctuelle par an pour les dioxines et furanes dans les cas suivants :

i) les émissions résultant de l'installation sont en toutes circonstances inférieures à 50 % des valeurs limites d'émission du fait d'un process particulier ;

ii) l'exploitant peut prouver, sur la base des informations relatives à la composition des CSR et de la surveillance des émissions, que les émissions sont en toutes circonstances très inférieures aux valeurs limites d'émission de métaux lourds, de dioxines et de furanes.

b) Disposition relative à la mesure en semi-continu des dioxines et furanes

[Cette disposition s'applique lorsqu'un dépassement est constaté sur une installation dans le cadre de la surveillance des émissions. Cette disposition s'applique à l'installation concernée au plus tard six mois après le constat de dépassement.]

L'exploitant réalise la mesure en semi-continu des dioxines et furanes. Les échantillons aux fins d'analyse sont constitués selon la fréquence définie à l'annexe I.

Lorsqu'un résultat d'analyse des échantillons prélevés par le dispositif de mesure en semi-continu dépasse la valeur limite définie à l'article 17, l'exploitant fait réaliser, dès que possible, par un organisme agréé par le ministre chargé des installations classées ou, s'il n'en existe pas, accrédité par le Comité français d'accréditation (COFRAC) ou par un organisme signataire de l'accord multilatéral pris dans le cadre de la Coordination européenne des organismes d'accréditation (European Cooperation for Accreditation ou

EA), une mesure ponctuelle à l'émission des dioxines et furanes selon la méthode définie à l'annexe I.

Ce dépassement est porté à la connaissance de l'inspection des installations classées dans les meilleurs délais.

Article 29

L'exploitant met en place un programme de surveillance des rejets de ses effluents aqueux. Les mesures sont effectuées sous la responsabilité de l'exploitant et à ses frais dans les conditions fixées par l'arrêté d'autorisation, qui sont au moins celles qui suivent. Des fréquences supérieures peuvent être définies par l'arrêté d'autorisation lorsque la sensibilité du milieu récepteur le justifie.

L'exploitant réalise la mesure en continu des paramètres suivants : pH, température, débit et concentration en substances organiques exprimées en COT. Dans le cas où des difficultés sont rencontrées pour la mesure du COT en continu en raison de la présence de chlorures, la mesure de COT peut être réalisée à fréquence journalière, sur échantillonnage ponctuel.

L'exploitant réalise également des mesures journalières sur échantillonnage ponctuel de la quantité totale de solides en suspension et de la demande chimique en oxygène sauf si cette mesure n'est pas compatible avec la nature de l'effluent et notamment lorsque la teneur en chlorure est supérieure à 5 g/l.

L'exploitant fait en outre réaliser par un organisme compétent des mesures mensuelles, par un prélèvement sur 24 heures proportionnel au débit, des paramètres suivants : métaux (Hg, Cd, Tl, As, Pb, Cr, Cu, Ni et Zn), fluorures, CN libres, hydrocarbures totaux, AOX et demande biochimique en oxygène.

Il fait enfin réaliser par un organisme compétent au moins deux mesures par an des dioxines et des furanes. Au cours de la première année d'exploitation, une telle mesure est réalisée tous les trois mois.

Lorsqu'il ne s'agit pas d'un rejet continu, mais d'un rejet par bâchées, une analyse des paramètres précités est réalisée avant chaque rejet sur un échantillon instantané prélevé dans la bâchée à rejeter. Le rejet ne peut intervenir que si les valeurs limites fixées à l'article 21 sont respectées.

Article 30

L'exploitant met en place un programme de surveillance de l'impact de l'installation sur l'environnement. Ce programme concerne au moins les dioxines et les métaux.

Il prévoit notamment la détermination de la concentration de ces polluants dans l'environnement :

- avant la mise en service de l'installation (point zéro) ;
- dans un délai compris entre trois mois et six mois après la mise en service de l'installation ;
- après la période initiale, selon une fréquence au moins annuelle.

Le programme est déterminé et mis en œuvre sous la responsabilité de l'exploitant et à ses frais. Ses modalités sont précisées dans l'arrêté d'autorisation. Les mesures sont réalisées en des lieux où l'impact de l'installation est supposé être le plus important.

Les analyses sont réalisées par des laboratoires compétents, français ou étrangers, choisis par l'exploitant.

Les résultats de ce programme de surveillance sont repris dans le rapport prévu au point c) de l'article 31 et sont communiqués à la commission de suivi de site lorsqu'elle existe.

TITRE IX

INFORMATION SUR LE FONCTIONNEMENT OU L'ARRET DE L'INSTALLATION

Article 31

Information de l'inspection des installations classées sur le fonctionnement de l'installation :

a) Information en cas d'accident

L'exploitant informe immédiatement l'inspection des installations classées en cas d'accident et lui indique toutes les mesures prises à titre conservatoire.

b) Consignation des résultats de surveillance et information de l'inspection des installations classées

Les résultats de la mesure en continu de la température obtenue à proximité de la paroi interne de la chambre de combustion ou d'un autre point représentatif et des mesures demandées aux articles 28, 29 et 30 sont conservés pendant cinq ans. Les informations relatives aux déchets issus de l'installation et à leur élimination sont conservées pendant toute la durée de l'exploitation.

Les résultats des analyses demandées aux articles 9, 26, 28, 29 et 30, accompagnés des flux des polluants mesurés, sont communiqués à l'inspecteur des installations classées :

- selon une fréquence fixée dans l'arrêté préfectoral d'autorisation et au moins trimestriellement en ce qui concerne la mesure de la température de la chambre de combustion, les mesures en continu et en semi-continu demandées à l'article 28 et les mesures en continu à fréquence journalière ou mensuelle demandées à l'article 29, accompagnées de commentaires sur les causes des dépassements constatés ainsi que sur les actions correctives mises en œuvre ou envisagées ;
- selon une fréquence fixée dans l'arrêté préfectoral d'autorisation et au moins une fois par an en ce qui concerne les mesures ponctuelles telles que définies aux articles 28, 29 et 30 et les informations demandées à l'article 26 ;
- dans les meilleurs délais lorsque les mesures en continu prévues à l'article 28 montrent qu'une valeur limite de rejet à l'atmosphère est dépassée, au-delà des limites fixées par l'article 10, en cas de dépassement des valeurs limites d'émission en ce qui concerne les mesures réalisées par un organisme tiers telles que définies à l'article 28, en cas de dépassement des valeurs limites de rejet dans l'eau en ce qui concerne les mesures définies à l'article 29 et pour tout dépassement des valeurs limites de fraction soluble et de teneurs en métaux lourds dans les lixiviats des résidus produits par l'installation en ce qui concerne les mesures réalisées, le cas échéant, en application de l'article 26.

Ces résultats sont accompagnés, à chaque fois que cela semble pertinent, par une présentation graphique de l'évolution des résultats obtenus sur une période représentative du phénomène observé, avec tous commentaires utiles.

L'inspection des installations classées peut demander à tout moment la réalisation, inopinée ou non, de prélèvements et analyses d'effluents liquides ou gazeux, de déchets ou de sol ainsi que l'exécution de mesures de niveaux sonores et de mesures dans l'environnement. Les frais occasionnés sont à la charge de l'exploitant.

L'exploitant calcule une fois par an, sur la base de la moyenne annuelle des valeurs mesurées et du tonnage admis dans l'année :

- les flux moyens annuels de substances faisant l'objet de limite de rejet par tonne de CSR co-incinérés ;

- les flux moyens annuels produits de déchets issus de la co-incinération des CSR énumérés à l'article 26 par tonne de CSR co-incinérés.

Il communique ce calcul à l'inspection des installations classées et en suit l'évolution.

c) Rapport annuel d'activité

Une fois par an, l'exploitant adresse à l'inspection des installations classées un rapport d'activité comportant une synthèse des informations dont la communication est prévue aux points a et b du présent article ainsi que, plus généralement, tout élément d'information pertinent sur la tenue de l'installation dans l'année écoulée et les demandes éventuelles exprimées auprès de l'exploitant par le public. Le rapport précise également le rendement énergétique de l'année tel que défini à l'article 4 et présente le bilan énergétique global prenant en compte le flux de CSR entrant, l'énergie sortie chaudière et l'énergie valorisée sous forme thermique ou électrique et effectivement consommée ou cédée à un tiers. Le rapport précise le pourcentage de contribution thermique des CSR.

Article 32

Conformément à l'article R. 125-2 du code de l'environnement, l'exploitant adresse chaque année au préfet du département et au maire de la commune d'implantation de son installation un dossier comprenant les documents précisés à l'article R. 125-2 du code de l'environnement précité.

L'exploitant adresse également ce dossier à la commission de surveillance et de suivi de son installation si elle existe.

TITRE X

MODALITES ET DELAIS D'APLLICATION

Article 33

Le présent arrêté entre en vigueur le 1er janvier 2016.

Article 34

La directrice de la prévention des pollutions et des risques est chargée de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait le [ ].

Pour la ministre et par délégation :

La directrice générale de la prévention des risques,
P BLANC

ANNEXE I

VALEURS LIMITES DE REJETS ATMOSPHERIQUES

DÉTERMINATION DES VALEURS LIMITES D'ÉMISSION ATMOSPHÉRIQUES

La formule ci-après (règle du prorata) est appliquée dans tous les cas où une valeur limite d'émission totale spécifique C n'est pas fixée dans un tableau de la présente annexe.

La valeur limite de chaque substance polluante en cause et du monoxyde de carbone contenus dans les gaz de combustion produits par la co-incinération de CSR est calculée comme suit :

C = (V CSR * C inc. + V procédé * C procédé) / (V CSR + V procédé)

V CSR : volume des gaz de combustion résultant de la co-incinération de CSR, rapporté aux conditions définies à l'article 18. Si une seule valeur limite est calculée, quel que soit le pourcentage de la chaleur produite par l'installation apporté par la co-incinération de CSR, ce pourcentage est alors fixé à sa valeur maximum. Le PCI des CSR est celui des CSR ayant la plus faible valeur calorifique spécifiée dans l'arrêté d'autorisation.

C inc. : valeur limite d'émission fixée pour les installations d'incinération figurant dans le tableau ci-dessous en mg/Nm3.

Paramètre	**C inc**
Poussières totales	10 mg/Nm3
Substances organiques à l'état de gaz ou de vapeur exprimées en carbone organique total (COT)	10 mg/Nm3
Chlorure d'hydrogène (HCl)	10 mg/Nm3
Fluorure d'hydrogène (HF)	1 mg/Nm3
Dioxyde de soufre (SO_2)	50 mg/Nm3
Monoxyde d'azote (NO) et dioxyde d'azote (NO2) exprimés en dioxyde d'azote	200 mg/Nm3
CO (en dehors de phase de démarrage et d'arrêt)	50 mg/Nm3

Les valeurs C inc. ci-dessus sont calculées à une température de 273,15 K, à une pression de 101,3 kPa et après correction en fonction de la teneur en vapeur d'eau des gaz résiduaires. Elles sont normalisées pour une teneur en oxygène des gaz résiduaires de 11 %.

V procédé : volume des gaz de combustion résultant du fonctionnement de l'installation, y compris de la combustion des combustibles habituellement utilisés dans l'installation (à l'exclusion des CSR), déterminé sur la base de la teneur en oxygène fixée par la réglementation communautaire ou nationale à laquelle les émissions doivent être rapportées.

En l'absence d'une réglementation pour ce type d'installation, il convient d'utiliser la teneur réelle en oxygène des gaz de combustion non dilués par addition d'air non indispensable au procédé. L'article 18 indique les autres conditions auxquelles les résultats de mesure doivent être rapportés.

C procédé : valeur limite d'émission fixée dans les tableaux de la présente annexe pour certains secteurs industriels et certains polluants ou, en l'absence de tel tableau ou de telles valeurs, valeur limite pour la substance concernée conforme aux dispositions réglementaires relatives au type d'installation considéré et brûlant des combustibles normalement autorisés (à l'exclusion des déchets). En l'absence de telles dispositions, c'est la valeur limite fixée dans l'arrêté d'autorisation qui est utilisée. En l'absence de valeur fixée dans l'arrêté d'autorisation, c'est la concentration massique réelle qui est utilisée. Les C procédé sont converties à un taux d'oxygène de référence de 11 %.

I. Dispositions applicables aux cimenteries co-incinérant des CSR

C pour poussières totales, HCl, HF et NOx, métaux, dioxines et furanes (teneur en O2 de 10 %)

PARAMETRE	VALEUR
Poussières totales	30 mg/Nm^3 (moyenne journalière) (*)
Chlorure d'hydrogène (HCl)	10 mg/Nm^3 (moyenne journalière) (*)
Fluorure d'hydrogène (HF)	1 mg/Nm^3 (moyenne journalière) (*)
NOx	500 mg/Nm^3 (moyenne journalière) (*)
Cd + Tl	0,05 mg/Nm^3
Hg	0,05 mg/Nm^3
Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V	0.5 mg/Nm^3
Dioxines et furanes	0,1 ng/Nm^3
(*) Les moyennes sur une demi-heure ne sont nécessaires que pour calculer les moyennes journalières	

Pour les métaux, la méthode de mesure utilisée est la moyenne mesurée sur une période d'échantillonnage d'une demi-heure au minimum et de huit heures au maximum.

Ces valeurs s'appliquent aux émissions de métaux et de leurs composés sous toutes leurs formes physiques.

La concentration en dioxines et furanes est définie comme la somme des concentrations en dioxines et furanes déterminée selon les indications de l'annexe II.

La méthode de mesure employée est la moyenne mesurée sur une période d'échantillonnage de

six heures au minimum et de huit heures au maximum.

C pour SO2 et COT (teneur en O2 de 10 %)

Paramètre	C
SO2	50 mg/Nm³ (moyenne journalière) (*)
COT	10 mg/Nm³ (moyenne journalière) (*)
(*) Les moyennes sur une demi-heure ne sont nécessaires que pour calculer les moyennes journalières.	

Toutefois, sur certains sites, les matières premières (calcaires, argiles, etc.) mises en œuvre peuvent contenir des minéraux soufrés de nature à provoquer des émissions d'oxydes de soufre difficiles à capter, ou, de par leur composition, ne pas jouer le rôle de captation des produits soufrés présents dans le combustible. Pour chacun de ces cas particuliers, après justification à l'aide d'une étude technique réalisée par l'exploitant, une valeur spécifique est définie dans l'arrêté d'autorisation. Cette valeur limite, en moyenne journalière, ne peut toutefois dépasser :

- 1 020 mg/Nm³ lorsque le débit massique en oxydes de soufre est supérieur ou égal à 200 kg/h ;
- 1 620 mg/Nm³ lorsque le débit massique en oxydes de soufre est inférieur à 200 kg/h.

Pour les substances organiques à l'état de gaz ou de vapeur, exprimées en carbone organique total, une mesure à l'émission est réalisée lorsque l'installation ne traite pas de déchets pour déterminer la valeur moyenne sur une période de trente jours des moyennes journalières.

Si cette valeur moyenne augmentée de deux fois l'écart type est inférieure à 10 mg/Nm³, la valeur limite à l'émission est fixée à 10 mg/Nm³ en moyenne journalière.

Si cette valeur moyenne augmentée de deux fois l'écart type est supérieure à 10 mg/Nm³, la valeur limite à l'émission en moyenne journalière est déterminée en application de la formule définie au premier paragraphe de la présente annexe, à partir de cette valeur moyenne augmentée de deux fois l'écart type. Toutefois, cette valeur limite ne pourra dépasser 100 mg/Nm³.

C pour l'ammoniac (teneur en O2 de 10 %)

PARAMÈTRE	VALEUR JOURNALIÈRE moyenne
Ammoniac	30 mg/Nm³

L'arrêté préfectoral d'autorisation peut prévoir une valeur limite différente pour l'ammoniac pour les cimenteries, sous réserve que l'exploitant justifie qu'il mette en œuvre les meilleures technologies disponibles et que l'excès d'ammoniac dans ses émissions soit lié à la teneur en ammoniac dans les matières premières calcaires, argiles, etc.) mises en œuvre. Pour chacun de ces cas particuliers, après justification à l'aide d'une étude technique réalisée par l'exploitant, une valeur spécifique est définie dans l'arrêté d'autorisation. En tout état de cause, cette valeur ne peut dépasser 100 mg/Nm³.

II. Dispositions applicables aux autres installations co-incinérant des CSR à l'exclusion des turbines et moteurs à gaz visés au point III

Les moyennes sur une demi-heure ne sont nécessaires que pour calculer les moyennes journalières.

Pour le calcul de la puissance thermique nominale totale des installations de combustion, les règles de cumul suivantes s'appliquent :

- lorsque les gaz résiduaires d'au moins deux installations de combustion distinctes sont rejetés par une cheminée commune, l'ensemble formé par ces installations est considéré comme une seule installation de combustion et les capacités de chacune d'elles s'additionnent aux fins du calcul de la puissance thermique nominale totale ;

- aux fins du calcul de la puissance thermique nominale totale d'un ensemble d'installations de combustion visé aux paragraphes 1 et 2, les installations de combustion individuelles dont la puissance thermique nominale est inférieure à 15 MW ne sont pas prises en compte.

a) COT, HCl, HF (teneur en O2 de 11 %)

PARAMÈTRE	VALEUR C en moyenne journalière
Substances organiques à l'état de gaz ou de vapeur exprimées en carbone organique total (COT)	10 mg/Nm3
Chlorure d'hydrogène (HCl)	10 mg/Nm3
Fluorure d'hydrogène (HF)	1 mg/Nm3

b) Métaux (teneur en O2 de 11 %)

PARAMÈTRE	VALEUR C
Cadmium et ses composés, exprimés en cadmium (Cd) + thallium et ses composés, exprimés en thallium (Tl).	0,05 mg/Nm3
Mercure et ses composés, exprimés en mercure (Hg)	0,05 mg/Nm3
Total des autres métaux lourds (Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V)	0,5 mg/Nm3

Le total des autres métaux lourds est composé de la somme :

- de l'antimoine et de ses composés, exprimés en antimoine (Sb) ;
- de l'arsenic et de ses composés, exprimés en arsenic (As) ;
- du plomb et de ses composés, exprimés en plomb (Pb) ;
- du chrome et de ses composés, exprimés en chrome (Cr) ;
- du cobalt et de ses composés, exprimés en cobalt (Co) ;
- du cuivre et de ses composés, exprimés en cuivre (Cu) ;
- du manganèse et de ses composés, exprimés en manganèse (Mn) ;
- du nickel et de ses composés, exprimés en nickel (Ni) ;
- du vanadium et de ses composés, exprimés en vanadium (V).

La méthode de mesure utilisée est la moyenne mesurée sur une période d'échantillonnage d'une demi-heure au minimum et de huit heures au maximum.

Ces valeurs s'appliquent aux émissions de métaux et de leurs composés sous toutes leurs formes physiques.

c) Dioxines et furanes (teneur en O2 de 11 %).

PARAMÈTRE	VALEUR C
Dioxines et furanes	0,1 ng/Nm³

La concentration en dioxines et furanes est définie comme la somme des concentrations en dioxines et furanes déterminée selon les indications de l'annexe II.

c-1. Mesures ponctuelles

Les échantillons analysés sont constitués de prélèvements issus des gaz, réalisés sur une période d'échantillonnage de six à huit heures.

c-2. Mesures en semi-continu

Les échantillons analysés sont constitués de prélèvements de gaz sur une période d'échantillonnage de quatre semaines. Une durée de prélèvement inférieure peut être définie par l'arrêté d'autorisation, notamment lorsque la sensibilité du milieu récepteur le justifie.

La mise en place et le retrait des dispositifs d'échantillonnage et l'analyses des échantillons prélevés sont réalisés par un organisme mentionné à l'article 28.

d) Ammoniac (teneur en O2 de 10 %)

PARAMÈTRE	VALEUR C journalière moyenne
Ammoniac	30 mg/Nm³

e) SO2, NOx, poussières

C procédé, à l'exception des turbines à gaz et des moteurs à gaz, exprimée en moyennes journalières (mg/Nm3) :

C procédé pour les combustibles solides à l'exception de la biomasse (teneur en O2 de 6 %)

SUSTANCE POLLUANTE	< 50 MWth	50 à 100 MWth	100 à 300 MWth	> 300 MWth
SO2	400	400 pour la tourbe : 300	200 pour la tourbe : 300 sauf en cas de combustion en lit fluidisé : 250	150 pour la combustion en lit fluidisé sous pression ou circulant ou, en cas de combustion de tourbe, pour toutes les combustions en lit fluidisé : 200
NOx	450	300 pour la tourbe : 250	200	150 pour la combustion de lignite pulvérisé : 200
Poussières	20	20	20	10 pour la tourbe : 20

C procédé pour la biomasse (teneur en O2 de 6 %)

SUBSTANCE POLLUANTE	< 50 MW	50 à 100 MWth	100 à 300 MWth	> 300 MWth
SO2	200	200	200	150
NOx	400	250	200	150
Poussières	50	20	20	20

C procédé pour les combustibles liquides (teneur en O2 de 3 %)

SUBSTANCE POLLUANTE	< 50 MWth	50 à 100 MWth	100 à 300 MWth	> 300 MWth
SO2	170	170	170	150
NOx	150	150	150	100
Poussières	50	20	20	10

III. C pour les turbines à gaz et les moteurs à gaz alimentés par le gaz produit par une installation de pyrolyse ou de gazéification de CSR, exprimée en moyennes journalières (mg/Nm3)

Dans le cas des turbines à gaz et des moteurs à gaz, les valeurs limites sont respectées dans les conditions de marche des installations à pleine charge.

Si l'installation comporte un appareil de combustion sur le circuit des gaz d'échappement des turbines ou moteurs, les limites fixées dans la présente section s'entendent en aval de cet appareil lorsque les moteurs et turbines sont en fonctionnement. Lorsque l'appareil fonctionne seul (turbine et moteur à l'arrêt), les valeurs limites qui lui sont applicables sont déterminées en se référant à la catégorie d'appareil concerné.

Lorsque l'installation comporte à la fois des turbines et des moteurs, les valeurs limites ci-dessous s'appliquent à chaque catégorie d'appareil (turbine ou moteur) prise séparément.

Le volume des effluents gazeux est exprimé en mètres cubes normaux (Nm^3), rapportés à des conditions normalisées de température (273,15 K) et de pression (101,325 kPa) après déduction de la vapeur d'eau (gaz secs).

Les turbines à gaz respectent les valeurs limites d'émission dans l'air suivantes :

a) COT, HCl, HF (teneur en O2 de 11 %)

Les turbines à gaz respectent les valeurs limites d'émission dans l'air suivantes : **a) COT, HCl, HF (teneur en O2 de 11 %)** **PARAMÈTRE**	**VALEUR C** **en moyenne journalière**
Substances organiques à l'état de gaz ou de vapeur exprimées en carbone **organique total (COT)**	10 mg/Nm3
Chlorure d'hydrogène (HCl)	10 mg/Nm3
Fluorure d'hydrogène (HF)	1 mg/Nm3

b) Métaux (teneur en O2 de 11 %)

PARAMÈTRE	VALEUR C
Cadmium et ses composés, exprimés en cadmium (Cd) + thallium et ses composés, exprimés en thallium (Tl).	0,05 mg/Nm3
Mercure et ses composés, exprimés en mercure (Hg)	0,05 mg/Nm3
Total des autres métaux lourds (Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V)	0,5 mg/Nm3

Le total des autres métaux lourds est composé de la somme :

- de l'antimoine et de ses composés, exprimés en antimoine (Sb) ;
- de l'arsenic et de ses composés, exprimés en arsenic (As) ;
- du plomb et de ses composés, exprimés en plomb (Pb) ;
- du chrome et de ses composés, exprimés en chrome (Cr) ;
- du cobalt et de ses composés, exprimés en cobalt (Co) ;

- du cuivre et de ses composés, exprimés en cuivre (Cu) ;
- du manganèse et de ses composés, exprimés en manganèse (Mn) ;
- du nickel et de ses composés, exprimés en nickel (Ni) ;
- du vanadium et de ses composés, exprimés en vanadium (V).

La méthode de mesure utilisée est la moyenne mesurée sur une période d'échantillonnage d'une demi-heure au minimum et de huit heures au maximum.

Ces valeurs s'appliquent aux émissions de métaux et de leurs composés sous toutes leurs formes physiques.

c) Dioxines et furanes (teneur en O2 de 11 %).

PARAMÈTRE	VALEUR C
Dioxines et furanes	0,1 ng/Nm³ TEQ

La concentration en dioxines et furanes est définie comme la somme des concentrations en dioxines et furanes déterminée selon les indications de l'annexe II.

c-1. Mesures ponctuelles

Les échantillons analysés sont constitués de prélèvements issus des gaz, réalisés sur une période d'échantillonnage de six à huit heures.

c-2. Mesures en semi-continu

Les échantillons analysés sont constitués de prélèvements de gaz sur une période d'échantillonnage de quatre semaines. Une durée de prélèvement inférieure peut être définie par l'arrêté d'autorisation, notamment lorsque la sensibilité du milieu récepteur le justifie.

La mise en place et le retrait des dispositifs d'échantillonnage et l'analyses des échantillons prélevés sont réalisés par un organisme mentionné à l'article 28.

d) Ammoniac (teneur en O2 de 10 %)

PARAMÈTRE	VALEUR C journalière moyenne
Ammoniac	30 mg/Nm³

e) SO2, NOx, poussières et CO.

Le débit des effluents gazeux ainsi que les concentrations en polluants sont rapportés à une teneur en oxygène dans les effluents en volume de 15 % dans le cas des turbines et des moteurs, sauf pour les oxydes de soufre et d'azote (11%).

Les turbines à gaz respectent les valeurs limites d'émission dans l'air suivantes :

COMBUSTIBLES	POLLUANTS			
	Oxydes de soufre en équivalent SO2 (mg/Nm³)	**Oxydes d'azote en équivalent NO2 (mg/Nm³)**	**Poussières (mg/Nm³)**	**CO (mg/Nm³)**
Syngaz	50	200	10	150

Les moteurs à gaz respectent les valeurs limites d'émission dans l'air suivantes :

COMBUSTIBLES	POLLUANTS			
	Oxydes de soufre en équivalent SO2 (mg/Nm³)	**Oxydes d'azote en équivalent NO2 (mg/Nm³)**	**Poussières (mg/Nm³)**	**CO (mg/Nm³)**
Syngaz	50	200	10	300

Annexe II

FACTEURS D'ÉQUIVALENCE POUR LES DIBENZOPARADIOXINES ET LES DIBENZOFURANES

Pour déterminer la concentration totale en dioxines et furanes comme la somme des concentrations en dioxines et furanes, il convient, avant de les additionner, de multiplier les concentrations massiques des dioxines et furanes énumérées ci-après par les facteurs d'équivalence suivants (en utilisant le concept d'équivalent toxique) :

		FACTEUR d'équivalence toxique
2,3,7,8	Tétrachlorodibenzodioxine (TCDD)	1
1,2,3,7,8	Pentachlorodibenzodioxine (PeCDD)	0,5
1,2,3,4,7,8	Hexachlorodibenzodioxine (HxCDD)	0,1
1,2,3,6,7,8	Hexachlorodibenzodioxine (HxCDD)	0,1
1,2,3,7,8,9	Hexachlorodibenzodioxine (HxCDD)	0,1
1,2,3,4,6,7,8	Heptachlorodibenzodioxine (HpCDD)	0,01
	Octachlorodibenzodioxine (OCDD)	0,001
2,3,7,8	Tétrachlorodibenzofuranne (TCDF)	0,1
2,3,4,7,8	Peniachlorodibenzofuranne (PeCDFL	0,5
1,2,3,7,8	Pentachlorodibenzofuranne (PeCDF)	0,05
1,2,3,4,7,8	Hexachlorodibenzofuranne (HxCDF)	0,1
1,2,3,6,7,8	Hexachlorodibenzofuranne (HxCDF)	0,1
1,2,3,7,8,9	Hexachlorodibenzofuranne (HxCDFI	0,1
2,3,4,6,7,8	Hexachlorodibenzofuranne (HxCDF)	0,1
1,2,3,4,6,7,8	Heptachiorodibenzofuranne IHpCDF)	0,01
1,2,3,4,7,8,9	Heptachlorodibenzofuranne (HpCDF)	0,01
	Octachlorodibenzofuranne (OCDF)	0,001

Annexe III

VALEURS LIMITES DE REJET POUR LES EFFLUENTS AQUEUX ISSUS DES INSTALLATIONS DE TRAITEMENT DE FUMEES ET DES RESIDUS

PARAMÈTRE	VALEUR LIMITE de rejet exprimée en concentration massique pour des échantillons non filtrés
1. Matières en suspension (MES)	30 mg/L
2. Carbone organique total (COT)	40 mg/L
3. Demande chimique en oxygène (DCO)	125 mg/L
4. Mercure et ses composés, exprimés en mercure (Hg)	0,03 mg/L
5. Cadmium et ses composés, exprimés en cadmium (Cd)	0,05 mg/L
6. Thallium et ses composés, exprimés en thallium (TI)	0,05 mg/L
7. Arsenic et ses composés, exprimés en arsenic (As)	0,1 mg/L
8. Plomb et ses composés, exprimés en plomb (Pb)	0,2 mg/L
9. Chrome et ses composés, exprimés en chrome (Cr)	0,5 mg/L (dont Cr6+ : 0,1 mg/L)
10. Cuivre et ses composés, exprimés en cuivre (Cu)	0,5 mg/L
11. Nickel et ses composés, exprimés en nickel (Ni)	0,5 mg/L
12. Zinc et ses composés, exprimés en Zinc (Zn)	1,5 mg/L
13. Fluorures	15 mg/L
14. CN libres	0,1 mg/L
15. Hydrocarbures totaux	5 mg/L
16. AOX	5 mg/L
17. Dioxines et furanes	0,3 ng/L TEQ

Annexe IV

Formule pour le calcul de la concentration d'émission au pourcentage standard de la concentration d'oxygène :

$$Es = \frac{21 - Os}{21 - Om} \times Em$$

Où :
Es représente la concentration d'émission calculée au pourcentage standard de la concentration d'oxygène ;
Em représente la concentration d'émission mesurée ;
Os représente la concentration d'oxygène standard ;
Om représente la concentration d'oxygène mesurée.

Annexe V

Les hauteurs indiquées entre parenthèses correspondent aux hauteurs minimales des cheminées associées aux installations situées dans le périmètre d'un plan de protection de l'atmosphère tel que prévu à l'article R. 222-13 du code de l'environnement.

Cas des turbines à gaz :

TYPE DE COMBUSTIBLE	< 4 MW	4 MW et < 6 MW	6 MW et < 10 MW	10 MW et < 15 MW	15 MW et < 20 MW
Syngaz	6 m	7 m	9 m	11 m (16 m)	12 m (17 m)

Cas des moteurs à gaz :

TYPE DE COMBUSTIBLE	< 4 MW	4 MW et < 6 MW	6 MW et < 10 MW	10 MW et < 15 MW	15 MW et < 20 MW
Syngaz	9 m	13 m	15 m	18 m (27 m)	20 m (30 m)

4 - ANNEXE 4 : PROJETS DE PPGDND SOUMIS A ENQUETE PUBLIQUE DE JUIN 2015

CONSEIL GÉNÉRAL DE LA Réunion

13MRU002
VERSION : 1.5

Octobre 2014

Projet de Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux

Département de La Réunion

SAFEGE
Ingénieurs Conseils

Siège Social
Parc de l'ile - 15/27 rue du Port - 92022 NANTERRE CEDEX

Direction Déléguée Méditerranée DOM TOM - Agence de La Réunion
Centre d'affaires de Savanna – 14 Rue Jules Thirel – 97460 Saint-Paul

Projet de Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux du département de La Réunion

Suivi des vérifications du rapport :

	N° DE VERSION	ÉTABLI PAR :	VÉRIFIÉ PAR :	APPROUVÉ PAR :	COMMENTAIRES :
16/10/2014	Version 1.5	Lucile POUPET	Antoine BAUDRON ☒ fond ☒ forme	Antoine BAUDRON	Pour diffusion CG
28/04/2014	Version 1.0	Antoine BAUDRON	Antoine BAUDRON ☒ fond ☒ forme	Antoine CAYLA	Pour diffusion partenaires
25/04/2014	Version 0.4	Antoine BAUDRON	Antoine BAUDRON ☒ fond ☒ forme	Antoine CAYLA	Intégration commentaires CG
25/04/2014	Version 0.3	Antoine BAUDRON	Antoine BAUDRON ☒ fond ☒ forme	Antoine CAYLA	Intégration commentaires CG
17/04/2014	Version 0.2	Antoine BAUDRON	Antoine BAUDRON ☒ fond ☒ forme	Antoine CAYLA	Pas de commentaires particuliers.
24/10/2013	Version 0.0	Antoine BAUDRON	Antoine BAUDRON ☒ fond ☒ forme	Antoine CAYLA	Pas de commentaires particuliers.

SOMMAIRE

Partie 1 : Contexte de l'élaboration du plan 13

1 Contexte réglementaire 14
1.1 Cadre réglementaire de la planification des déchets non dangereux 14
1.2 Les évolutions récentes et à venir 15
1.2.1 La gestion des biodéchets 15
1.2.2 Les filières « REP » 16
1.2.3 Le projet d'arrêté ministériel « Stockage » 16
1.2.4 Le projet de décret « Collecte » 17
1.2.5 1.2.5 Les directives européennes 17
1.3 Contenu et portée juridique du Plan 18
1.3.1 Contenu d'un Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux 18
1.3.2 Portée juridique des Plans de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux 19

2 Historique de la planification des déchets non dangereux a la Réunion 21
2.1 L'historique des plans 21
2.2 Bilan des actions prévues par les PDEDMA 21
2.3 Nécessité d'une nouvelle révision du Plan 22

3 Périmètre du Plan 24
3.1 Le périmètre géographique du Plan 24
3.1 Le périmètre des déchets non dangereux 25
3.2 Type de déchets Non dangereux pris en compte 28
3.2.1 Ordures Ménagères Résiduelles 28
3.2.2 Biodéchets 28
3.2.3 Emballages recyclables et Journaux/Revues/Magazines 29
3.2.4 Cartons 29
3.2.5 Verre 29
3.2.6 Encombrants 29
3.2.7 Ferrailles 29
3.2.8 Déchets verts 29
3.2.9 Bois, Palettes 30
3.2.10 Plâtre 30
3.2.11 Déchets Non Dangereux Non Inertes du BTP 30
3.2.12 Textiles et chaussures 30
3.2.13 Pneumatiques usagés 30
3.2.14 Sous-produits de l'assainissement 31
3.2.15 Déchets agricoles 31
3.2.16 Déchets industriels et d'industries agro-alimentaires 31
3.2.17 Déchets carnés 31
3.2.18 Déchets graisseux 31
3.3 La codification des déchets 32

4 Les limites du projet de Plan 35
4.1 Les interactions avec les autres documents de planification 35
4.2 Les déchets ultimes 37
4.2.1 Définition réglementaire 37
4.2.2 Évolutivité 37
4.2.3 Périmètre 38

Partie 2 : Etat des lieux de la gestion des déchets non dangereux 39

1 Inventaire des types, des quantités et des origines des déchets produits et traités 40
1.1 Les déchets non dangereux des ménages 40
1.1.1 Les déchets des ménages et assimilés collectés en porte à porte 40
De manière homogène avec les autres catégories de déchets, le tonnage des boues d'assainissement concerne les boues brutes, avec une siccité de 1%. 41
1.1.2 Les déchets ménagers et assimilés collectés par apport volontaire 41
1.1.3 Focus sur les déchets relevant des filières à responsabilité élargie des producteurs (REP) 42
1.1.4 Synthèse du tonnage collecté de déchets ménagers et assimilés non dangereux 43
1.2 Production de déchets non dangereux des activités économiques 44
1.2.1 Méthodologie d'évaluation du gisement des DAE 45
1.2.2 Focus sur les biodéchets 45
1.2.3 Focus sur les déchets agricoles 46
1.2.4 Focus sur les déchets industriels et d'industries agro-alimentaires 46
1.2.5 Focus sur les déchets carnés 47
1.2.6 Focus sur les déchets graisseux 47
1.2.7 Cas particulier des déchets du BTP 47
1.2.8 Synthèse du tonnage des déchets des activités économiques non dangereux 47
1.3 Bilan du tonnage de déchets non dangereux sur le territoire 48

2 Description de l'organisation de la gestion des déchets non dangereux 51
2.1 Contexte territorial 51
2.1.1 Insularité 51
2.1.2 Population 51
2.1.3 Axes de communication 52
2.1.4 Situation intercommunale 52
2.2 Organisation de la collecte des déchets non dangereux 53
2.2.1 Collecte d'Ordures Ménagères Résiduelles 54
2.2.2 Collecte d'emballages recyclables 54
2.2.3 Collecte d'encombrants 54
2.2.4 Collecte de déchets verts 54
2.2.5 Collecte des « biodéchets » 55
2.2.6 Collecte de déchets en déchèterie 55
2.2.7 Collecte des déchets relevant des filières REP 55
2.2.8 Collecte des sous-produits d'assainissement 56
2.2.9 Collecte des déchets agricoles inorganiques 56
2.2.10 Particularité de la collecte de déchets pour les sites isolés 56
2.2.11 Collecte des dépôts sauvages 57
2.2.12 Collecte de déchets des activités économiques 57
2.3 Organisation du tri et de la valorisation des déchets non dangereux 58
2.3.1 Organisation du tri et de la valorisation matière sur le territoire 58
2.3.2 Organisation du tri et de la valorisation organique sur le territoire 61
2.4 Organisation du traitement des déchets non dangereux 63
2.4.1 Installations de stockage des déchets non dangereux 63

2.4.2 Installations de traitement des déchets carnés 63
2.4.3 Installations de traitement des ordures ménagères résiduelles 63
2.5 Synthèse de l'organisation 64

3 Recensement des installations existantes de collecte ou de traitement des déchets non dangereux 67
3.1 Installations de collecte 67
3.1.1 Quai de transfert 67
3.1.2 Réseau de déchèteries 68
3.2 Installations de tri 70
3.2.1 Centres de tri des emballages recyclables 70
3.2.2 Plate-forme de tri de DAE et encombrants 71
3.2.3 Plates-formes de tri des déchets du BTP 72
3.2.4 Sites de tri et de traitement des ferrailles et des VHU 72
3.3 Installations de valorisation des déchets verts 74
3.3.1 Plate-forme de broyage de déchets verts 75
3.3.2 Plate-forme de compostage de déchets verts 76
3.4 Installations de valorisation des déchets agricoles 77
3.5 Installations de valorisation des déchets IAA 78
3.6 Installations de traitement ou d'élimination 78
3.6.1 Installations de stockage des déchets non dangereux 78
3.6.2 Installations de traitement des déchets carnés 79

4 Recensement des capacités de production d'énergie liées au traitement de ces déchets 80

5 Recensement des projets d'installation de gestion des déchets et délibérations 81
5.1 Installations de collecte 81
5.1.1 Délibérations et réalisations postérieures à 2011 81
5.1.2 Projets à venir 82
5.2 Installations de tri et de valorisation 82
5.2.1 Délibérations et réalisations postérieures à 2011 82
5.2.2 Projets à venir 83
5.3 Installations de traitement 84
5.3.1 Réalisations postérieures à 2011 84
5.3.2 Projets à venir 84

6 Recensement des programmes locaux de prévention des déchets ménagers et assimilés 85
6.1 Généralités 85
6.1.1 Définition 85
6.1.2 Contenu d'un PLP 85
6.1.3 Élaboration d'un PLP 86
6.2 Présentation des programmes locaux de prévention en cours 86
6.2.1 PLP de la CINOR 86
6.2.2 PLP du TCO 87
6.2.3 PLP de la CIVIS 87
6.2.4 PLP de la CASud 88
6.2.5 PLP de la CIREST 88
6.3 Bilans des actions déjà menées et premiers résultats 89
6.3.1 Rappel des objectifs du Plan 2011 en matière de prévention des déchets 89
6.3.2 Bilan des actions des EPCI 91

7 Etat des lieux financier 92
7.1 Type de financement 92
7.1.1 Budget général 92
7.1.2 TEOM et RS 92

7.1.3 REOM 93
7.2 Situation des 5 EPCI de La Réunion 93
7.3 Analyse des coûts actuels 93
7.3.1 Analyse des coûts aidés 94
7.3.2 Analyse des coûts détaillés 95

Partie 3 : Programme de prévention des déchets non dangereux97

1 Rappel du contexte 98
1.1 Le contexte réglementaire 98
1.2 Le contexte national 99
1.3 Le contexte local 99

2 Objectifs et indicateurs relatifs aux mesures de prévention des déchets .. 101
2.1 Principes des objectifs de prévention 101
2.1.1 Le rôle du Conseil Général 101
2.1.2 L'éco-exemplarité 102
2.1.3 Le rôle de l'Observatoire des déchets de la Réunion 102
2.2 Objectifs quantitatifs 102
2.2.1 Proposition d'objectifs quantitatifs 102
2.2.2 Flux concernés 103
2.2.3 Synthèse des objectifs 103
2.3 Les indicateurs retenus 106

3 Priorités à retenir pour atteindre ces objectifs 107
3.1 Le cadre du programme d'actions de prévention 107
3.2 Les principes retenus pour le programme d'actions de prévention 107
3.2.1 Les priorités 107
3.2.2 Les actions 108
3.2.3 Les acteurs et cibles 108
3.2.4 Les moyens 108
3.3 Les actions de mise en œuvre des priorités 108
3.4 Focus sur les déchets verts et les biodéchets 118
3.4.1 Promouvoir les bonnes pratiques de jardinage 118
3.4.2 Améliorer la gestion domestique des déchets organiques 118
3.4.3 Diffusion d'outils de formation destinés aux acteurs de la gestion de proximité des déchets verts et déchets organiques 118
3.4.4 Les biodéchets des gros producteurs 119

Partie 4 : Planification de la gestion des déchets non dangereux 120

1 Inventaire prospectif à horizon de 6 et 12 ans des quantités de déchets non dangereux à traiter 121
1.1 Les principes retenus 121
1.2 Le gisement 2011 123
1.3 Le gisement 2020 et 2026 124

2 Objectifs relatifs aux mesures de tri à la source, de collecte séparée et de valorisation des déchets 125
2.1 Les dispositions retenues pour le tri à la source 125
2.1.1 Amélioration quantitative et qualitative du tri à la source 125
2.1.2 Collecte du verre 125
2.1.3 Le suivi des performances 126
2.2 Les dispositions retenues pour la collecte 126
2.2.1 La collecte des biodéchets 126

2.2.2 Les collectes en porte à porte 126
2.2.3 Les collectes des déchets occasionnels 127
2.2.4 Le transit des déchets non dangereux 127
2.3 Les dispositions retenues pour la valorisation 128
2.3.1 La valorisation « multifilières » 128
2.3.2 La valorisation matière 128
2.3.3 La valorisation organique 129
2.3.4 La valorisation énergétique 131

3 Priorités à retenir pour atteindre les objectifs de tri à la source, de collecte séparée et de valorisation des déchets 134

4 Les objectifs du Plan et les objectifs nationaux 135
4.1 Les objectifs du Plan 135
4.2 Limite des capacités d'incinération et de stockage des déchets 137

5 Types et capacités des installations à créer pour la gestion des déchets non dangereux non inertes 139
5.1 Présentation du scénario retenu 139
5.2 Les installations de gestion à créer 140
5.2.1 La collecte en déchèterie 140
5.2.2 Le transit des déchets non dangereux 140
5.2.3 Les ordures ménagères résiduelles 141
5.2.4 Les emballages recyclables et cartons 143
5.2.5 Les encombrants 144
5.2.6 Les déchets verts et Bois/palettes 144
5.2.7 Les pneumatiques usagés 146
5.2.8 Le verre 146
5.2.9 Les sous-produits d'assainissement 146
5.2.10 Les déchets agricoles organiques 147
5.2.11 Les déchets industriels et d'industries agro-alimentaires IAA 148
5.2.12 Les biodéchets 149
5.2.13 Les déchets carnés 150
5.2.14 Les déchets graisseux 150
5.2.15 Les refus des installations de traitement 150
5.2.16 Les déchets ultimes 151
5.3 Synoptique des filières de gestion 152
5.4 Synthèse des installations à créer 154
5.5 Période transitoire 2015-2020 155
5.5.1 Les capacités résiduelles de gestion des déchets non dangereux ultimes155
5.5.2 Les besoins pour l'horizon 2020 155
5.5.3 Les dispositions du plan 156

6 Les enjeux financiers 157
6.1 les investissements à mettre en oeuvre 157
6.2 les coûts d'exploitation 158
6.3 la prise en charge des couts 158

7 L'impact du Plan sur l'emploi 159

Partie 5 : Mesures retenues pour la gestion et la valorisation des déchets non dangereux non inertes issus de produits couverts par une REP 160

Partie 6 : Gestion des déchets non dangereux en situation exceptionnelle 166

1 Enseignements tirés des situations de crise 167
1.1 Risques et catastrophes naturelles rencontrés 167
1.2 Les déchets concernés 169
1.3 Les moyens et les difficultés rencontrées 169
1.3.1 Sur l'organisation des services 169
1.3.2 Sur la collecte des déchets non dangereux 170
1.3.3 Sur le traitement des déchets non dangereux 171

2 Description de l'organisation de la gestion des déchets à mettre en place en situation de crise 172
2.1 Rappel des responsabilités 172
2.2 Les principales dispositions 172
2.3 Le cas particulier des sites de stockage et de transit temporaires 173
2.4 Schéma opérationnel de gestion des déchets en situation de crise 174

Partie 7 : Mesures retenues pour le suivi du Plan 175

1 Indicateurs de suivi du Plan 176
1.1 Les principes retenus 176
1.2 Les indicateurs de valorisation 176

2 Modalités de suivi et de révision 178
2.1 Les modalités de suivi annuel 178
2.2 Les modalités de révision 179

Partie 8 : Les priorités en matière de communication et de sensibilisation 180

Partie 9 : Annexes 182

1 Annexe 1 : Lexique 183

2 Annexe 2 : Détail des tonnages de Déchets ménagers et assimilés 189
2.1 Production d'Ordures Ménagères Résiduelles 189
2.1.1 Production d'emballages recyclables 189
2.2 Production d'encombrants 190
2.3 Production de déchets verts 191
2.4 Production de déchets collectés en déchèterie 191
2.5 Production de déchets relevant des filières à responsabilité élargie des producteurs (REP) 192
2.6 Production de sous-produits d'assainissement 193

3 Annexe 3 : Délibérations des EPCI 195

4 Annexe 4 : liste des installations de Collecte et de traitement des déchets en fonctionnement et disposant d'une situation administrative régulière 197

5 Annexe 5 : Focus sur la méthanisation 200
5.1 Principe 200
5.2 Digestats 201
5.3 Valorisation organique des composts produits 201

5.4 Exemples 201

FIGURES

Figure 1 : découpage du territoire du projet de Plan 24
Figure 2 : Répartition des déchets ménagers et Assimilés non dangereux et de leurs modes de collecte (SAFEGE, 2013) 44
Figure 3 : répartition des tonnages de déchets non dangereux 50
Figure 4 : découpage des EPCI 53
Figure 5 : Synoptique de la gestion des déchets non dangereux en 2011 65
Figure 6 : implantation des équipements de collecte 70
Figure 7 : implantation des équipements de tri 74
Figure 8 : implantation des équipements de valorisation 77
Figure 9 : implantation des installations de traitement ou d'élimination 79
Figure 10 : Répartition des filières de traitement et valorisation en 2026 138
Figure 11 : Synoptique / Principes de gestion des déchets du scénario retenu 153

TABLEAUX

Tableau 1 : répartition des communes par EPCI 25
Tableau 2 : types de déchets concernés par le projet de Plan 26
Tableau 3 : liste des chapitres de la codification des déchets (Annexe II de l'article R. 541-8) 32
Tableau 4 : codification des déchets du Plan 33
Tableau 5 : tonnages des DMA non dangereux collectés en porte à porte (2011) 40
Tableau 6 : tonnages des DMA non dangereux collectés en apport volontaire (2011) 42
Tableau 7 : tonnages des DMA non dangereux collectés (2011) 43
Tableau 8 : tonnages estimés pour les DAE (2011) 48
Tableau 9 : synthèse du tonnage de déchets non dangereux en 2011 49
Tableau 10 : bilan des installations de tri 59
Tableau 11 : Performances de valorisation par type de déchets 60
Tableau 12 : filières de valorisation 60
Tableau 13 : Performances de valorisation organique 61
Tableau 14 : quais de transfert en 2011 67
Tableau 15 : déchèteries en 2011 68
Tableau 16 : centres de tri en 2011 71
Tableau 17 : plates-formes de tri en 2011 71
Tableau 18 : plates-formes de tri des déchets du BTP en 2011 72
Tableau 19 : sites de tri et de traitement des ferrailles et VHU 73
Tableau 20 : plates-formes de broyage en 2011 75
Tableau 21 : plates-formes de compostage en 2011 76
Tableau 22 : plates-formes de traitement de déchets agricoles en 2011 77
Tableau 23 : unité de méthanisation en 2011 78
Tableau 24 : installations d'élimination en 2011 78
Tableau 25 : Délibérations pour les installations de collecte 81
Tableau 26 : Délibérations pour les installations de tri et de valorisation 83
Tableau 27 : objectif de prévention du Plan 2011 89
Tableau 28 : programme d'action 2015 89
Tableau 29 : programme d'action 2020 90
Tableau 30 : coût de gestion des déchets des EPCI 2011 94
Tableau 31 : coûts détaillés de gestion des déchets des EPCI 2011 95
Tableau 32 : objectifs quantitatifs de prévention 105

Tableau 33 : objectifs quantitatifs de prévention 121
Tableau 34 : gisement global de déchets non dangereux – Horizon 2011..... 123
Tableau 35 : gisement de déchets non dangereux – Horizon 2020 et 2026 124
Tableau 36 : Objectifs de prévention et de valorisation 136
Tableau 37 : capacités d'incinération et de stockage 138
Tableau 38 : installations de traitement des OMr à créer 142
Tableau 39 : installations de tri des emballages à créer..... 143
Tableau 40 : installations de tri des encombrants à créer 144
Tableau 41 : installations de traitement des déchets verts et bois/palettes à créer 145
Tableau 42 : installations de valorisation du verre à créer 146
Tableau 43 : installations de traitement des déchets IAA à créer 148
Tableau 44 : installations de traitement des biodéchets à créer 149
Tableau 45 : installations de traitement des déchets graisseux à créer 150
Tableau 46 : installations de traitement des mâchefers d'incinération à créer..... 151
Tableau 47 : installations de traitement des déchets ultimes à créer 151
Tableau 48 : risques identifiés par commune (risquesnaturels.re)..... 167
Tableau 49 : déchets non dangereux concernés par les situations de crise..... 169
Tableau 50 : tonnages d'OMR 189
Tableau 51 : tonnages emballages recyclables 190
Tableau 52 : tonnages d'encombrants..... 190
Tableau 53 : tonnages de déchets verts 191
Tableau 54 : tonnages en déchèteries 191
Tableau 55 : tonnages en boues d'épuration 193

PARTIE 1 : CONTEXTE DE L'ÉLABORATION DU PLAN

1 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

1.1 CADRE RÉGLEMENTAIRE DE LA PLANIFICATION DES DÉCHETS NON DANGEREUX

Le cadre réglementaire de la planification des déchets non dangereux est défini dans le Code de l'Environnement. Ce cadre a évolué ces dernières années par l'adoption de nombreux textes modifiant la réglementation initiale.

Récemment, le décret n° 2005-1472 du 29 novembre 2005 modifiant le décret n° 96-1008 du 18 novembre 1998 relatif aux PDEDMA, a introduit les notions et objectifs de recyclage et de valorisation des déchets d'emballages et soumet la révision des plans à une évaluation environnementale.

Le cadre national des Plans a été redéfini par la circulaire du 25 avril 2007 du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable afin d'intégrer les évolutions des objectifs européens et de préciser les grands principes de gestion des déchets, notamment les objectifs du plan national d'actions de prévention de la production de déchets du 11 février 2004, l'intégration des filières REP, le développement de la valorisation organique et l'information du public.

Puis en mai 2007, les travaux du Grenelle de l'Environnement ont débuté et ont abouti à des engagements déclinés dans les lois dites Grenelle I du 03 août 2009 et Grenelle II du 12 juillet 2010.

Les objectifs définis dans la loi Grenelle I sont de :

- diminuer de 7% la production de déchets ménagers et assimilés par habitant sur les cinq prochaines années,
- améliorer le taux de recyclage matière et organique qui devrait être de 35% en 2012 et 45% en 2015 pour les déchets ménagers et 75% dès 2012 pour les déchets des entreprises et les emballages,
- diminuer de 15 % d'ici 2012 les quantités de déchets partant à l'incinération ou au stockage pour réduire l'impact sur la santé et sur l'environnement,
- instituer une tarification incitative dans un délai de 5 ans,
- généraliser les plans de prévention auprès des collectivités.

La loi Grenelle II réaffirme ces dispositions et modifie le code de l'environnement pour renforcer la planification des déchets, créer un plan de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics, limiter la capacité des installations d'incinération et de stockage et rendre obligatoire le tri des biodéchets et leur collecte séparée en vue d'une valorisation pour tous les gros producteurs de biodéchets.

La Directive Cadre Européenne du 19 novembre 2008 a renforcé l'importance de la prévention par l'adoption d'une hiérarchie des modes de gestion des déchets :

1. prévention,
2. préparation en vue du réemploi,
3. recyclage,
4. autre valorisation, notamment valorisation énergétique,
5. élimination.

Elle a été transposée en droit français par l'ordonnance du 17 décembre 2010. Elle a permis :

- de confirmer la priorité de la prévention,
- de définir les notions de déchets, de prévention et de réemploi,
- d'établir un Plan national de prévention au plus tard le 12 décembre 2013,
- d'établir des plans de prévention et de gestion pour les déchets dangereux, au niveau régional et les déchets non dangereux et déchets du BTP au niveau départemental.

Le décret n° 2011-828 du 11 juillet 2011, portant diverses dispositions relatives à la prévention et à la gestion des déchets, intègre les notions des lois Grenelle et les définitions des mesures transposant la Directive Cadre de 2008 et modifie la réglementation relative aux plans départementaux.

Afin de faciliter son application, un projet de circulaire est actuellement en cours d'étude. Ce projet de circulaire vise à expliciter les nouvelles dispositions législatives et réglementaires en termes de planification des déchets. Il traite de l'organisation de la planification, de la zone géographique couverte par le plan, du contenu des plans de prévention et de gestion des déchets, de leur élaboration, leur suivi, leur évaluation, de leur opposabilité ainsi que du rôle de l'État.

Ces dernières évolutions réglementaires amènent à lancer une nouvelle révision des plans départementaux.

1.2 LES ÉVOLUTIONS RÉCENTES ET À VENIR

1.2.1 La gestion des biodéchets

Dans l'état actuel des textes (dont Arrêté ministériel du 12 juillet 2011 fixant les seuils définis à l'article R. 543-225 du code de l'environnement), les dispositions nationales applicables en matière de biodéchets s'inscrivent dans une tendance en faveur d'une gestion spécifique séparée.

Pour cela, une des barrières incitatives est constituée par les propositions allant jusqu'à l'interdiction d'admission de ces déchets dans les installations de stockage.

Selon l'arrêté cité, l'obligation de gestion séparée, pour permettre la valorisation de ces biodéchets, s'applique pour des productions annuelles excédant les seuils définis et progressivement renforcés : depuis 120 t/an à partir du 1er janvier 2012 à seulement 10 t/an à compter du 1er janvier 2016.

Pour les huiles alimentaires, les seuils vont de 1500 l/an au 1er janvier 2012 à 60 l/an à partir du 1er janvier 2016.

Dans les débats sur la sortie du statut de déchets, fin 2013, seuls les composts issus de collectes séparées pourraient prétendre au statut de produit, excluant donc les composts issus d'OMR produits par des installations de traitement Mécano-Biologique (et aussi les boues de STEP).

1.2.2 Les filières « REP »

Le nombre des filières dites à « Responsabilité Élargie du Producteur » REP a fortement augmenté en France au cours des dernières années, plaçant le pays en tête au niveau européen. Mais le processus n'est pas spécifiquement national : en effet, certaines filières REP ont été créées par la réglementation européenne (automobiles, DEEE, piles et accumulateurs). D'autres sont le résultat du choix de transposition au niveau français de réglementations européennes : Emballages ménagers, Fluides frigorigènes fluorés, Médicaments, Lubrifiants.

Une autre catégorie est celle des filières REP instaurées par la réglementation française : Pneumatiques, Papiers graphiques, Textiles, Linge de maison et Chaussures, DASRI, Ameublement, Déchets diffus spécifiques, Bouteilles de gaz.

Enfin, il existe des REP volontaires, à l'initiative des producteurs eux même : Produits de l'agrofourniture, Panneaux photovoltaïques (intégrés aux DEEE depuis février 2014), Emballages de fertilisants et amendements, Mobil-homes, Cartouches d'impression bureautique.

Le rapport du Gouvernement remis au Parlement le 21 mars 2012 ne recommande pas la création de nouvelle filière REP, mais formule des propositions pour renforcer l'existant, notamment par la consolidation et l'harmonisation des pratiques.

Par ailleurs, le rapport mentionne différentes réflexions qui pourront être engagées[1] sur :

- la mise en œuvre concrète d'un dispositif permettant d'appréhender précisément les coûts et, le cas échéant, les recettes liées à la gestion des déchets de chaque filière REP et leur articulation avec les coûts et recettes liés plus généralement à la gestion des déchets ;
- un état des lieux clair et étayé s'agissant de l'interaction entre les financements apportés par les filières REP et ceux apportés par la fiscalité locale ;
- le suivi et le traitement des données en préalable aux contrôles de la réalité des déclarations, financés au moins en partie par les metteurs sur le marché ;
- l'accompagnement des agents habilités à procéder aux contrôles ;
- le contrôle plus important des moyens et des actions que comptent mettre en œuvre les sociétés agréées, afin d'assurer une cohérence.

1.2.3 Le projet d'arrêté ministériel « Stockage »

Un projet d'arrêté ministériel relatif au stockage des déchets est en cours d'élaboration. Il viendra modifier l'arrêté ministériel en vigueur, datant de 1997, déjà modifié dernièrement par arrêté du 12 mars 2012. Il vise à introduire de nombreuses définitions et à préciser les renforcements des interdictions et autorisations d'admission de certains déchets.

On notera en particulier, en cohérence avec les dispositions annoncées sur la valorisation des biodéchets, l'interdiction de l'acceptation de ces derniers en stockage, de même que pour les déchets verts compostables non mélangés à d'autres déchets, mais aussi les déchets de papiers ou de DEEE, à l'exclusion des refus de tri.

[1] Source ADEME - panorama 2012 des REP

A partir du 1er janvier 2016, les déchets de bois qui ne sont pas des refus seraient aussi non admis, ainsi que les résidus de broyage automobile, à l'exception de ceux ayant subi un processus de récupération des métaux ferreux et non ferreux. Pour cette catégorie, les dispositions seraient renforcées à l'échéance du 1er janvier 2020 en ajoutant l'obligation de récupération préalable des plastiques.

La structure même du texte est profondément remaniée, puisque le projet intègre largement dans le corps de texte les annexes de l'arrêté en vigueur et qu'il comporte au total 104 articles contre 59 actuellement. Dans l'ensemble, les dispositions techniques applicables sont largement précisées. Par exemple, on peut relever des dispositions applicables à la gestion en mode bioréacteur, toutes dispositions ne figurant pas dans le texte actuel.

Des discussions sont en cours visant éventuellement à fixer un objectif de réduction de 50 % des quantités stockées entre 2010 et 2020.

1.2.4 Le projet de décret « Collecte »

Dans sa version de mars 2014, le projet de décret « collecte » entraîne des modifications de différents articles du Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT), notamment les articles R2223-23 et suivants.

Ce texte propose la terminologie Ordures Ménagères Résiduelles. Il définirait la zone agglomérée, où l'obligation de collecte en porte-à-porte serait maintenue sur la fréquence d'une fois par semaine, sauf si une collecte séparée des biodéchets existe. Dans ce cas, les OMr pourraient n'être collectées que toutes les deux semaines.

Cette collecte en porte-à-porte serait précisée, sans pour autant faire mention d'une distance, comme cela avait été envisagé dans une version précédente du projet.

De nombreux articles du projet modifieraient le texte actuel en apportant surtout des modifications rédactionnelles prenant mieux en compte les cas de transfert de compétence : il est alors précisé « le maire ou le président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent ou le président du syndicat mixte … ».

La prise en compte des déchets assimilés resterait dans le champ du service public, sans pour autant donner une valeur maximale (celle de 1 100 litres avait été envisagée) de production admissible, mais par contre il incomberait bien à l'organe délibérant de la commune ou du groupement de communes de se prononcer sur cette limite et donc de la fixer.

1.2.5 1.2.5 Les directives européennes

Enfin, la Commission a mis en chantier la révision de trois Directives concernant les déchets.

Il s'agit d'une part de la Directive cadre, laquelle fixerait des objectifs plus exigeant sur le recyclage (70 – 80 %) et des objectifs sur la prévention du gaspillage alimentaire (30 à 60 % selon le Bureau Européen de L'environnement) ou la réutilisation des textiles (jusqu'à 35 %) ou du mobilier usagé (45 %).

Ensuite le travail de révision se porte sur les Directives « Mise en décharge » et « Emballages ». Pour la première, les travaux déjà mentionnés au niveau national sont destiné à en préparer la transposition. Au plan européen, on peut s'attendre à de fortes pressions des pays où la gestion des déchets est la plus poussée pour obtenir des retardataires une mise en conformité. L'existence et la fiabilité des statistiques seront aussi probablement recherchées. Pour la seconde directive, on devrait aussi retrouver ces aspects relatifs à la mise à niveau de tous les pays, pour réduire les distorsions de concurrence et pour l'amélioration des statistiques. Un objectif de recyclage à hauteur de 60 % pourrait ensuite voir le jour, de même qu'une interdiction de mise en décharge ou

à l'incinération, l'extension de filières REP, de l'éco-conception et enfin des mesures en faveur de la prévention des emballages difficilement recyclables.

1.3 CONTENU ET PORTÉE JURIDIQUE DU PLAN

1.3.1 Contenu d'un Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux

Le contenu d'un Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux est défini par les articles R.541-14 du Code de l'Environnement, modifiés récemment par le décret n° 2011-828 du 11 juillet 2011 portant diverses dispositions relatives à la prévention et à la gestion des déchets.

Un Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux doit comporter :

- un état des lieux de la gestion des déchets non dangereux qui comprend :
  - un inventaire des types, des quantités et des origines des déchets non dangereux produits et traités,
  - une description de l'organisation de la gestion de ces déchets,
  - un recensement des installations existantes de collecte ou de traitement de ces déchets,
  - un recensement des capacités de production d'énergie liées au traitement de ces déchets,
  - un recensement des projets d'installation de traitement des déchets pour lesquelles une demande d'autorisation d'exploiter a déjà été déposée auprès des autorités compétentes,
  - un recensement des délibérations des personnes morales de droit public responsables du traitement des déchets entérinant les installations de collecte ou de traitement à modifier ou à créer, la nature des traitements retenus et leurs localisations,
  - un recensement des programmes locaux de prévention des déchets ménagers et assimilés,
  - les enseignements tirés des situations de crise, notamment en cas de pandémie ou de catastrophe naturelle, où l'organisation normale de la collecte ou du traitement des déchets a été affectée ;
- un programme de prévention des déchets non dangereux qui définit :
  - les objectifs et les indicateurs relatifs aux mesures de prévention des déchets ainsi que la méthode d'évaluation utilisée,
  - les priorités à retenir pour atteindre ces objectifs ;
- une planification de la gestion des déchets non dangereux qui fixe :
  - un inventaire prospectif à horizon de six ans et à horizon de douze ans des quantités de déchets non dangereux à traiter selon leur origine et leur type en intégrant les mesures de prévention et les évolutions démographiques et économiques prévisibles,
  - les objectifs et les indicateurs relatifs aux mesures de tri à la source, de collecte séparée, notamment des biodéchets, et de valorisation des déchets non dangereux à traiter, ainsi que les méthodes d'élaboration et de suivi de ces indicateurs,
  - les priorités à retenir pour atteindre ces objectifs,
  - une limite aux capacités d'incinération et de stockage des déchets, opposable aux créations d'installation d'incinération ou de stockage des déchets ainsi qu'aux extensions de capacité des installations existantes. Cette limite est fixée à terme de six ans et de douze ans et est cohérente avec les objectifs fixés pour la prévention et la gestion des déchets.

- les types et les capacités des installations qu'il apparaît nécessaire de créer afin de gérer les déchets non dangereux non inertes et d'atteindre les objectifs évoqués ci-dessus, en prenant en compte les déchets non dangereux non inertes issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics identifiés par le plan qui leur est dédié,
- la description de l'organisation à mettre en place pour assurer la gestion de déchets en situation exceptionnelle risquant d'affecter l'organisation normale de la collecte ou du traitement des déchets, notamment en cas de pandémie ou de catastrophes naturelle, et l'identification des zones à affecter aux activités de traitement des déchets dans de telles situations ;

- les mesures retenues pour la gestion des déchets non dangereux non inertes issus de produits relevant des dispositions de la Responsabilité Élargie du Producteur et les dispositions prévues pour contribuer à la réalisation des objectifs nationaux de valorisation de ces déchets.

Ce Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux fait l'objet d'une évaluation environnementale selon les prescriptions des articles L.122-4 à L.122-12 et R.122-17 à R.122-24 du Code de l'Environnement. Cette évaluation environnementale est présentée dans un document à part.

1.3.2 Portée juridique des Plans de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux

Le code de l'environnement, modifié par l'ordonnance n°2010-1579 du 17 décembre 2010, précise, dans son article L.541-14, que chaque département doit être couvert par un plan départemental de prévention et de gestion des déchets non dangereux.

Un Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux a pour objet, selon l'article R.541-13 du Code de l'Environnement, de « *coordonner l'ensemble des actions qui sont entreprises tant par les pouvoirs publics que par les organismes privés en vue d'assurer la réalisation des objectifs* » (définis à l'article L.541-1 du Code de l'Environnement).

Ces objectifs sont les suivants :

- prévenir et réduire la production et la nocivité des déchets,
- mettre en œuvre une hiérarchie des modes de traitement des déchets consistant à privilégier, dans l'ordre :
  - la préparation en vue de la réutilisation,
  - le recyclage,
  - toute autre valorisation, notamment la valorisation énergétique,
  - l'élimination,
- assurer une gestion des déchets sans mettre en danger la santé humaine et sans nuire à l'environnement,
- organiser le transport des déchets et de le limiter en distance et en volume,
- assurer l'information du public sur les effets pour l'environnement et la santé publique des opérations de production et de gestion des déchets ainsi que sur les mesures destinées à en prévenir ou à en compenser les effets préjudiciables.

La portée juridique d'un Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux est définie par l'article L.541-15 du Code de l'Environnement de la façon suivante : « *dans les zones où les plans visés aux articles L. 541-11, L. 541-11-1, L. 541-13, L. 541-14 et L. 541-14-1 sont applicables, les décisions prises par les personnes morales de droit public et leurs concessionnaires dans le domaine de la prévention et de la gestion des déchets et, notamment, les décisions prises en application du titre Ier du présent livre doivent être compatibles avec ces plans* ».

Ainsi le projet de Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux doit répondre aux objectifs fixés au niveau national. Par ailleurs, une fois le PPGDND adopté, les décisions prises sur le territoire en matière de prévention et de gestion des déchets devront être compatibles avec le Plan. Le PPGDND, une fois adopté, est opposable aux tiers.

2 HISTORIQUE DE LA PLANIFICATION DES DÉCHETS NON DANGEREUX A LA RÉUNION

2.1 L'HISTORIQUE DES PLANS

Le département de la Réunion s'est doté dès 1996 d'un premier Plan Départemental d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés (PDEDMA) : ce dernier a été approuvé par arrêté préfectoral du 02 février 1996.

Ensuite, l'évolution réglementaire et les modifications territoriales de la population, de l'intercommunalité et de la production des déchets ont entrainé une révision du PDEDMA en 2002 (approbation les 03 et 04 octobre 2002) et 2011 (approbation le 29 juin 2011).

A noter que le PDEDMA de 2011 intégrait déjà des objectifs de prévention, en visant notamment une réduction de 7% de la production de déchets ménagers en 2015 et en 2020, ainsi que la réduction du flux de déchets occasionnels (hors déchets végétaux) en 2020.

Précisons par ailleurs que dans le cadre du PDEDMA de 2011, les déchets industriels banals, collectés hors service public, étaient pris en compte dans le Plan Régional d'Élimination des Déchets Autres que Ménagers et Assimilés (PREDAMA), géré par le Conseil Régional de La Réunion.

2.2 BILAN DES ACTIONS PRÉVUES PAR LES PDEDMA

Pour l'ensemble des PDEDMA, seule une mise en œuvre partielle a été réalisée sur le département.

Au bilan en 2013, parmi les actions prévues et les équipements envisagés dans le PDEDMA de 2011, seule une partie des mises en œuvre est en cours de réalisation :

- le renforcement du réseau de déchèterie a été mis en œuvre avec la création de nouvelles déchèteries, opérationnelles depuis 2008, ou en cours de construction et avec la mise en place de déchèteries mobiles,
- un projet d'installation de traitement des Ordures Ménagères Résiduelles sur le site de Sainte Suzanne, par prétraitement mécano-biologique par compostage.

Ainsi, l'urgence relevée en 2011 concernant le déficit imminent en installations de stockage de déchets non dangereux et l'absence de délestage possible restent plus que tout d'actualité pour ce projet de Plan.

2.3 NÉCESSITÉ D'UNE NOUVELLE RÉVISION DU PLAN

Aujourd'hui, le cadre réglementaire, complété récemment par le décret n° 2011- 828 du 11 juillet 2011, insiste sur la nécessité d'une planification raisonnée de la gestion des déchets au niveau national, avec une déclinaison au niveau départemental par l'intermédiaire de Plans de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux (PPGDND), élargissant ainsi le périmètre actuel des PDEDMA au delà des déchets ménagers et assimilés.

Parallèlement, la loi n°2010-1563 du 16 décembre 2010, de réforme des collectivités territoriales, prévoit un redécoupage des territoires impliquant notamment, une redistribution des compétences qui leur sont affectées via l'élaboration de schémas départementaux de coopération intercommunale.

C'est dans ce contexte réglementaire que le Département de La Réunion entreprend la 3ème révision de son plan déchets.

Le Conseil Général a souhaité que cette 3ème révision s'inscrive dans une véritable démarche de développement durable pour le territoire réunionnais et qu'elle intègre en particulier les thématiques liées à :

- l'énergie, avec l'objectif d'autonomie énergétique en 2030,
- l'aménagement, au vu de la pénurie foncière (maintien des terres agricoles, …),
- la création d'emplois,
- la maîtrise des coûts de gestion des déchets (collecte et traitement) et au financement des équipements (fonds européens, …),
- la capacité contributive des citoyens.

De plus, le Conseil Général a voulu que **le nouveau plan soit co-construit** avec l'ensemble des acteurs concernés, volontaire et opérationnel **en prenant en compte les projets des EPCI et des porteurs privés en matière de prévention et de gestion des déchets non dangereux**.

Ainsi, la réunion de lancement, en configuration commission consultative du plan et comité technique élargi aux partenaires professionnels et associatifs, a eu lieu le 28 février 2013. Cette réunion a permis de préciser la méthodologie, le planning, le rôle de chaque instance :

- le Comité de pilotage, composé des élus des 5 EPCI, chambres consulaires, Etat, Région, Conseil Général, ADEME qui valide les phases de l'étude et le choix d'un scénario final pour la gestion des déchets,
- le Comité technique, composé des administratifs des organismes du comité de pilotage, EDF, SIDELEC, Office de l'Eau, SICR, ADIR, CERBTP : proposition et travail technique,
- Le Comité technique élargi aux professionnels des déchets et aux associations de l'environnement et des consommateurs,
- La Commission consultative du Plan, qui sera amenée à donner un avis consultatif sur le projet de plan avant sa mise en enquête publique

Par la suite, du 16 au 19 avril 2013, la tenue d'ateliers thématiques liés à la prévention, à la collecte, à la valorisation, au traitement des déchets non dangereux et à la communication/ sensibilisation/observation a permis à l'ensemble des partenaires

concernés : Etat, collectivités, chambres consulaires, associations et professionnels, d'échanger sur la problématique des déchets. Leur participation et leurs observations sont venues enrichir l'état des lieux et le diagnostic de la prévention et de la gestion des déchets non dangereux du département de la Réunion.

Les Comité technique et de pilotage du 16 mai 2013 puis des 18 et 20 juin 2013 ont pris acte de l'état des lieux – diagnostic consolidé et des objectifs liés au PPGDND, incluant les observations émises en particulier pour les déchets des professionnels.

Le comité de pilotage a également précisé les deux bassins de vie, celui du Nord/Est et celui du Sud/Ouest, pour la déclinaison des scénarios possibles de prévention et de gestion des déchets non dangereux avec une prise en compte des projets des EPCI et des professionnels portés à la connaissance de la collectivité.

De même, le comité de pilotage a retenu les orientations qui président l'établissement des scénarios de gestions des déchets non dangereux :

- l'orientation 1 : mise en place de la valorisation énergétique sur le territoire et maximisation de la production énergétique,
- l'orientation 2 : mise en place de la valorisation énergétique sur le territoire et recours partagé à la valorisation organique (FFOM) et à la valorisation énergétique,
- l'orientation 3 : mise en place de la valorisation énergétique sur le territoire et stockage de la fraction organique après stabilisation.

L'orientation « 0 » visant la réduction du gisement des Ordures Ménagères Résiduelles (OMr) par stabilisation avant leur stockage, en application des dispositions du PDEDMA de 2011 en vigueur, n'a pas retenu l'adhésion du Comité de pilotage. Cependant, et pour avoir une comparaison possible entre un scénario avec et sans valorisation énergétique, cette orientation a été reconsidérée pour satisfaire la demande du Président de la CIREST.

En déclinaison de ces orientations, l'étude des scénarios de gestion des déchets a été approfondie en comité technique du 9 septembre 2013 en intégrant les premières observations déjà émises lors du comité technique du 11 juillet 2013. Ces scénarios ont aussi été analysés au travers d'une grille multicritères, prenant en compte des indicateurs techniques, économiques, sociaux/sociétaux et environnementaux, et qui a ainsi servi au comité de pilotage d'outils d'aide à la décision pour le choix du scénario de gestion du PPGDND.

Dans cette perspective et suite aux travaux des comités techniques restreints et élargis aux professionnels et aux acteurs associatifs programmés respectivement les 9 et 11 septembre 2013, le comité de pilotage du PPGDND s'est réuni le 13 septembre 2013 afin de partager les scénarios de prévention et gestion des déchets non dangereux et d'en retenir un. C'est sur la base du scénario retenu que le projet de PPGDND a été rédigé.

3 PÉRIMÈTRE DU PLAN

3.1 LE PÉRIMÈTRE GÉOGRAPHIQUE DU PLAN

Le périmètre géographique du Plan de prévention et de gestion des déchets non dangereux de La Réunion couvre l'ensemble du territoire insulaire du Département de La Réunion.

Le périmètre du projet de Plan couvre donc les 24 communes du Département et leurs 821 136 habitants (population INSEE 2010, entrée en vigueur le 1er janvier 2013).

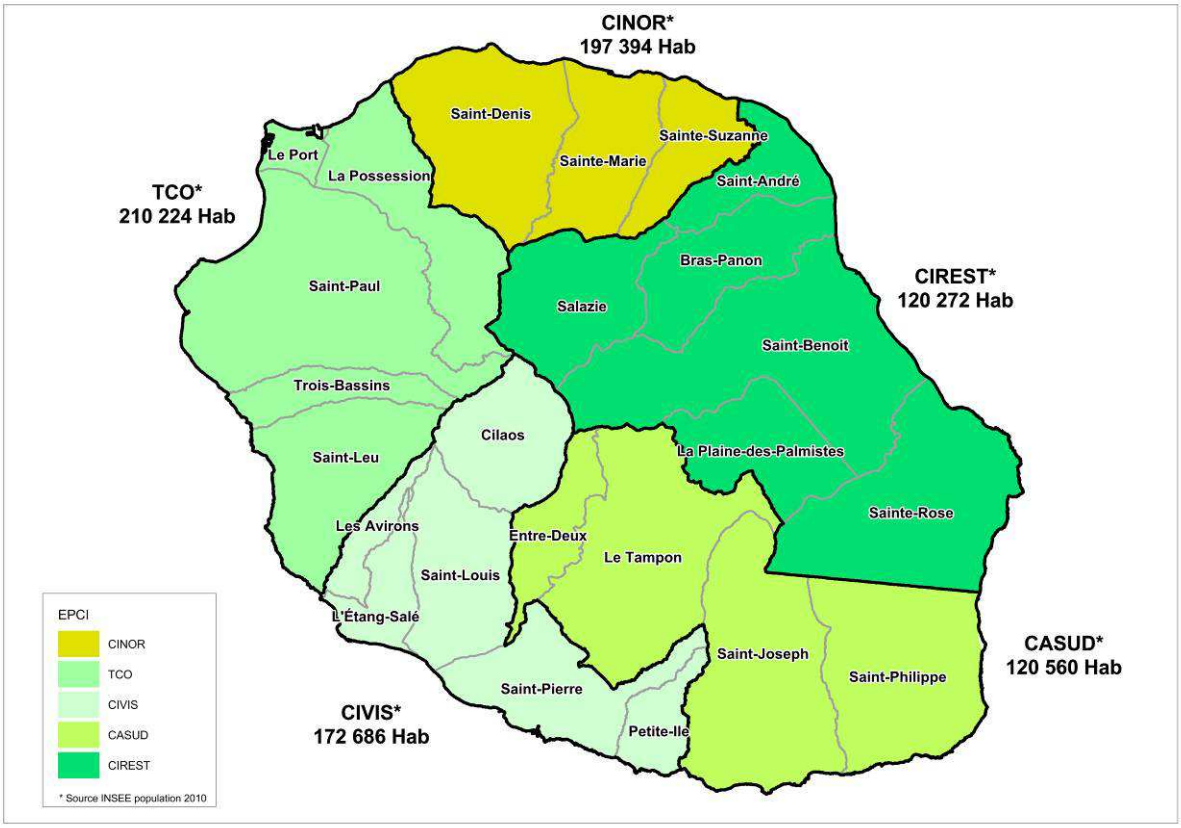


Figure 1 : découpage du territoire du projet de Plan

L'ensemble du périmètre géographique du projet de Plan est couvert par 5 communautés d'agglomération :

Tableau 1 : répartition des communes par EPCI

COMMUNES	POPULATION MUNICIPALE (NB HABITANTS INSEE 2010)	EPCI
Saint Denis	145 022	Communauté Intercommunale du NORd de La Réunion (CINOR) – 197 394 hab.
Sainte Marie	29 951	
Sainte Suzanne	22 421	
Le Port	38 418	Territoire de la Côte Ouest (TCO) – 210 224 hab.
La Possession	30 373	
Saint Leu	30 966	
Saint Paul	103 346	
Trois Bassins	7 121	
Les Avirons	10 580	Communauté Intercommunale des Villes Solidaires du Sud (CIVIS) – 172 686 hab.
Cilaos	5 807	
L'Étang-Salé	13 467	
Saint Louis	52 038	
Saint Pierre	79 228	
Petite Ile	11 566	
Entre-Deux	6 133	Communauté d'Agglomération du Sud de l'île de La Réunion (CASud) – 120 560 hab.
Saint Joseph	35 976	
Saint Philippe	5 086	
Le Tampon	73 365	
Bras Panon	11 725	Communauté Intercommunale de La Réunion EST (CIREST) – 120 272 hab.
La Plaine des Palmistes	5 213	
Saint André	53 955	
Saint Benoit	35 063	
Sainte Rose	6 806	
Salazie	7 510	
TOTAL	**821 136 habitants**	

Ces communautés d'agglomération ont les compétences collecte et traitement des déchets des ménages et ceux qui peuvent leur être assimilés (articles L2224-13 et L2224-14 du CGCT).

Par ailleurs, les trois EPCI du Sud et de l'Ouest de la Réunion (CASud, CIVIS et TCO) ont décidé de mutualiser leurs compétences relatives au traitement de déchets ménagers et de créer un Syndicat Mixte de Traitement de Déchets des microrégions Sud et Ouest. Ce syndicat mixte, créé par arrêté préfectoral du 29 janvier 2014, intègre également le Conseil Général et le Conseil Régional au titre de leur compétence liée à la planification de la prévention et la gestion des déchets.

Aujourd'hui en 2014, la CINOR et la CIREST ont délibéré pour s'associer en syndicat mixte de traitement des déchets de la micro région Nord Est et ont aussi sollicité la participation du Conseil Général et du Conseil Régional au titre de leur compétence liée à la planification de la prévention et la gestion des déchets.

3.1 LE PÉRIMÈTRE DES DÉCHETS NON DANGEREUX

Les Plans départementaux de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux visent les déchets non dangereux.

Ainsi, les déchets à prendre en compte dans ce projet de Plan sont ceux produits dans le périmètre du Plan. Les types de déchets concernés sont les déchets non dangereux (DND), non inertes.

Le Code de l'Environnement précise, par l'article R.541-8, les définitions suivantes :

> *Au sens du présent titre, on entend par :*
>
> *Déchet dangereux : tout déchet qui présente une ou plusieurs des propriétés de dangers énumérées à l'annexe I au présent article. Ils sont signalés par un astérisque dans la liste des déchets de l'annexe II au présent article.*
>
> *Déchet non dangereux : tout déchet qui ne présente aucune des propriétés qui rendent un déchet dangereux.*
>
> *Déchet inerte : tout déchet qui ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante, qui ne se décompose pas, ne brûle pas, ne produit aucune réaction physique ou chimique, n'est pas biodégradable et ne détériore pas les matières avec lesquelles il entre en contact d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'environnement ou à la santé humaine.*
>
> *Déchet ménager : tout déchet, dangereux ou non dangereux, dont le producteur est un ménage.*
>
> *Déchet d'activités économiques : tout déchet, dangereux ou non dangereux, dont le producteur initial n'est pas un ménage.*
>
> *Biodéchet : tout déchet non dangereux biodégradable de jardin ou de parc, tout déchet non dangereux alimentaire ou de cuisine issu notamment des ménages, des restaurants, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que tout déchet comparable provenant des établissements de production ou de transformation de denrées alimentaires.*

Considérant que si le Code de l'Environnement précise bien en son article R541-14 que le plan doit exclure les déchets de chantiers du bâtiment et des travaux publics, eux-mêmes couverts par un plan prévu par l'article L541-14-1 du même Code, la définition des déchets non dangereux doit être explicitée dans le contexte local, en tenant compte des textes en vigueur, notamment au niveau des Directives européennes.

Les types de déchets concernés par le projet de Plan sont les suivants :

Tableau 2 : types de déchets concernés par le projet de Plan

Déchet non dangereux des ménages et assimilés (DMA)	• Ordures Ménagères Résiduelles, • Déchets secs recyclables (les emballages plastiques, métalliques, cartonnés, les journaux, revues, magazines et les emballages de verre), • Fraction Fermentescible des ordures ménagères, • Déchets verts, • Encombrants, • Déchets déposés en déchèterie (hors inertes, DEEE dangereux et DDS), • DEEE non dangereux • Médicaments non utilisés, • Pneumatiques, • Textiles et chaussures, • Déchets d'éléments d'ameublement.

Déchet non dangereux des entreprises (DAE)	• Biodéchets • Déchets carnés • Déches graisseux, • Déchets secs recyclables (les emballages plastiques, métallique, cartonnés, les journaux, revues, magazines et les emballages de verre), • Déchets verts, • Encombrants, • Déchets déposés en déchèterie (hors inertes, DEEE dangereux et DDS), • DEEE non dangereux • Pneumatiques, • Textiles et chaussures, • Déchets d'éléments d'ameublement, • Déchets industriels et d'industries agroalimentaires IAA.
Déchet non dangereux des collectivités (DAE)	• Déchets verts des espaces verts publics, • Déchets de nettoiement de voirie, • Déchets de foires et marchés, • Déchets des services (biodéchets, déchets d'éléments d'ameublement, …), • Déchets issus de l'assainissement (boues d'épuration urbaines, boues de curage, refus de dégrillage et de dégraissage et boues de potabilisation), • DEEE non dangereux • Sous-produits issus du traitement des déchets (refus de tri, refus de compostage, mâchefers, compost, biogaz, ….).
Autre source de déchets non dangereux	• Issus de l'agriculture, • Issus des établissements publics (hôpitaux, enseignement …), • Issus d'évènements exceptionnels dits post-catastrophes (inondations, pandémies, cyclones, …).

A noter

Les déchets de chantiers et de plâtre ne sont pas concernés par ce projet de Plan. Ils seront pris en compte dans le Plan de Prévention et de Gestion des Déchets des chantiers du BTP de la Réunion.
Toutefois, ces déchets non dangereux, que les ménages ou entreprises du BTP génèrent, seront pris en compte pour déterminer les capacités des installations à créer pour gérer l'ensemble des déchets non dangereux du département afin d'assurer des synergies de gestion des déchets.

A noter

De plus, les déchets dangereux ne sont pas pris en compte dans ce projet de Plan, à savoir :

- *les Déchets Diffus Spécifiques (DDS) tels que les huiles usagées, peintures, piles et batteries, …),*
- *les Véhicules Hors d'Usage (VHU),*
- *les Déchets d'Activités de Soins à Risque Infectieux (DASRI), y compris les éventuels déchets médicaux non dangereux en mélange,*
- *les Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques (DEEE) qui peuvent être considérés comme dangereux ou non dangereux en raison de leurs différents composants, mais dont la gestion à La Réunion n'est pas différenciée.*

Ils sont du ressort du futur Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Dangereux. Néanmoins, pour les DASRI et les VHU, leurs gisements pourraient être intégrés à la planification du traitement du PPGDND et notamment aux équipements de traitement qui y seront prévus.

3.2 TYPE DE DÉCHETS NON DANGEREUX PRIS EN COMPTE

Les déchets non dangereux considérés dans le projet de Plan sont classés par typologie, permettant une identification aisée. Ils sont détaillés ci-après.

3.2.1 Ordures Ménagères Résiduelles

Les ordures ménagères résiduelles (OMR) correspondent aux déchets restant après les collectes sélectives. Ils sont produits par les ménages.

3.2.2 Biodéchets

Réglementairement (selon la définition du Code de l'Environnement), les biodéchets correspondent :

- l'ensemble des déchets non dangereux biodégradables issus des jardins ou des parcs,
- les déchets non dangereux alimentaires ou de cuisine, issus notamment des ménages, des restaurants, des traiteurs ou des magasins de vente au détail,
- les déchets comparables, provenant des établissements de production ou de transformation de denrées alimentaires,
- les huiles alimentaires usagées.

Pour simplifier la compréhension, le Plan considère pour ce type de déchet, l'ensemble des déchets biodégradables, à l'exception des déchets verts issus des jardins et parcs, ces derniers étant intégrés d'une manière générale avec les déchets verts.

3.2.3 Emballages recyclables et Journaux/Revues/Magazines

Les emballages recyclables correspondent aux déchets collectés sélectivement auprès des ménages, ainsi qu'auprès des entreprises par des collectes spécifiques :

- emballages ménagers de type boites, cannettes et flacons métalliques acier ou aluminium, papier/carton, bouteilles et flacons plastiques,
- journaux, revues, magazines (JRM).

3.2.4 Cartons

Les déchets de type carton sont généralement collectés auprès des professionnels, souvent par apport volontaire ou collecte spécifique.

3.2.5 Verre

Les déchets de type verre sont majoritairement les emballages bouteilles, pots et bocaux produits par les ménages ou professionnels. Ils sont souvent collectés par des bornes d'apport volontaire ou en déchèterie.

3.2.6 Encombrants

Les encombrants correspondent aux déchets volumineux des ménages ne pouvant être déposés dans les bacs de collecte. Les encombrants ne comprennent pas les déblais, les gravats et les déchets verts.

Ils intègrent également des déchets de type déchets d'éléments d'ameublement, qui relèvent également d'une filière à Responsabilité Elargie du Producteur (REP).

3.2.7 Ferrailles

Les déchets de métaux, ferreux ou non-ferreux, peuvent être produits par les ménages ou les professionnels. Ils correspondent aux :

- déchets d'emballage,
- métaux ferreux et non ferreux provenant des véhicules hors d'usage de différents moyens de transport,
- déchets de construction et de démolition,
- déchets provenant du traitement mécanique des déchets.

3.2.8 Déchets verts

Les déchets verts correspondent aux déchets végétaux issus de l'entretien et du renouvellement des jardins, parcs, espaces verts, collectés auprès des ménages, des collectivités ou des professionnels, par des collectes spécifiques ou par apport volontaire en déchèterie ou en installations de traitement. Ils comprennent :

- Tonte de gazon,
- Branches et feuillages,
- Souche.

3.2.9 Bois, Palettes

Les déchets de type Bois et Palettes correspondent aux déchets constitués en éléments en bois, non traités, et majoritairement utilisés en emballages et pour le transport : caisses, palettes, etc…

3.2.10 Plâtre

Les déchets de type plâtre sont des déchets non dangereux et non inertes : ils correspondent aux déchets de plâtre et placo-plâtre, utilisés dans les travaux de bâtiment et apportés soit par les ménages ou les entreprises, en déchèteries ou directement sur les ISDND du département (notamment par les professionnels).

3.2.11 Déchets Non Dangereux Non Inertes du BTP

Les déchets non dangereux et non inertes du BTP sont identifiés dans le Plan des déchets du BTP et le PREDAMA et intègrent souvent en mélange les emballages non souillés, des déchets de bois, de métaux.

3.2.12 Textiles et chaussures

Ces déchets correspondent aux textiles, linges et chaussures arrivés en fin de vie, produits majoritairement par les ménages.

Ils sont collectés majoritairement par un éco-organisme ou des associations spécialisées car ils relèvent d'une filière à Responsabilité Élargie du Producteur (REP).

Une part non négligeable des vêtements encore en bon état peut faire l'objet de réemploi, souvent dans le cadre d'associations caritatives ou d'entraide ou encore par des entreprises du secteur de l'Économie Sociale et Solidaire.

3.2.13 Pneumatiques usagés

Ces déchets correspondent aux pneumatiques arrivés en fin de vie, générés par les ménages et les professionnels.

Ils sont collectés majoritairement par les professionnels spécialisés du secteur car ils relèvent d'une filière à Responsabilité Elargie du Producteur (REP).

Ils peuvent également être collectés par les communes ou EPCI dans le cadre d'opérations de suppression des dépôts sauvages.

3.2.14 Sous-produits de l'assainissement

Les sous-produits de l'assainissement non dangereux pouvant être pris en compte dans ce projet de Plan correspondent :

- aux boues d'épuration (refus de dégrillage, huiles, sables, boues),
- aux matières de vidange issues de l'assainissement non collectif.

Le Schéma Départemental d'Assainissement est en cours d'élaboration à La Réunion. A La Réunion, compte tenu des procédés de traitement utilisés, les boues sont de type biologique et sont riches en matière organique (part organique de l'ordre de 75%).

Les résidus de vidange sont constitués par le mélange, dans des proportions très variables, des résidus extraits des installations d'assainissement non collectif et semi-collectif. Elles peuvent même contenir certains effluents agricoles ou industriels, ou des boues de curage des réseaux : ce sont donc des résidus très hétérogènes.

3.2.15 Déchets agricoles

Les déchets agricoles correspondent à l'ensemble des déchets non dangereux produits par les installations agricoles du département. Ils comportent :

- Des déchets inorganiques (issus principalement de l'agrofourniture) : Déchets plastiques (films plastiques, bâches, emballages, etc…), Emballages Vides de Produits Phytosanitaires, après nettoyage,
- Des déchets organiques : effluents d'élevage (lisier, fiente, fumier, etc…), résidus de culture (paille et choux de canne à sucre, supports de culture en fibre de coco).

3.2.16 Déchets industriels et d'industries agro-alimentaires

Les Déchets industriels et d'industries agro-alimentaires correspondent à un vaste ensemble de déchets issus de process industriels ainsi que du process de fabrication de produits agro-alimentaires, regroupant en particulier à La Réunion :

- les vinasses de distillerie,
- les écumes de sucrerie,
- les cendres de bagasse ou de charbon des centrales thermiques,
- les boues de station d'épuration industrielles.

3.2.17 Déchets carnés

Les déchets carnés sont définis comme tout ou partie de cadavres d'animaux non destinés à la consommation humaine. Ces déchets proviennent notamment de l'industrie agroalimentaire, des abattoirs, des boucheries, des vétérinaires, des fourrières animales.

3.2.18 Déchets graisseux

Les déchets graisseux sont des résidus issus :

- des stations d'épuration urbaines, non traitées sur le site de production,
- de l'industrie agroalimentaire (conserveries, abattoirs, laiteries…),
- des bacs à graisses des métiers de bouche et de la restauration.

3.3 LA CODIFICATION DES DÉCHETS

Le Code de l'Environnement défini, par son article R541-8 et son annexe II, une classification des déchets par catégorie et origine de production, par le biais d'une codification à 6 chiffres.

Par rapport à cette Liste de codification des déchets, le PPGDND de La Réunion a donc, en toute rigueur, vocation à couvrir l'ensemble des déchets dont le numéro de codification ne comporte pas d'astérisque (codification dédiée aux déchets dangereux).

Tableau 3 : liste des chapitres de la codification des déchets (Annexe II de l'article R. 541-8)

N° RUBRIQUE	N° RUBRIQUE
1	Déchets provenant de l'exploration et de l'exploitation des mines et des carrières ainsi que du traitement physique et chimique des minéraux
2	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
3	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
4	Déchets provenant des industries du cuir, de la fourrure et du textile
5	Déchets provenant du raffinage du pétrole, de la purification du gaz naturel et du traitement pyrolytique du charbon
6	Déchets des procédés de la chimie minérale
7	Déchets des procédés de la chimie organique
8	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
9	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

Les déchets dont la codification relève des rubriques 1, 4 à 12, 14, 16 sont formellement exclus du plan dès lors que leur codification comporte un astérisque. Les autres déchets figurant dans ces rubriques ne sont cependant pas explicitement répertoriés dans les gisements pris en compte par le plan, dans la mesure où ils proviennent d'activités absentes ou peu représentées à La Réunion et que par ailleurs, nonobstant leur absence de dangerosité (pas d'astérisque), leur gestion peut être encadrée par d'autres dispositions réglementaires, notamment au titre de la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Les types de déchets non dangereux pris en compte dans le Plan sont donc notamment les suivants :

Tableau 4 : codification des déchets du Plan

Type de déchets du Plan	Codifications principales (non exhaustif)
Ordures Ménagères Résiduelles OMR	**15 01 à l'exclusion de 15 01 10 /11 ; 20 01 à l'exclusion de 20 01 13 à 20 01 23 ; 20 01 26/ 27/ 29/ 31/ 33/ 35/ 37 ; 20 02 ; 20 03**
Biodéchets	**02 06 ; 02 07 ; 20 01 08 ; 20 01 25 ; 20 02 ; 20 03 ;**
Emballages recyclables et JRM	**02 01 04 ; 15 01 à l'exclusion de 15 01 10 et 15 01 11**
Cartons	**03 03 ; 15 01 01 ; 19 12 01 ; 20 01 01**
Verre	**10 11 ; 15 01 07 ; 16 01 20 ; 17 02 02 ; 19 12 05 ; 20 01 05**
Encombrants	**20 03 07**
Ferrailles	**12 01 ; 15 01 04 ; 16 01 17 /18 ; 16 08 ; 17 04 ; 17 09 ; 19 01 ; 19 10 ; 19 12 02 /03**
Déchets verts	**02 01 03 ; 03 03 01 ; 19 05 02 ; 20 02 ; 20 03**
Bois et palettes	**03 01 ; 03 02 ; 15 01 03 ; 17 02 01 ; 19 12 07 ; 20 01 38**

Type de déchets du Plan	Codifications principales (non exhaustif)
Plâtre	17 08 ; 17 09
Déchets NDNI du BTP	17, sauf astérisque et déchets inertes (par exemple 17 01 01 ou 17 02 02)
Textiles et chaussures	04 01 ; 04 02 ; 15 01 09 ; 19 12 08 ; 20 01 11
Pneumatiques usagés	16 01 03
Sous-produits assainissement	19 08 05 ; 20 03 04 ; 20 03 03 ; 20 03 06
Déchets agricoles	02 01 06 ;
Déchets industriels et d'industrie agro-alimentaire IAA	02 01 /02 /03 /04 /05 /06 /07 ; 19 08 09 ; 19 08 12/14 ;
Déchets carnés	02 01 ; 02 02
Déchets graisseux	04 02 10 ; 19 08 09 ; 20 01 25

4
LES LIMITES DU PROJET DE PLAN

4.1 LES INTERACTIONS AVEC LES AUTRES DOCUMENTS DE PLANIFICATION

L'élaboration de ce projet de Plan s'est intéressée aux autres documents de planification couvrant le département ou la région de La Réunion, avec lesquels il peut interférer et il doit se coordonner, à savoir :

- **le Plan de gestion des déchets du BTP du département de La Réunion**,
  Ce Plan a été dirigé par la CER BTP et approuvé en novembre 2004.
  Ce plan avait pour objectif de permettre la mise en place d'une gestion durable et optimisée des déchets de chantiers du BTP, d'après le diagnostic de la situation à l'époque et avec une estimation des gisements à l'échéance 2005, 2010, 2015 et 2020. Ces gisements en 2015 représentent 254 100 tonnes pour les déchets du bâtiment et 5 940 000 tonnes pour les déchets des travaux publics, avec une répartition globale à 95,7 % d'inertes, 4 % de déchets non dangereux et 0,3 % de déchets dangereux. Les solutions de valorisation et de traitement préconisées pour les déchets non dangereux sont des déchèteries, des centres de tri et recyclage des DIB, 2 installations de stockage de déchets non dangereux et 2 incinérateurs.
  Aujourd'hui le grenelle de l'environnement confie au Conseil Général la compétence d'élaborer et de suivre le Plan de Prévention et de Gestion des déchets du BTP.

- **le Schéma départemental des carrières du département de La Réunion**,
  Ce schéma réalisé par la Préfecture de La Réunion a été approuvé en mai 2010.
  Le Schéma Départemental des Carrières définit les conditions générales d'implantation des carrières, prend en compte les besoins en matériaux et fixe les conditions de réaménagement des carrières. Il correspond à un instrument d'aide à la décision du Préfet lorsque celui-ci autorise les exploitations de carrières.
  Les orientations du schéma sont de :
  - valoriser tous les produits ou matériaux, générés par des activités autres que les carrières, notamment les déchets, les sous produits industriels, les pneumatiques, les mâchefers, …,

- gérer les ressources du sous-sol par une politique d'économie des matériaux,
- implanter de façon pertinente des nouveaux sites de carrière,
- protéger les sites potentiels de carrière,
- lutter contre les extractions illégales,
- mettre en place un observatoire des matériaux.

- **le Schéma départemental de gestion et d'élimination des boues de stations d'épuration**,
  Ce schéma suivi par le Conseil Général est définitif depuis septembre 2001. La production estimée à l'horizon 2010 est de 10 051 tonnes de matières sèches. Le traitement envisagé est une valorisation organique à 30 % et une élimination par combustion à 70 %. Les solutions envisagées étaient des créations de plates-formes de co-compostage avec des déchets verts, la mise en place de co-incinération avec les ordures ménagères ou l'épandage de boues en limitant au maximum le stockage avec les ordures ménagères. Les solutions sont donc étroitement liées aux équipements mis en place pour le traitement des déchets non dangereux. Dans le cadre du projet de Plan, une attention sera portée à l'intégration des tonnages envisagés pour les boues au dimensionnement des unités de traitement des DND.

- **le Plan Départemental d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés de Mayotte**,
  Ce Plan a été dirigé par le Conseil Général de Mayotte et approuvé en octobre 2010.
  Ce plan a pour vocation de coordonner la prévention et la gestion des déchets sur le territoire départemental. Ce Plan indique néanmoins l'évacuation des DEEE et des huiles usagées vers La Réunion. En cas d'absence de solution locale, par les éco-organismes des REP pour les DEEE et par la centrale des Badamiers (EDM) pour les huiles, ces déchets continueront à être évacués vers La Réunion. Les tonnages à prendre en compte sont de 700 t en 2015 et 1 100 t en 2020 pour les DEEE et de 619 tonnes d'huiles usagées à l'échéance de 2019.
  Le projet de Plan des DND de La Réunion devra donc tenir compte de ces tonnages.

- **le Plan régional d'élimination des déchets industriels spéciaux et le Plan régional d'élimination des déchets autres que ménagers et assimilés**,
  Ces deux plans, n'en constituant qu'un seul, ont été rédigés sous l'égide du Conseil Régional de La Réunion et approuvés en novembre 2010. Le PREDIS inclue, dans un volet spécifique, les déchets d'activités de soins à risques infectieux (correspondant au PREDAS).
  Ces plans servent à planifier et organiser la gestion des déchets concernés au niveau régional.
  Les tonnages pris en compte à l'horizon 2017 sont de 89 600 tonnes pour le PREDIS, 1 400 tonnes pour le PREDAS et 258 000 tonnes pour le PREDAMA.
  Une partie des déchets traités dans le PREDAMA sera à intégrer dans le projet de Plan des déchets non dangereux, à savoir :
  - déchets plastiques agricoles, dont les tonnages évalués à l'horizon 2017 sont de 700 tonnes,
  - emballages non-souillés, dont les tonnages évalués à l'horizon 2017 sont de 130 000 à 144 700 tonnes,

- déchets métalliques, dont les tonnages évalués à l'horizon 2017 sont de 44 200 tonnes (dont 8 700 t issus de VHU et de DEEE),
- pneumatiques usagés, dont les tonnages évalués à l'horizon 2017 sont de 6 900 tonnes,
- huiles alimentaires usagées, dont les tonnages évalués à l'horizon 2017 sont de 2 200 tonnes,
- déchets organiques alimentaires, dont les tonnages évalués à l'horizon 2017 sont de 11 000 à 13 000 tonnes.

Les installations projetées pour le PREDAMA sont la création d'au moins 3 installations de méthanisation.
Ces plans doivent faire l'objet d'une révision pour les transformer en Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Dangereux sous l'égide du Conseil Général

4.2 LES DÉCHETS ULTIMES

4.2.1 Définition réglementaire

Le Code de l'environnement précise en son article L541-2-1 alinéa II, que :

« Les producteurs ou les détenteurs de déchets ne peuvent éliminer ou faire éliminer dans des installations de stockage de déchets que des déchets ultimes.

Est ultime au sens du présent article un déchet qui n'est plus susceptible d'être réutilisé ou valorisé dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux».

Par ailleurs, l'article R541-13 précise l'objet des plans départementaux, à savoir « d'assurer la réalisation des objectifs définis aux articles L. 541-1, L. 541-2 et L. 541-2-1 ».,

Il est donc légitime d'intégrer cette notion de déchet ultime dans le cadre du présent Plan.

4.2.2 Évolutivité

Par nature même, le déchet ultime est une notion relative et évolutive. La définition qui est donnée implique qu'un déchet est ultime en fonction du lieu et du moment.

Ainsi à titre d'exemple, dans le contexte réunionnais actuel, en l'absence de moyens techniques de valorisation (organique, énergétique) du flux d'OMr, celui–ci est aujourd'hui un considéré comme un déchet ultime. Il perdra ce statut d'ultime à la mise en service des installations de gestion adaptées.

Ainsi, la notion de déchet ultime évoluera au rythme de la création des nouvelles installations de gestion prévues dans le Plan et aussi de la modernisation/optimisation des installations existantes au regard des capacités de traitement nécessaires.

4.2.3 Périmètre

Sur la base de la définition légale, tenant compte des possibilités techniques et économiques du moment, il est proposé de considérer comme déchets ultimes non dangereux pour le périmètre du Plan :

- Les ordures ménagères résiduelles non triées,
- les refus de traitement des déchets ménagers et assimilés, à savoir :
  - les mâchefers non valorisables ;
  - les refus des centres de tri et de valorisation des déchets (compostage, méthanisation…) ;
  - les encombrants non valorisables ;
  - les lots de boues non recyclables (à titre conservatoire), c'est-à-dire dont la composition ne permet pas réglementairement une valorisation agricole, mais pouvant répondre aux conditions règlementaires d'accueil en installation de stockage (notamment possédant une siccité d'au moins 30%) ;
  - les lots de compost ou digestat non valorisables (à titre conservatoire), c'est-à-dire dont la composition ne permet pas une valorisation agricole, par exemple pour non respect des normes en vigueur ;
  - les résidus non valorisables des voiries ;
  - les gravats et inertes non réutilisables ou non recyclables ;
  - le plâtre (en alvéole spécifique) ;
- les DAE résiduels ayant fait l'objet d'un tri préalable permettant d'en extraire la part valorisable matière et organique ;
- toute autre catégorie de déchets qui viendrait compléter cette liste revue chaque année dans le cadre du suivi du Plan.

Comme indiqué ci-dessus, dès mise en service des installations de traitement ~~p~~révues dans ce projet de Plan, la définition du déchet ultime sera modifiée :

- Suppression du flux « ordures ménagères résiduelles non triées »,
- Ajout à la liste précédente du flux :
  - « ordures ménagères résiduelles triées ».
  - « fraction fermentescible non valorisée des OMr ».

En attendant la réalisation de ces équipements, qui peut s'étaler sur plusieurs années, le flux OMr restera traité par stockage en ISDND.

PARTIE 2 : ETAT DES LIEUX DE LA GESTION DES DÉCHETS NON DANGEREUX

1 INVENTAIRE DES TYPES, DES QUANTITÉS ET DES ORIGINES DES DÉCHETS PRODUITS ET TRAITÉS

Les types de déchets considérés dans le Plan ont été définis en partie 1. L'inventaire des quantités et des origines sont définis dans ce paragraphe. **Il convient de rappeler que l'année de référence pour cet état des lieux de la prévention et de la gestion déchets est l'année 2011**.

Les quantités présentées ci-après correspondent soit aux tonnages collectés pour l'année de référence, soit à une estimation du tonnage si les données ne sont pas disponibles.

Les ratios de production départementaux sont calculés sur la population municipale entrée en vigueur au 1er janvier 2013 sur la base des statistiques INSEE 2010 (821 136 hab.), constituant la donnée officielle la plus récente. Les ratios par EPCI, fournis en annexe, sont une déclinaison de cette population municipale (INSEE 2010) pour les communes les concernant.

1.1 LES DÉCHETS NON DANGEREUX DES MÉNAGES

1.1.1 Les déchets des ménages et assimilés collectés en porte à porte

Le tonnage de déchets non dangereux produits par les ménages et assimilés (DMA) et collecté en porte à porte est présenté dans le tableau ci-après.

Tableau 5 : tonnages des DMA non dangereux collectés en porte à porte (2011)

	DMA NON DANGEREUX (2011)	
	TONNAGES COLLECTÉS	RATIOS 2011
OMR	**236 096 t**	287,5 kg/hab./an

	DMA NON DANGEREUX (2011)	
	TONNAGES COLLECTÉS	RATIOS 2011
Biodéchets	**5 293t t[2]**	6,4 kg/hab./an
Emballages recyclables et JRM	**28 136 t**	34,3 kg/hab./an
Encombrants	**62 873 t**	76,6 kg/hab./an
Déchets verts	**137 329 t**	167,2 kg/hab.an
Sous-produits assainissement	**22 700 t**	27,6 kg/hab./an
TOTAL	**492 427 t**	**599,7 kg/hab./an**

De manière homogène avec les autres catégories de déchets, le tonnage des boues d'assainissement concerne les boues brutes, avec une siccité de 1%.

Concernant les déchets textiles et chaussures, n'ayant pas de collecte spécifique, leur tonnage est inclus dans les OMR. A titre indicatif, le gisement national de référence pour les textiles et chaussures et de 12 kg/an/hab, soit un gisement potentiel de 9 854 t/an sur le territoire réunionnais.

Concernant les DEE non dangereux, le tonnage est collecté par la filière REP sans distingo du caractère dangereux ou pas, car tous les DEEE sont pour la filière enregistrés sous le caractère de déchets dangereux.

De même, certains déchets médicaux non dangereux recyclables (ex : poches de liquide physiologique,…) sont aujourd'hui collectés de manière indifférenciée et traités avec les DASRI. Cependant, la profession médicale et l'ARS ont exprimé leur volonté de mettre en place un tri sélectif de ces déchets.

1.1.2 Les déchets ménagers et assimilés collectés par apport volontaire

Une partie du tonnage de déchets ménagers et assimilés non dangereux n'est pas collecté en porte à porte. Il peut alors être collecté soit par apport en déchèterie, soit par apport en bornes d'apport volontaire (verre notamment), soit dans le cadre d'une filière REP, (en échange 1/1, pour les pneumatiques usagés notamment). Ce tonnage est estimé dans le tableau ci-après.

[2] Collecte de déchets organiques organisée par le TCO, pour les restaurateurs sur son territoire

Tableau 6 : tonnages des DMA non dangereux collectés en apport volontaire (2011)

	DMA NON DANGEREUX(2011)	
	TONNAGES COLLECTÉS	RATIOS 2011
Emballages recyclables et JRM	**1 854 t**	2,3 kg/hab./an
Cartons	**508 t**	0,6 kg/hab./an
Verre	**8 531 t**	10,4 kg/hab./an
Encombrants	**21 623 t**	26,3 kg/hab./an
Ferrailles	**5 336 t**	6,5 kg/hab./an
Déchets verts	**12 573 t**	15,3 kg/hab.an
Textiles et chaussures	Non disponible*	Non disponible*
Pneumatiques usagés	**4 265 t**	5,2 kg/hab./an
TOTAL	**54 688 t**	**66,6 kg/hab./an**

* gisement national de référence de 12 kg/hab/an

1.1.3 Focus sur les déchets relevant des filières à responsabilité élargie des producteurs (REP)

En plus des emballages recyclables et les papiers - cartons, d'autres déchets non dangereux relèvent des filières à Responsabilité Élargie des Producteurs (REP).

Ces déchets non dangereux correspondent aux :

- médicaments non utilisés,
- pneumatiques usagés,
- textiles et chaussures,
- déchets d'éléments d'ameublement.

Au niveau du territoire départemental de La Réunion, les filières REP sont en place pour les pneumatiques usagés et les médicaments non utilisés.

- D'après les données du SICR (mai 2012), les pneumatiques usagés font l'objet de collecte au sein de 390 points de collecte AVPUR implantés chez des distributeurs notamment. Par ailleurs, une partie des pneumatiques usagés sont collectés par les collectivités ou d'autres entreprises. **Selon SOLYVAL, le repreneur de pneumatiques du département, le tonnage total de pneumatiques usagés collecté en 2011 est de 4 265 t.**
  Ce tonnage représente 56 % des pneumatiques mis sur le marché alors que l'objectif est de 100 %. Ce tonnage est donc voué à évoluer à la hausse.
- Le tonnage de médicaments non utilisés collectés auprès des pharmacies du département est de 74 t/an en 2011.

Les filières en cours de création sont :

- Les textiles et chaussures fait l'objet d'une collecte séparée au niveau des déchèteries du TCO. Les informations sur le tonnage collecté en 2011 n'est pas disponible.

La mise en place d'une filière est en cours sur La Réunion avec la structure TLC (Eco-Organisme Textile, Linge, Chaussures). En outre, une filière existe avec exportation des textiles recueillis par des associations comme la Croix Rouge, Emmaüs, … vers Madagascar.

- La filière pour les déchets d'éléments d'ameublement est en cours de mise en place par le SICR.

Ces filières sont financées par le mécanisme des Eco-contributions. Dans ce cadre, les collectivités locales jouent un rôle uniquement de facilitateur.

1.1.4 Synthèse du tonnage collecté de déchets ménagers et assimilés non dangereux

Le tonnage de déchets ménagers non dangereux collecté en 2011 est présenté dans le tableau suivant, sans distinction du mode de collecte (porte à porte ou apport volontaire).

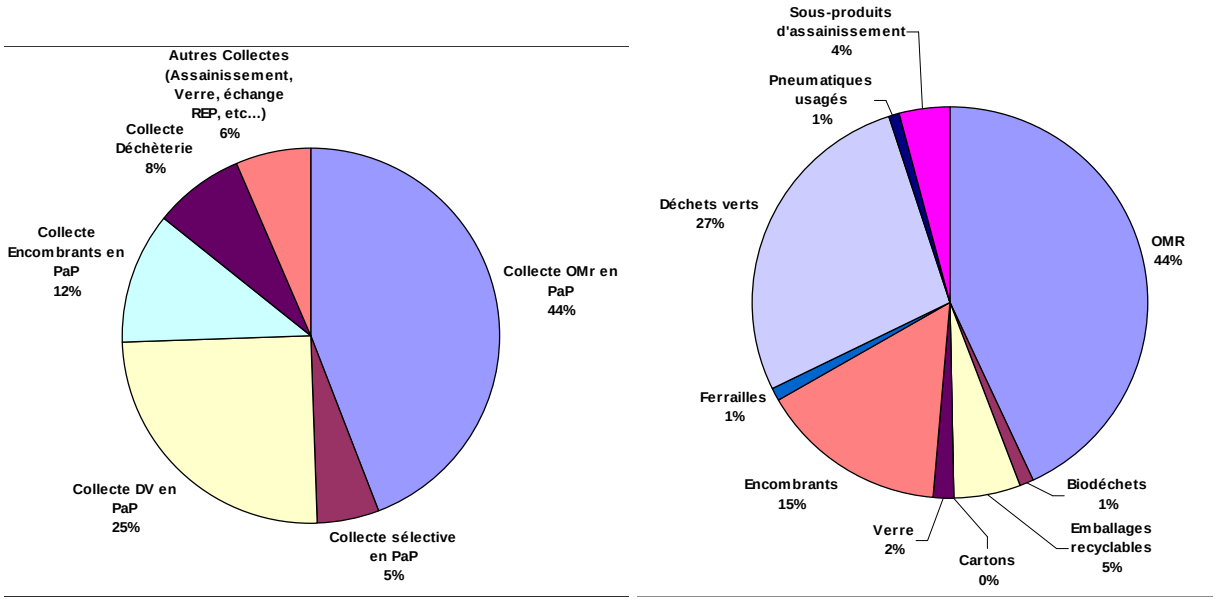
Tableau 7 : tonnages des DMA non dangereux collectés (2011)

	DMA NON DANGEREUX (2011)	
	TONNAGES COLLECTÉS	RATIOS 2011
OMR	**236 096 t**	287,5 kg/hab./an
Biodéchets	**5 293t t**	6,4 kg/hab./an
Emballages recyclables et JRM	**29 989 t**	36,5 kg/hab./an
Cartons	**508 t**	0,6 kg/hab./an
Verre	**8 531 t**	10,4 kg/hab./an
Encombrants	**84 496 t**	102,9 kg/hab./an
Ferrailles	**5 336 t**	6,5 kg/hab./an
Déchets verts	**149 902 t**	182,6 kg/hab.an
Textiles et chaussures	Non disponible*	Non disponible*
Pneumatiques usagés	**4 265 t**	5,2 kg/hab./an
Sous-produits assainissement	**22 700 t**	27,6 kg/hab./an
TOTAL	**547 115 t**	**666,3 kg/hab./an**

*Les textiles sont collectés en déchetterie mais les tonnages ne sont pas disponibles

La répartition des DMA non dangereux et leurs modes de collecte sont présentés dans les graphiques ci-dessous :

Figure 2 : Répartition des déchets ménagers et Assimilés non dangereux et de leurs modes de collecte (SAFEGE, 2013)



Il est considéré que le tonnage total de déchets DMA intègre une fraction de déchets d'origine non ménagère, les professionnels pouvant parfois utiliser les moyens de collecte mis en place par le Service Public. Les déchets d'activités économiques représenteraient environ 20% de ce tonnage total, selon les estimations de l'ADEME et du Plan National de Prévention.

1.2 PRODUCTION DE DÉCHETS NON DANGEREUX DES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES

Selon les dispositions de l'article L.2224-14 du Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT) *« Les collectivités (…) assurent également l'élimination des autres déchets définis par décret, qu'elles peuvent, eu égard à leurs caractéristiques et aux quantités produites, collecter et traiter sans sujétions techniques particulières. »*

Cet article du CGCT élargit le champ d'intervention des collectivités au delà des déchets produits par les ménages. Dans le cas du plan départemental, en passant du Plan d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés (PEDMA) au Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux (PPGDND), il y a aussi un élargissement de périmètre. Il couvre en effet tous les Déchets Non Dangereux quels que soient les producteurs, donc y compris ceux issus des activités économiques.

Les installations de traitement doivent être justement dimensionnées, pour être en capacité de les prendre en charge en même temps que les déchets des ménages, quand bien même ils ne sont pas collectés par les collectivités. La multiplication d'installations de traitement destinées à traiter des déchets de même nature mais issus de producteurs différents et relevant de compétences différentes ne serait certainement pas économiquement viable dans le contexte réunionnais.

C'est la raison pour laquelle il est nécessaire de procéder à une évaluation aussi fiable que possible des tonnages de DAE produits.

1.2.1 Méthodologie d'évaluation du gisement des DAE

En vertu des dispositions rappelées au paragraphe précédent, une part des déchets issus des activités économiques est prise en charge par les services publics des 5 EPCI qui structurent le territoire. Pour répondre à l'enjeu de juste dimensionnement des installations de traitement, l'évaluation de toutes les quantités produites repose sur le croisement des informations, conformément à la méthodologie suivante.

La première source de données est constituée par la réalisation d'une enquête adressée directement à un panel de producteurs, entre mars et mai 2013. On sait que cette approche est confrontée à différentes difficultés, au premier rang desquelles figurent un taux de retour fréquemment peu élevé et une méconnaissance de leur situation exacte par les entreprises elles-mêmes.

Les données ainsi recueillies étant parcellaires, il a été pris en compte, quand elles existent, les études réalisées par ailleurs, par exemple à l'initiative des organisations professionnelles et des chambres consulaires[3], ou dans les autres Plans de gestion des déchets (PREDAMA notamment).

Enfin, en se plaçant à l'autre bout de la chaine, il convient d'intégrer les informations issues des professionnels de la gestion des déchets dont les installations de traitement accueillent in fine les DAE (centres de tri, ISDND, etc...). Pour autant, on sait que les tonnages ne sont pas tous forcément complètement identifiés et comptabilisés.

L'analyse de ces informations disponibles amène à identifier trois gisements de déchets d'activités économiques :

- les déchets DAE dont l'élimination est assurée par le service public : ramassage en porte à porte (bac OMR/bac recyclable ou collectes spécifiques), déchèteries,
- les déchets DAE dont l'élimination n'est pas assurée par le service public, mais qui dispose d'un mode de gestion clairement défini : évacuation par des collectes spécifiques, opérées par le secteur privé, ou par apport direct sur les sites de tri ou de traitement,
- les déchets DAE dont l'élimination n'est pas assurée par le service public, et qui dispose d'autres modes de gestion : don, vente, brûlage, traitement in-situ, élimination diffuse, etc…

Ainsi, compte tenu de ces spécificités, l'évaluation finale du tonnage de déchets non dangereux produits par les activités économiques repose sur des estimations et des hypothèses, qu'il conviendra de confirmer ultérieurement, notamment par le biais d'un Observatoire des déchets couvrant l'ensemble des déchets produits sur l'ensemble du département.

1.2.2 Focus sur les biodéchets

Le tonnage de biodéchets a été estimé à partir des données du PREDAMA et des études récentes de l'Ademe :

- déchets organiques alimentaires : 10 100 t/an,
- huiles alimentaires usagées : 2 700 t/an.

[3] Sources : Chambre d'Agriculture de La Réunion, Chambre des Métiers et de l'Artisanat de La Réunion (Étude relative à la problématique des déchets des artisans, 2000), chambre de Commerce et de l'Industrie des Alpes Maritimes, ADIR, Ademe, etc…

1.2.3 Focus sur les déchets agricoles

Le tonnage le plus important de DAE correspond aux déchets produits par le monde agricole, composés de déchets organiques et de déchets inorganiques.

Pour les déchets plastiques, l'organisme A.D.I.VALOR a été sollicité par le Ministère de l'Agriculture, le Ministère chargé de l'Outre-Mer, le Ministère de l'Écologie et l'ADEME pour réaliser une étude préalable à la mise en place de systèmes pérennes de collecte et d'élimination des déchets issus des exploitations agricoles dans les cinq DOM (Guadeloupe, Martinique, Guyane, Mayotte, La Réunion).

Cette étude (mars 2014), a pour objectif :

- de réaliser un diagnostic complet de la situation dans chaque DOM :
  - la description du cadre réglementaire qui encadre la collecte et le traitement des déchets,
  - l'état des lieux des pratiques et des opérations déjà réalisées en matière de gestion des déchets issus d'intrants agricoles,
  - l'évaluation et la caractérisation des gisements de ces déchets,
  - l'analyse des circuits de mise en marché et de distribution des produits phytopharmaceutiques et des autres intrants agricoles, dont sont issus les déchets concernés,
  - l'identification et les attentes des acteurs potentiels de la filière,
  - l'expérience des autres filières de gestion des déchets,
  - la description de l'organisation territoriale de la gestion des déchets telle que prévue dans les plans départementaux et régionaux de gestion des déchets,
  - l'évaluation des coûts de collecte et de traitement sur la base des retours d'expérience et de l'expertise d'A.D.I.VALOR
- de formuler des recommandations pour mettre en place, dans chaque DOM, des filières pérennes de gestion des déchets issus des exploitations agricoles : plusieurs scénarios de collecte et de traitement seront décrits et proposés pour chaque famille de déchets (PPNU, FAU et emballages plastiques, etc…)

Pour les déchets agricoles organiques, les informations disponibles sont relativement anciennes (année 2007) et n'ont pas fait l'objet d'actualisation récente.

Après consultation de la Chambre d'Agriculture et de la DAAF, et selon les conclusions de l'étude ADIVLOR, le tonnage de déchets agricoles est estimé à :

- Pour les déchets organiques :
  - effluents d'élevage : 752 144 t/an,
  - Supports de culture en fibre de coco : 3 300 t/an,
  - Résidus de culture : pas de données disponibles.
- Pour les déchets inorganiques :
  - déchets plastiques (films plastiques, bâches, emballages, Emballages Vides de Produits Phytosanitaires,…) : 2 150 t/an, d'après l'étude ADIVALOR de 2014. Ces déchets ont, par la suite, été comptabilisés dans les déchets d'emballage des activités économiques.

1.2.4 Focus sur les déchets industriels et d'industries agro-alimentaires

Le secteur économique de l'industrie agro-alimentaire (IAA) est important à la Réunion et génère donc logiquement un important tonnage de déchets DAE, issus du process de fabrication de produit agro-alimentaire. Par ailleurs, les deux centrales thermiques produisent de l'énergie à partir de bagasse et de charbon, génèrent des cendres qui sont constituées de charges minérales valorisables.

Ce type de déchets non dangereux regroupe différents types de déchets, tels que :

- les vinasses de distillerie : 150 000 t/an,
- les écumes de sucrerie : 79 000 t/an,
- les cendres de bagasse et de charbon issues des centrales thermiques : 100 000 t/an, dont 50% issus de la bagasse et 50% du charbon
- les boues de station d'épuration industrielles : 47 000 t/an.

1.2.5 Focus sur les déchets carnés

Le tonnage de déchets carnés a été estimé précédemment dans le PREDAMA, et après actualisation, il est évalué à 10 000t/an.

1.2.6 Focus sur les déchets graisseux

Le tonnage de déchets graisseux a également été estimé précédemment dans le PREDAMA à 7 000t/an.

1.2.7 Cas particulier des déchets du BTP

D'après les données du CERBTP, les seules données disponibles sur les déchets du BTP du département correspondent aux données du Plan des déchets du BTP de 2005 et à des estimations générales du CERBTP.

Ainsi, le tonnage pour 2011 peut être assimilé à celui de 2002, en raison d'un ralentissement de l'activité économique. Il correspond à 3 626 593 t d'inertes et 172 785 t d'emballages et de DAE. En tenant compte de la réutilisation des inertes sur les sites de chantier (1 450 000 t), le gisement total de déchets non dangereux du BTP est considéré de 2 350 000 tonnes.

Toutefois, seul le gisement de déchets non dangereux et non inertes du BTP sera pris en considération pour le PPGDND, dans le cadre de l'estimation des installations de gestion, soit 172 785 t.

1.2.8 Synthèse du tonnage des déchets des activités économiques non dangereux

Le tonnage de déchets non dangereux produits par les activités économiques est estimé dans le tableau ci-après.

Tableau 8 : tonnages estimés pour les DAE (2011)

	TONNAGES ESTIMÉ DAE 2011
OMR	-
Biodéchets	12 800 t
Emballages recyclables	20 300 t
Cartons	24 500 t
Verre	3 900 t
Encombrants	Données indisponibles
Ferrailles	27 400 t
Déchets verts	4 200 t
Bois, palettes	17 400 t
Pneumatiques usagés	2 591 t
Sous-produits assainissement	-
Déchets agricoles organiques	755 400 t
Déchets industriels et IAA	376 000 t
Déchets carnés	10 000 t
Déchets graisseux	7 000 t
TOTAL	**1 258 191 t**

1.3 BILAN DU TONNAGE DE DÉCHETS NON DANGEREUX SUR LE TERRITOIRE

Pour l'année 2011, la production globale de déchets non dangereux sur le département de La Réunion était de 1 808 606 tonnes, répartis en 547 115 tonnes de déchets ménagers et assimilés et 1 261 491 tonnes produites par les activités économiques.

Le tableau suivant synthétise le tonnage des déchets non dangereux.

Tableau 9 : synthèse du tonnage de déchets non dangereux en 2011

	DMA		DAE	TOTAL
	TONNAGES COLLECTÉS 2011	RATIOS 2011	TONNAGES ESTIMÉ 2011	
OMR	236 096 t	287,5 kg/hab./an	-	**236 096 t**
Biodéchets	5 293 t	6,4 kg/hab./an	12 800 t	**18 093 t**
Emballages recyclables et JRM	29 989 t	36,5 kg/hab./an	20 300 t	**50 289 t**
Cartons	508 t	0,6 kg/hab./an	24 500 t	**25 008 t**
Verre	8 531 t	10,4 kg/hab./an	3 900 t	**12 431 t**
Encombrants	84 496 t	102,9 kg/hab./an	-	**84 496 t**
Ferrailles	5 336 t	6,5 kg/hab./an	27 400 t	**32 736 t**
Déchets verts	149 902 t	182,6 kg/hab.an	4 200 t	**154 102 t**
Textiles et chaussures	Non disponible	Non disponible	-	Non disponible
Bois et palettes	-	-	17 400 t	**17 400 t**
Pneumatiques usagés	4 265 t	5,2 kg/hab./an	2 591 t	**6 856 t**
Sous-produits assainissement	22 700 t	27,6 kg/hab./an	-	**22 700 t**
Déchets agricoles organiques	-	-	755 400 t	**755 400 t**
Déchets industriels et IAA	-	-	376 000 t	**376 000 t**
Déchets carnés	-	-	10 000 t	**10 000 t**
Déchets graisseux	-	-	7 000 t	**7 000 t**
TOTAL	**547 115 t**	**666,3 kg/hab./an**	**1 261 491 t**	**1 808 606 t**

A noter

La production de déchets non dangereux est considérable sur le territoire de la Réunion.
La fraction majoritaire est constitué par les déchets non dangereux produits par les activités économiques et le monde professionnel, même si les informations actuellement disponibles doivent être enrichies.
*La création d'un **Observatoire des déchets** s'avère nécessaire afin de mettre à jour cet inventaire.*

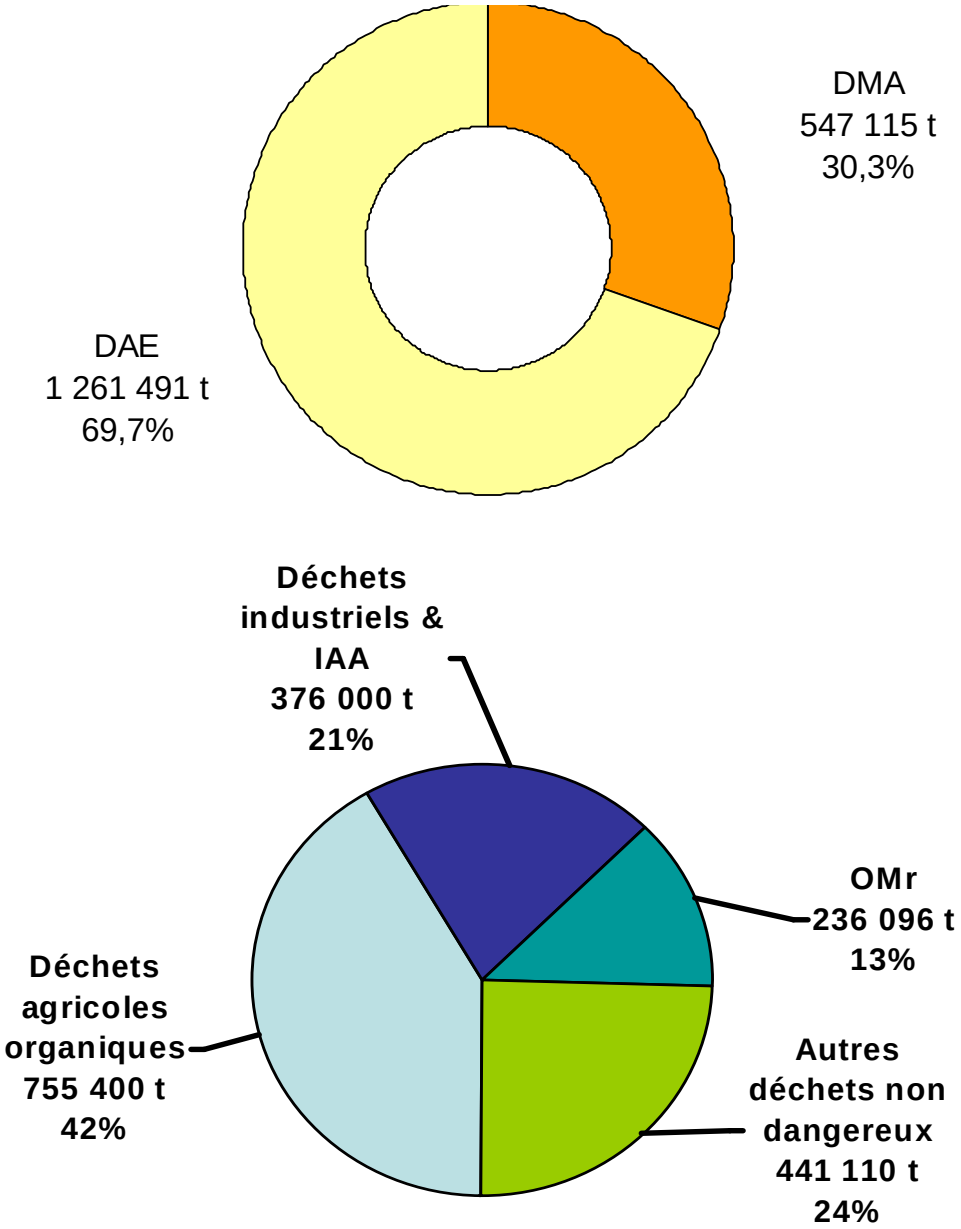


Figure 3 : répartition des tonnages de déchets non dangereux

2 DESCRIPTION DE L'ORGANISATION DE LA GESTION DES DÉCHETS NON DANGEREUX

2.1 CONTEXTE TERRITORIAL

2.1.1 Insularité

Le département de La Réunion présente la particularité d'être un territoire insulaire de 2 512 km², situé à plus de 9 000 km de la métropole, au cœur de l'océan Indien.

L'île s'étend sur 72 km de long et 51 km de large. Elle dispose de 200 km de côtes et culmine à 3 070 m d'altitude au Piton des Neiges.

Cette insularité et cette géomorphologie posent des problèmes logistiques (transport, implantation, coût) que l'on retrouve notamment sur les sujets de gestion des déchets.

En effet, d'une part, la gestion des déchets doit se faire uniquement sur le département, sans aide, à un coût raisonnable, d'un autre département (délestage, gestion interdépartementale, exportation). D'autre part, la partie montagneuse au centre de l'île rend difficile et coûteuse la gestion des déchets. En outre, elle est souvent trop escarpée pour permettre l'implantation aisée d'installations de traitement de déchets de taille conséquente. Cette situation entraine la concurrence entre les activités sur les emprises foncières (habitations, agriculture, activités économiques) posant problème notamment sur la gestion des déchets.

C'est pourquoi la planification de la prévention et de la gestion des déchets est primordiale pour le département de La Réunion.

Dans le cadre de ce projet de Plan, la particularité insulaire du département de La Réunion sera prise en compte pour proposer les scénarios les plus adaptés au contexte territorial. La géologie volcanique rentre aussi en ligne de compte.

2.1.2 Population

Le département de La Réunion compte une population totale de **821 136 habitants** (INSEE 2010). Cette population est en constante augmentation démographique liée à une natalité élevée. L'augmentation annuelle est d'environ 1,5 % depuis 1999.

La population de l'île devrait dépasser le million d'habitants d'ici 2040 [4].

[4] http://www.insee.fr/fr/regions/reunion/reg-dep.asp?theme=2&suite=1

2.1.3 Axes de communication

Le réseau routier national du département présente dans sa majeure partie une configuration le long du littoral, en raison du relief imposant empêchant des traversées. La partie de Saint Benoit au Tampon est une voie rapide de type 2 * 2 voies.

Seule une liaison transversale existe et relie Saint Pierre à Saint Benoit.

Le réseau secondaire est également contraint par le relief de l'île et il dessert de façon parallèle au réseau de voies rapides les flancs de relief en allant vers les hauts, par des axes routiers perpendiculaires.

Ce réseau routier entraine des contraintes sur les transports et les temps de parcours entre communes.

Concernant les axes de communication avec la métropole ou les pays voisins notamment pour le transport des matériaux triés, ce sont les voies maritimes qui sont privilégiées. Les voies aériennes peuvent être utilisées notamment dans le cas de maintenance ou de dépannage en urgence. Néanmoins, ce type de transport présente un coût très important, limitant ainsi son recours.

2.1.4 Situation intercommunale

2.1.4.1 Situation actuelle

Le département de La Réunion est organisé en 5 Établissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) ayant en charge les compétences collecte et traitement des déchets des ménages[5] sur chacun de leur territoire. Ainsi, l'ensemble des 24 communes du département a transféré ses compétences en matière de gestion des déchets à ces 5 EPCI.

Ces 5 EPCI correspondent à des communautés d'agglomérations.

Le découpage du territoire départemental pour ces EPCI est le suivant :

- CINOR : Communauté Intercommunale du Nord de La Réunion,
- TCO : Territoire de la Côte Ouest,
- CIVIS : Communauté Intercommunale des VIlles Solidaires,
- CASud : Communauté d'Agglomération du Sud,
- CIREST : Communauté Intercommunale Réunion EST.

[5] Article L2224-13 du Code général des collectivités territoriales :
« Les communes ou les établissements publics de coopération intercommunale assurent, éventuellement en liaison avec les départements et les régions, la collecte et le traitement des déchets des ménages.
Les communes peuvent transférer à un établissement public de coopération intercommunale ou à un syndicat mixte soit l'ensemble de la compétence de collecte et de traitement des déchets des ménages, soit la partie de cette compétence comprenant le traitement, ainsi que les opérations de transport qui s'y rapportent. Les opérations de transport, de transit ou de regroupement qui se situent à la jonction de la collecte et du traitement peuvent être intégrées à l'une ou l'autre de ces deux missions »

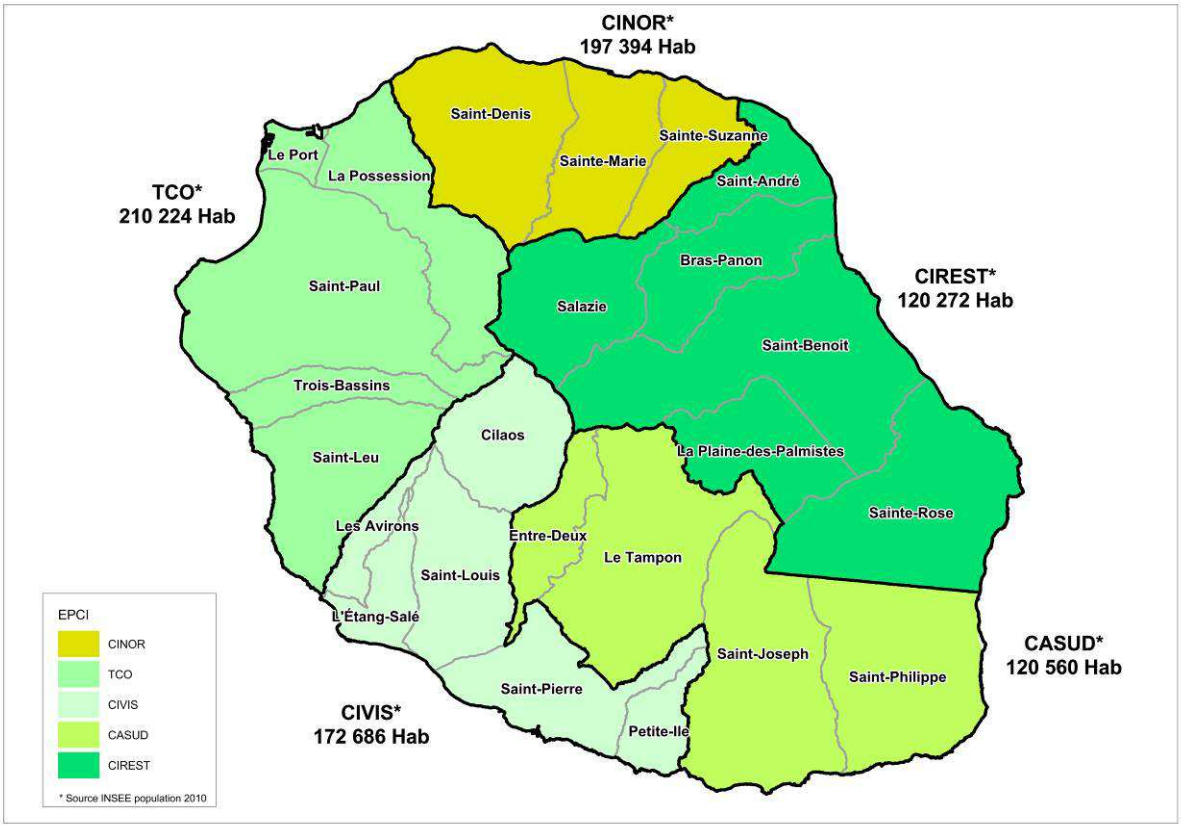


Figure 4 : découpage des EPCI

2.1.4.2 Évolution prévue

Actuellement, une modification de l'intercommunalité sur le département est en cours.

Un accord de regroupement pour la création d'un syndicat mixte de traitement de déchets a été acté entre le TCO, la CIVIS, la CASud, le Conseil Général et le Conseil Régional. Ce syndicat mixte a vu le jour le 29 janvier 2014 par arrêté préfectoral.

Aujourd'hui en 2014, la CINOR et la CIREST ont délibéré pour s'associer en syndicat mixte de traitement des déchets de la micro région Nord Est et ont aussi sollicité la participation du Conseil Général et du Conseil Régional au titre de leur compétence liée à la planification de la prévention et la gestion des déchets.

2.2 ORGANISATION DE LA COLLECTE DES DÉCHETS NON DANGEREUX

Pour le service public d'élimination des déchets non dangereux assuré par les 5 EPCI, l'ensemble des collectes se fait par le biais de contrats avec des prestataires privés.

Pour les déchets des activités économiques, non pris en charge par le service public, il s'agit également de contrats entre privés.

Les fréquences de collecte sont définies selon des sigles :

- C1 : une fois par semaine
- C2 : deux fois par semaine
- C0.5 : une fois par quinzaine
- C0.25 : une fois par mois

Les collectes selon les types de déchets sont organisées de la façon suivante :

2.2.1 Collecte d'Ordures Ménagères Résiduelles

Les collectes de la partie résiduelle des ordures ménagères se font en porte à porte en bacs sur tout le territoire, selon des fréquences différentes :

- en C1 pour Salazie et la Plaine des Palmistes en période hivernale de la CIREST,
- en C2 pour la CINOR, le TCO, la CIVIS, la CASud, la majorité de la CIREST,
- en C3 pour l'hyper centre ville de Saint Denis.

Une partie des collectes d'OMR de la CINOR (Saint Denis et Sainte Marie) fait l'objet d'une rupture de charge au niveau du quai de transfert de la Jamaïque à Saint Denis, avant leur transfert vers l'installation de stockage de déchets non dangereux de Sainte Suzanne.

Les collectes d'OMR du TCO (la Possession, le Port, et les ¾ de Saint Paul) font l'objet d'une rupture de charge au niveau du quai de transfert du Port avant leur évacuation vers l'installation de stockage de déchets non dangereux de Rivière Saint Etienne.

2.2.2 Collecte d'emballages recyclables

Les collectes des emballages recyclables se font en porte à porte en bacs sur tout le territoire hormis pour le verre pour lequel la collecte a lieu par bornes d'apport volontaire.

Les fréquences de collecte des emballages recyclables hors verre sont les suivantes :

- en C0,5 pour la CINOR et la CIREST,
- en C1 pour l'hyper centre ville de Saint Denis, le TCO, la CIVIS et la CASud.

Pour le verre, les fréquences de collecte se font en fonction du taux de remplissage des bornes, mais bien souvent on peut les rapprocher d'une C0,5.

Environ 1 585 bornes d'apport volontaire pour le verre sont dénombrés sur le département, soit une pour 518 habitants correspondant à un bon taux de couverture (source ADEME – Eco-Emballages : 1 borne/500 hab.).

2.2.3 Collecte d'encombrants

Les collectes d'encombrants ont lieu en porte à porte en vrac sur l'ensemble du territoire départemental. La collecte s'effectue alors à l'aide d'un camion muni d'un grappin.

Les fréquences de collecte sont les suivantes :

- en C0,25 pour la CINOR, la CASud et la CIREST,
- en C0,5 pour le TCO,
- en C1 pour la CIVIS, les communes du Port et de Saint Philippe du TCO.

Ces collectes sont actuellement en doublon avec les apports directs en déchèterie.

2.2.4 Collecte de déchets verts

Comme pour les encombrants, les déchets verts sont collectés en vrac en porte à porte, à l'aide d'un camion muni d'un grappin.

Les fréquences de collecte sont les suivantes :

- en C0,25 à C0,5 selon les saisons, pour la CINOR et la CIREST,
- en C0,5 pour la CASud et la commune du Port,
- en C1 pour le TCO, la CIVIS, la commune de Saint Philippe,

- en C2 pour la zone balnéaire de Saint Paul.

Les collectes de déchets verts sont en doublon des collectes réalisées au niveau des déchèteries du territoire départemental.

La CASud dispose à St Joseph, d'une plateforme de dépôt de déchets verts, permettant une rupture de charge des collectes réalisées dans les parties basses de son territoire. L'acheminement se fait ensuite jusqu'à la plateforme de broyage située Plaine des Cafres, dans les Hauts.

2.2.5 Collecte des « biodéchets »

Seul le TCO dispose d'une collecte spécifique des déchets pour les métiers de bouche et cantines du littoral, qualifiés comme gros producteurs de déchets. La collecte est effectuée en porte à porte en bacs à une fréquence de C3.

Les tonnages collectés ne sont pas distingués des tonnages OMR et ne font pas l'objet de valorisation ultérieure et sont destinées à l'ISDND de Rivière Saint Etienne.

Il n'y a donc pas à proprement parlé de collecte de biodéchets organisée par les EPCI sur le département.

2.2.6 Collecte de déchets en déchèterie

L'ensemble des 5 EPCI dispose d'un réseau de déchèteries permettant aux habitants d'accéder aux équipements de collecte des déchets suivants :

- Encombrants,
- Déchets verts,
- Ferrailles,
- Gravats,
- Placo-Plâtre éventuellement,
- Cartons,
- Emballage plastique éventuellement,
- JRM,
- DEEE,
- Lampes,
- Piles et éventuellement batteries,
- Textiles éventuellement,
- Pneumatiques usagés éventuellement.

Les déchetteries n'acceptent pas tous les déchets relevant de filières REP. En effet, en raison du problème de foncier sur l'île et notamment pour la création des déchèteries, les déchèteries existantes ne pourront s'étendre pour accueillir les nouvelles filières telles que celle des déchets d'éléments d'ameublement.

Le plus souvent, les déchèteries sont ouvertes aux professionnels sous conditions. La limite est généralement fixée entre 2 à 2,5 m^3 par jour, hormis pour la CASud où il est de 2 m^3/semaine. L'accès aux professionnels peut également faire l'objet d'une facturation par tickets pré-payés pour la CINOR ou à un barème de 5 € les 2,5 m^3 pour la CIREST.

2.2.7 Collecte des déchets relevant des filières REP

Pour les filières à Responsabilité Élargie du Producteur concernées par le projet de Plan, les collectes sont encore à développer. Il est à noter que dans le dispositif, les EPCI

jouent un rôle uniquement facilitateur en mettant à disposition leurs déchetteries comme point de collecte.

Actuellement, les pneumatiques usagés, les médicaments non utilisés et les textiles et chaussures font l'objet de collecte séparée, mais pas toujours de façon systématique sur l'ensemble du territoire.

La collecte des pneumatiques usagés est principalement organisée chez les distributeurs (échange 1/1), et de manière plus réduite, en apport volontaire par les EPCI et les communes.

La collecte des médicaments non utilisés est effectuée dans les pharmacies du département, puis regroupés auprès de 3 grossistes avant transfert en métropole pour élimination.

Pour la filière pour les textiles et chaussures, au delà des collectes ponctuelles dans les déchèteries des EPCI, cette filière est en cours de réflexion pour son lancement sur le département par la structure TLC (Eco-Organisme Textile, Linge, Chaussures).

2.2.8 Collecte des sous-produits d'assainissement

L'organisation des collectes des matières de vidange se fait par le biais de sociétés privées (Véolia eau, CISE, Sovidenge, Ouest Vidange, Austral Vidange, Vidange Services, Vidange Réunion, …) qui les prennent en charge, par des camions vidangeurs, et les dépotent en vue de leur traitement sur les stations d'épuration urbaines.

Pour les boues de stations d'épuration, elles sont collectées au niveau des installations de chaque station d'épuration. Leur transport vers les sites d'élimination est alors pris en charge par les exploitants de chaque station d'épuration.

A l'heure actuelle, les boues d'épuration sont valorisées en centre de compostage (Cambaie, Le Port), enfouies au niveau des ISDND ou épandues en agriculture.

2.2.9 Collecte des déchets agricoles inorganiques

Dans le cadre du soutien d'une agriculture durable et de la mise en oeuvre généralisée de bonnes pratiques agricoles, alimentaires et environnementales, la DAAF accompagne la Chambre d'agriculture pour pérenniser l'organisation du traitement des déchets spécifiquement agricoles non organiques.

La Chambre d'agriculture avec l'aide de l'association nationale ADIVALOR (Agriculteurs, Distributeurs, Industriels pour la Valorisation des Déchets Agricoles) et les partenaires locaux, a organisé en 2006 une première collecte des Produits Phytosanitaires Non Utilisables (opération de déstockage du « gisement historique » estimé à 17 tonnes en 2001) de 14 tonnes de PPNU pour un envoi groupé en métropole par voie maritime et une élimination contrôlée. Cette opération est à renouveler tous les 2 ans en moyenne.

Concernant les Emballages Vides des Produits Phytopharmaceutiques (EVPP), La première collecte d'EVPP à la Réunion s'est déroulée en décembre 2008. L'importation annuelle de produits phytosanitaires est estimée de 30 à 40 t/an. C'est une opération de collecte à programmer 1 à 2 fois par an. Actuellement, seule une faible part des emballages souillés est traitée localement (fûts métalliques, fûts plastiques) pour être broyée avant exportation en métropole

2.2.10 Particularité de la collecte de déchets pour les sites isolés

Le département de La Réunion présente quelques particularités quant à la collecte des déchets, de part sa géographie. Ainsi des collectes particulières sont mises en place pour les cas suivants :

- les gîtes de randonnés isolés,
- les îlets isolés,
- Mafate.

La particularité de l'ensemble de ces sites est la difficulté d'accès et donc de collecte des déchets.

Dans le cas du cirque de Mafate dont la collecte est gérée par le TCO, la collecte des déchets non dangereux se fait par le biais d'un hélicoptère qui vient collecter des big-bags disposés sur une plate-forme permettant leur préhension rapide. Les big-bags ramenés sur les bas de l'île sont déposés dans un caisson sans distinction du type de déchets (OMR ou emballages recyclables) en raison du coût de ce transport et pour ne faire qu'une seule rotation. Cette collecte représente un faible gisement, de l'ordre de 100 tonnes par an.

2.2.11 Collecte des dépôts sauvages

La problématique des dépôts sauvages est encore bien présente à La Réunion. Les calendriers de collecte ne sont pas forcément respectés et malgré un niveau de service élevé, les actes d'incivilité en matière de dépôt de déchets demeurent.

Les dépôts sauvages sont constitués principalement de déchets verts, d'encombrants, d'ordures ménagères et de quelques types de déchets dangereux (batteries, …).

Les EPCI tentent de lutter contre ce phénomène par le biais de médiation. Néanmoins les déchets sont collectés par les EPCI, voire sur certains territoires par les services des mairies en direct (hors compétence collecte).

La collecte des dépôts sauvages représente des quantités importantes qui sont dans la mesure du possible distinguées et intégrées au gisement des flux les plus représentatifs par les EPCI (Déchets verts, DEEE, encombrants). Ils suivent ensuite les filières de traitement définis pour le flux auquel ils appartiennent.

2.2.12 Collecte de déchets des activités économiques

2.2.12.1 Collecte des déchets des professionnels

Les collectes dédiées aux professionnels se font soit selon des fréquences préalablement établies soit selon les besoins des professionnels, sur demande.

Une partie de ces collectes sont dirigées vers les équipements gérant également les déchets ménagers, comme les centres de transit du Port et de Saint Denis, les 3 centres de tri, les 2 ISDND, et pour une autre partie correspondant à des flux spécifiques, elles sont dirigées directement vers les ferrailleurs et les sites de traitement des déchets du BTP.

D'autre part, une partie du gisement des professionnels est directement évacuée par leurs propres soins, vers les plates-formes de valorisation ou les sites d'élimination : plateformes de tri, centres de tri, ISDND.

Il convient également de noter que par endroit, les entreprises situées dans des zones d'activités ne disposent pas de collecte des OMr et des emballages par le service public : on parle alors de « zones grises ». De plus, dans ces zones d'activité, il existe rarement de systèmes de collecte mutualisés.

Aussi, les entreprises sont souvent dans l'obligation de mettre en place des solutions de substitution : soit des collectes privées, soit des modes de gestion « autres ». Dans un souci de maîtrise des coûts, les entreprises ont alors parfois recours à des collectes non séparatives, voire au brûlage en fond de cour.

2.2.12.2 Collecte des cartons

Le TCO a développé une collecte des cartons des professionnels sur les centres villes du Port, de la Possession et de Saint Paul. Cette collecte a lieu 3 fois par semaine.

Cette collecte a permis de récupérer 508 tonnes en 2011 qui ont été envoyées pour tri et conditionnement sur le centre de tri de Cyclea au Port.

2.2.12.3 Collecte des déchets organiques agricoles

Il convient de rappeler que les effluents agricoles sont gérés par les agriculteurs eux-mêmes et ne suivent pas de réels circuits de collecte. Ils sont principalement valorisés par réutilisation sur les exploitations, en épandage agricole.

2.2.12.4 Collecte des déchets inorganiques agricoles

Les déchets issus de l'agrofourniture (films, filets,…) sont soumis à éco-contribution. Dans le cadre d'un contrat pluri annuel, les organismes collecteur financent le programme de collecte mis en œuvre par A.D.I.VALOR pour les déchets les concernant.

2.2.12.5 Collecte des déchets carnés

Les déchets carnés produits par les professionnels (professionnels de la chaine alimentaire, éleveurs et vétérinaires) sont collectés par différents organismes : Groupement Régional de Défense Sanitaire du Bétail de la Réunion (pour déchets de catégorie 1), HCe, Star, Sica des sables, GDS Run Services, certains abattoirs ou particuliers.

Les déchets collectés sont ensuite dirigés vers les unités de traitement et de valorisation spécifiques (Sica Aucre et Sica des Sables).

2.2.12.6 Collecte des déchets d'activités de soin non dangereux

A l'heure actuelle, les déchets médicaux non dangereux ne font pas l'objet d'une collecte séparée, et sont inclus dans les Déchets de Soins à Risques Infectieux (DASRI). La profession médicale et l'ARS ont exprimé la volonté de mettre en place une filière de collecte séparative pour ce flux de déchets.

A noter

Les performances de collecte matière sont encore faibles par rapport au niveau national : le tonnage d'emballages recyclables collecté est de 41 kg/hab.an, contre 46.1 kg/hab/an en métropole, avec un taux de refus de tri pour ces emballages de 28,2% en moyenne.
Ce niveau de performance s'explique en partie par le démarrage plus tardif des collectes sélectives à la Réunion.

2.3 ORGANISATION DU TRI ET DE LA VALORISATION DES DÉCHETS NON DANGEREUX

2.3.1 Organisation du tri et de la valorisation matière sur le territoire

Pour assurer le service public d'élimination des déchets relevant de leurs compétences, les 5 EPCI ont recours soit à des installations dont ils sont propriétaires, soit à des installations d'opérateurs privés.

Sont notamment triés les déchets de type : Emballages et JRM, cartons, verre, Encombrants, ferrailles.

La plupart des déchets des activités économiques, non pris en charge par le service public, sont triés et valorisés sur les mêmes sites que les déchets ménagers. Certains déchets spécifiques comme les déchets du BTP ou les ferrailles rejoignent directement les sites de valorisation spécialisés.

2.3.1.1 Bilan de la valorisation matière des déchets

Les données permettant de faire un bilan de la valorisation des déchets non dangereux des ménages et des activités économiques collectés sont les taux de refus au niveau des centres de tri et des plates-formes de tri des encombrants et des DAE et également les taux de valorisation par type de matériaux.

Ces données pour l'année 2011 sont présentées dans les tableaux suivants.

Tableau 10 : bilan des installations de tri

		Tonnage entrant	Tonnage sortant	Taux de refus
Centre de tri de VAL.O.I	EMB. JRM	10 311	7 384	28,4 %
	DAE	3 661	Non disponible	Non disponible
Centre de tri de Pierrefonds	EMB. JRM	11 844	8 462	28,6 %
	DAE (CARTONS)	4 006	3 173	20,8 %
Centre de tri de CYCLEA	EMB. JRM	7 562	5 479	27,5 %
	ENC.	13 902	1 563	88,8 %
	DAE	11 000	Non disponible	Non disponible
Plate-forme de tri des encombrants de Pierrefonds	ENC.	25 783	4 411	82,9 %
	DAE	4 126	726	82,4 %
Ferrailleurs[6]	DAE	10 185	Non disponible	Non disponible
	FERRAILLES	22 247	Non disponible	Non disponible
Plates-formes de tri des déchets du BTP	DAE du BTP[7]	22 207	NC	NC

Une étude de la filière de gestion des Véhicules Hors d'Usage à La Réunion est en cours. Le département compte actuellement 5 centres VHU et 1 broyeur habilités à traiter ce gisement.

[6] Déchets collectés par les ferrailleurs : les données issues des ferrailleurs sont incomplètes. De plus, elles indiquent également des tonnages de verre et de bois dont la destination n'a pas été communiquée. Une étude « Estimation du gisement de VHU et déchets associés à la Réunion » (2014) estime le gisement de carcasses métalliques issues des VHU à 6 800 tonnes.

[7] DAE du BTP : les données de valorisation ne sont pas communiquées pour l'ensemble des sites.

Tableau 11 : Performances de valorisation par type de déchets

	TONNAGES COLLECTÉS	TONNAGES VALORISÉS	PERFORMANCE DE VALORISATION
EMBALLAGES RECYCLABLES JRM ET CARTONS	29 989	21 325	71,8 %
VERRE	8 531	8 531	100 %
ENCOMBRANTS	84 496 t	5 974	6,4%
DAE EN MÉLANGE : BOIS, FERRAILLES, PLASTIQUES ET CARTONS	55 335	3 899[8]	7,3 %

2.3.1.2 Filières de valorisation des matériaux

En raison de son contexte insulaire, la valorisation des matériaux non dangereux triés ne s'effectue pas sur le territoire départemental.

La majorité des matériaux est évacuée vers d'autres pays de l'Océan Indien ou d'Asie.

Les repreneurs et destinations des matériaux triés sur le département sont listés dans le tableau suivant.

Tableau 12 : filières de valorisation

MATÉRIAUX	REPRENEUR	DESTINATION
Cartons	Green Bird	Indonésie
Journaux, revues magazines (JRM)	Green Bird / Cyclea	Indonésie/Inde/Chine
Verre	Green Bird	Afrique du Sud
Polyéthylène haute densité (PEBD-films)	Green Bird / Cyclea	Hong-Kong/Inde/Chine
Polyéthylène haute densité (PEHD)	Green Bird / Cyclea	Indonésie/Inde/Chine
Polyéthylène Téraphtalate (PET)	Green Bird / Cyclea	Inde/Chine
Polychlorure de vinyle (PVC)	NC	NC
Polypropylène (PP)	NC	NC
Bois et Palettes	Copobois	Réunion
Acier	Métal Réunion / CRMM / Cyclea	Malaisie/Inde/Métropole

[8] Tonnage DAE valorisés : ce gisement valorisé est sous-estimé, du fait de l'absence de données complètes. En conséquence, le taux de valorisation est également sous-estimé.

MATÉRIAUX	REPRENEUR	DESTINATION
Aluminium	Métal Réunion	Malaisie
Pneumatiques usagés	SOLYVAL	NC

Source : CIVIS, CIREST, CYCLEA et Agence de Développement de La Réunion

2.3.2 Organisation du tri et de la valorisation organique sur le territoire

2.3.2.1 Cas des déchets verts

Les déchets verts font l'objet d'une valorisation organique.

Les déchets verts sont compostés ou broyés puis écoulés auprès des professionnels (agriculteurs ou services techniques municipaux) ou des particuliers.

Cependant, il convient de rappeler que le compost produit à partir des déchets verts pose un problème de respect de la norme NFU 44-051 en raison de la présence dans des taux trop importants de Nickel et de Chrome. Un arrêté ministériel est en cours d'élaboration pour le compost réunionnais afin de déroger uniquement aux seuils réglementaires en Nickel et Chrome.

En outre, il faut préciser que le tonnage collecté en vrac en porte à porte peut être souillé avec des indésirables (huiles, batteries, encombrants, cadavres d'animaux, …) pouvant empêcher sa valorisation. Cette fraction d'indésirables, qui reste généralement faible (le taux de refus est inférieur à 2%), est écartée lors des opérations de tri à l'arrivée sur les plateformes de broyage et de compostage, le cas échéant le tonnage collecté, est assimilé à des OMR ou Encombrants et fait l'objet d'un enfouissement.

Le tableau ci-dessous présente les gisements valorisés de déchets verts et les performances de valorisation sur le département.

Tableau 13 : Performances de valorisation organique

	TONNAGES COLLECTÉS	TONNAGES ENTRANTS	TONNAGES VALORISÉS	TAUX DE VALORISATION
BROYAGE DV		48 006 t	47 187 t	98,3 %
COMPOSTAGE DV		87 902 t	25 532 t	29,1 %
STOCKAGE ISDND		4 730 t[9]	-	0 %
TOTAL	**149 902 t**	**140 638 t**	**72 719 t**	**48,5 %**

D'après le diagnostic de l'étude pour la planification de la prévention et de la gestion des déchets végétaux sur le département de l'île de la Réunion, les quantités de compost produites en 2011 sont de 25 532 t, dont 4 200 t en provenance de Recyclage de l'Ouest, 473 t sur la plateforme de la CIREST, 8 540 t sur la CIVIS, et 12 319 t sur le TCO.

[9] En 2011, le gisement des déchets verts de la Cinor était partiellement traité par stockage en ISDND. Ce mode de gestion a été stoppé en cours d'année 2011 pour favoriser une valorisation organique.

2.3.2.2 Cas des sous-produits d'assainissement

La valorisation des sous-produits d'assainissement est en cours de mise en œuvre en raison d'un gisement émergent.

Les matières de vidange sont collectées par des professionnels puis traitées dans les stations d'épuration communales. A l'heure actuelle, les boues d'épuration sont valorisées en centre de compostage (Cambaie, Le Port), enfouies au niveau des ISDND ou épandues en agriculture.

Le plus fréquemment, ces boues étaient mises en installations de stockage sur les deux ISDND du département. Cependant, cette voie d'élimination est aujourd'hui bloquée afin de préserver le vide de fouille des sites pour le stockage des déchets non dangereux ultimes.

C'est pourquoi des plans d'épandage sont en cours de mise en place par les Collectivités en vue d'une valorisation organique des sous-produits d'assainissement et afin de se conformer aux exigences de leurs arrêtés préfectoraux d'autorisation.

Un deuxième type de valorisation organique se développe avec le co-compostage de boues avec les déchets verts, notamment sur la plate-forme de co-compostage de Recyclage de l'Ouest, basée à Saint Paul.

2.3.2.3 Cas des déchets agricoles organiques et inorganiques

La très grande majorité des déchets agricoles fait l'objet d'une valorisation organique en tant qu'amendement agricole et engrais organiques. Ces effluents agricoles sont gérés directement par les producteurs. Tout épandage de matière résiduaire organique, à moins que celle-ci ne réponde à une norme d'application obligatoire, doit faire l'objet d'un plan établi et autorisé dans le respect de la réglementation applicable.

Une partie des effluents d'élevage sont également traités dans des installations spécifiques, par exemple de type compostage ou traitement biologique, afin de disposer d'un produit normé: plateforme de compostage Couvée d'or à Dos d'Âne, plateforme de compostage SAS Camp Pierrot à Grand Ilet.

Précisons que les emballages vides de produits phytosanitaires et les emballages plastiques font l'objet d'un tri et d'une valorisation matière.

2.3.2.4 Cas des déchets industriels et d'industries agro-alimentaires

Une partie importante des déchets industriels et d'industrie agro-alimentaires est valorisée en agriculture, en amendement de sol avec ou sans intérêt agronomique, mais sans données réellement disponibles :

- Les cendres de bagasse et de charbon, issues des centrales thermiques : 100 000 t/an,
- Les écumes de sucrerie : 79 000 t/an,
- Une partie des vinasses de distillerie,

Toutefois, ces déchets ne sont à ce stade ni homologués ni normés. Leur valorisation devrait donc être mise en œuvre par le biais de plan d'épandage. En effet, tout épandage de matière résiduaire organique, à moins que celle-ci ne réponde à une norme d'application obligatoire, doit faire l'objet d'un plan établi et autorisé dans le respect de la réglementation applicable.

2.4 ORGANISATION DU TRAITEMENT DES DÉCHETS NON DANGEREUX

2.4.1 Installations de stockage des déchets non dangereux

Le département de La Réunion dispose de deux solutions d'élimination des déchets non dangereux :

- l'installation de stockage de déchets non dangereux de Sainte Suzanne, appartenant et exploitée par STAR,
- l'installation de stockage de déchets non dangereux de Rivière Saint Etienne, appartenant à la CIVIS et exploitée par How Choong Environnement.

Ces deux installations arrivant à saturation dans les années à venir, ces deux solutions ne sont pas pérennes pour l'avenir.

L'ISDND de Sainte Suzanne est autorisée jusqu'au 14 décembre 2014 ou au maximum jusqu'au 14 décembre 2017, soit une capacité théorique en date du 1er janvier 2013 entre 500 000 t et 1 250 000 t.

L'ISDND de Rivière Saint Etienne est autorisée jusqu'au 31 décembre 2015, soit une capacité théorique en date du 1er janvier 2013 de 720 000 t. Il convient de préciser que le dernier casier du site est en cours de travaux et permettra d'assurer cette capacité avec un vide de fouille disponible de 730 000 m^3.

Il convient de noter, comme indiqué §5.3.2 que la société Star a déposé en 2013 un dossier de demande d'autorisation de modification des conditions d'exploiter de l'ISDND de Sainte Suzanne, visant à une extension des capacités de traitement du site (sur la même emprise foncière).

2.4.2 Installations de traitement des déchets carnés

Le règlement européen (CE) n°1069/2009 classe les sous-produits animaux en trois catégories sur la base de leur risque potentiel pour la santé humaine et animale et l'environnement. Il définit la manière dont les matières de chaque catégorie doivent ou peuvent être éliminées ou valorisées pour certains usages dans le souci de maintenir un niveau élevé de protection de la santé publique et animale. Toutes les matières animales ou d'origine animale (terrestres ou aquatiques), dès lors qu'elles ne sont pas ou plus destinées à l'alimentation humaine, sont par définition concernées par cette réglementation.

Tous les opérateurs de la filière des sous-produits animaux doivent au moins être enregistrés, y compris les établissements du secteur de l'alimentation humaine.

Deux installations sont dédiées à l'élimination des déchets carnés sur le territoire. Il s'agit des installations de combustion et de valorisation de Sica Aucre (transformation) et de Sica des Sables (incinération) implantés à l'Étang Salé.

Ces installations sont autorisées à traiter respectivement 7 800 t/an de produits crus et 5 500 t/an de déchets en incinération.

2.4.3 Installations de traitement des ordures ménagères résiduelles

Une installation de traitement des OMr est projetée sur le département, conformément avec les objectifs retenus dans le PDEDMA de 2011.

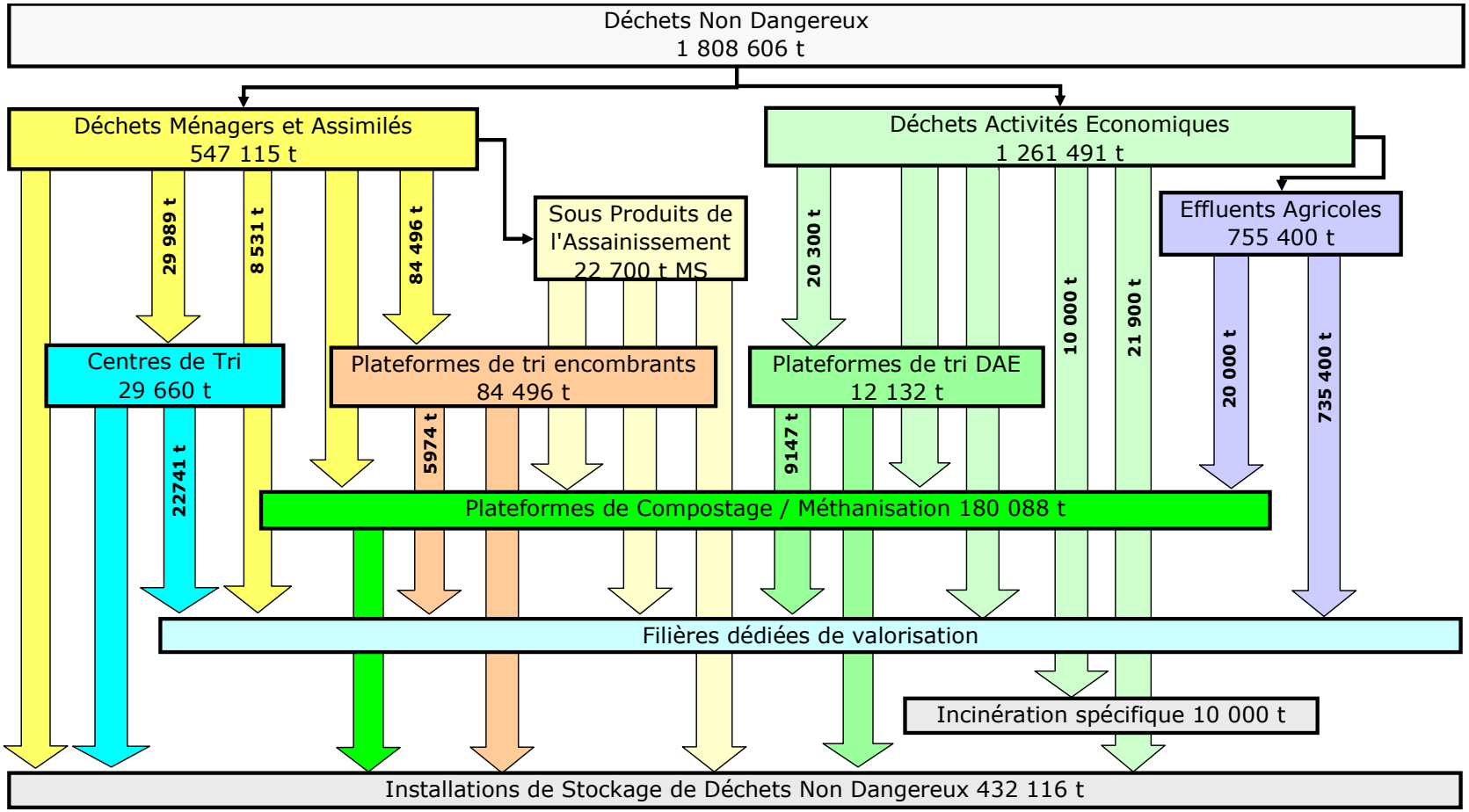
La société Inovest a déposé en 2013 un dossier de demande d'autorisation d'exploiter pour un éco-pôle sur le site de Sainte Suzanne, proposant une unité de traitement mécano-biologique par compostage et de production de Combustible solide de Récupération (100 000 t entrantes).

Cette installation ne sera toutefois pas mise en service avant 2016 compte tenu des délais des procédures réglementaires et des travaux de réalisation.

2.5 SYNTHÈSE DE L'ORGANISATION

Le synoptique ci-après présente visuellement l'organisation de la gestion des déchets non dangereux en 2011.

Figure 5 : Synoptique de la gestion des déchets non dangereux en 2011



3 RECENSEMENT DES INSTALLATIONS EXISTANTES DE COLLECTE OU DE TRAITEMENT DES DÉCHETS NON DANGEREUX

Le présent chapitre vise à recenser les installations de collecte ou de traitement des déchets non dangereux, existantes en 2011 sur le territoire. La liste de l'ensemble des installations de collecte et de traitement en fonction et disposant d'une situation administrative régulière a été fournie par les services de l'Etat et est consultable en annexe 4 du projet de Plan.

3.1 INSTALLATIONS DE COLLECTE

3.1.1 Quai de transfert

Trois sites de rupture de charge existent sur le département, permettant une optimisation des moyens de transport jusqu'aux sites de valorisation ou de traitement.

Il s'agit des sites suivants :

Tableau 14 : quais de transfert en 2011

	Commune	Propriétaire	Exploitant	Type de déchets	Provenance des déchets	Exutoire des déchets	Quantités transités en 2011	Situation administrative
Quai de transfert de la Jamaïque	Saint Denis	CINOR	Nicollin	OMR, encombrants et déchets verts	Saint Denis et Sainte Marie	ISDND de Sainte Suzanne	45 881 t OMR, 28 209 t encombrants et 3 309 t déchets verts (jusqu'en mai 2011)	Autorisation AP du 14/12/1993
Quai de transfert du Port	Le Port	TCO	STAR	OMR et DAE	La Possession, le Port et ¾ de Saint Paul	ISDND de Rivière Saint Etienne	53 125 t OMR et 6 514 t de DAE	Autorisation AP du 18/08/1997
Plate-forme de dépôt de la Plaine des	Saint Joseph	CASud	CASud	Déchets verts	Les bas de la CASud	Plate-forme de compostage	NC	-

	Commune	Propriétaire	Exploitant	Type de déchets	Provenance des déchets	Exutoire des déchets	Quantités transités en 2011	Situation administrative
Grègues						de la Plaine des Cafres au Tampon		

3.1.2 Réseau de déchèteries

Les 5 EPCI disposent d'un réseau de 33 déchèteries réparties de la façon suivante :

- CINOR : 10 déchèteries,
- TCO : 11 déchèteries,
- CIVIS : 4 déchèteries,
- CASud : 3 déchèteries,
- CIREST : 5 déchèteries et 1 mobile.

Le détail de l'admission des professionnels est présenté en page 55. Les caractéristiques de ces déchèteries sont présentées ci-après :

Tableau 15 : déchèteries en 2011

	Commune	Propriétaire	Exploitant haut de quai	Exploitant bas de quai	Admission de professionnels	Quantités collectées en 2011	Situation administrative
Déchèterie de la Bretagne	Saint Denis	CINOR	CINOR	CINOR	Oui / Tickets pré-payés	3 091,65	Déclaration
Déchèterie de Cité Hyacinthe	Saint Denis	CINOR	NICOLLIN	NICOLLIN	Oui / Tickets pré-payés	918,04	Déclaration
Déchèterie de Sainte Clotilde	Saint Denis	CINOR	NICOLLIN	NICOLLIN	Oui / Tickets pré-payés	2 323,17	Déclaration
Déchèterie du Bois de Nèfles	Saint Denis	CINOR	CINOR	CINOR	Oui / Tickets pré-payés	2 915,36	Déclaration
Déchèterie de Bellepierre	Saint Denis	CINOR	CINOR	CINOR	Oui / Tickets pré-payés	1 540,65	Déclaration
Déchèterie de la Montagne	Saint Denis	CINOR	NICOLLIN	NICOLLIN	Oui / Tickets pré-payés	1 492,56	Déclaration
Déchèterie des Gaspards	Sainte Marie	CINOR	STAR	STAR	Oui / Tickets pré-payés	667,81	Déclaration
Déchèterie de la Mare	Sainte Marie	CINOR	STAR	STAR	Oui / Tickets pré-payés	1 385,53	Déclaration
Déchèterie de Commune Bègue	Sainte Suzanne	CINOR	STAR	STAR	Oui / Tickets pré-payés	671,48	Déclaration
Déchèterie de la Marine	Sainte Suzanne	CINOR	STAR	STAR	Oui / Tickets pré-payés	1 097,36	Déclaration
Déchèterie de la ZA	Le Port	TCO	CYCLEA	SEPUR	Oui / consigne 2 m^3/j	716,68	Déclaration
Déchèterie de la Marine	Le Port	TCO	CYCLEA	SEPUR	Oui / consigne 2 m^3/j	1 332,08	Déclaration
Déchèterie de la ZAC Saint Laurent	La Possession	TCO	CYCLEA	SEPUR	Oui / consigne 2 m^3/j	1 153,66	Déclaration
Déchèterie de la Pointe des Châteaux	Saint Leu	TCO	CYCLEA	SEPUR	Oui / consigne 2 m^3/j	723,69	Déclaration
Déchèterie du Chemin Thénor	Saint Leu	TCO	CYCLEA	SEPUR	Oui / consigne 2 m^3/j	794,36	Déclaration

	Commune	Propriétaire	Exploitant haut de quai	Exploitant bas de quai	Admission de professionnels	Quantités collectées en 2011	Situation administrative
Déchèterie de l'Hermitage les Bains	Saint Paul	TCO	CYCLEA	SEPUR	Oui / consigne 2 m^3/j	1 108,44	Déclaration
Déchèterie du Guillaume	Saint Paul	TCO	CYCLEA	SEPUR	Oui / consigne 2 m^3/j	643,78	Déclaration
Déchèterie de l'Étang	Saint Paul	TCO	CYCLEA	SEPUR	Oui / consigne 2 m^3/j	1 332,64	Déclaration
Déchèterie de Plateau Caillou	Saint Paul	TCO	CYCLEA	SEPUR	Oui / consigne 2 m^3/j	1 221,22	Déclaration
Déchèterie de Carose-Roquefeuil	Saint Paul	TCO	CYCLEA	SEPUR	Oui / consigne 2 m^3/j	514,52	Déclaration
Déchèterie de Bras-Montvert	Trois Bassins	TCO	CYCLEA	SEPUR	Oui / consigne 2 m^3/j	297,22	Déclaration
Déchèterie de Cilaos	Cilaos	CIVIS	NC	NC	Oui / consigne 2 m^3/j	276,9	Déclaration
Déchèterie d'Étang Salé	Étang Salé	CIVIS	NC	NC	Oui / consigne 2 m^3/j	1 150,99	Déclaration
Déchèterie de Petite Ile	Petite Ile	CIVIS	NC	NC	Oui / consigne 2 m^3/j	964,69	Déclaration
Déchèterie de Pierrefonds	Saint Pierre	CIVIS	NC	NC	Oui / consigne 2 m^3/j	3 129,08	Déclaration
Déchèterie des Grègues	Saint Joseph	CASud	CASud	HCE	Oui / gratuit /seuil de 2 m^3/semaine et interdiction aux gravats professionnels	2 120,82	Déclaration
Déchèterie de Terrain Fleury	Le Tampon	CASud	CASud	HCE	Oui / gratuit /seuil de 2 m^3/semaine et interdiction aux gravats professionnels	1 469,46	Déclaration
Déchèterie des Trois Mares	Le Tampon	CASud	CASud	HCE	Oui / gratuit /seuil de 2 m^3/semaine et interdiction aux gravats professionnels	3 073,92	Déclaration
Déchèterie de Bras Panon	Bras Panon	CIREST	CIREST	INOVEST	Oui / payant 5 € pour 2,5 m^3	3 009	Déclaration
Déchèterie de la Plaine des Palmistes	Plaine des Palmistes	CIREST	CIREST	INOVEST	Oui / payant 5 € pour 2,5 m^3	521	Déclaration
Déchèterie de Saint André	Saint André	CIREST	CIREST	INOVEST	Oui / payant 5 € pour 2,5 m^3	3 695	Déclaration
Déchèterie de Sainte Anne	Saint Benoit	CIREST	CIREST	INOVEST	Oui / payant 5 € pour 2,5 m^3	1 005	Déclaration
Déchèterie de Sainte Rose	Sainte Rose	CIREST	CIREST	INOVEST	Oui / payant 5 € pour 2,5 m^3	288	Déclaration
TOTAL						46 645 t	

L'implantation de l'ensemble des équipements de collecte est illustrée sur la figure suivante.

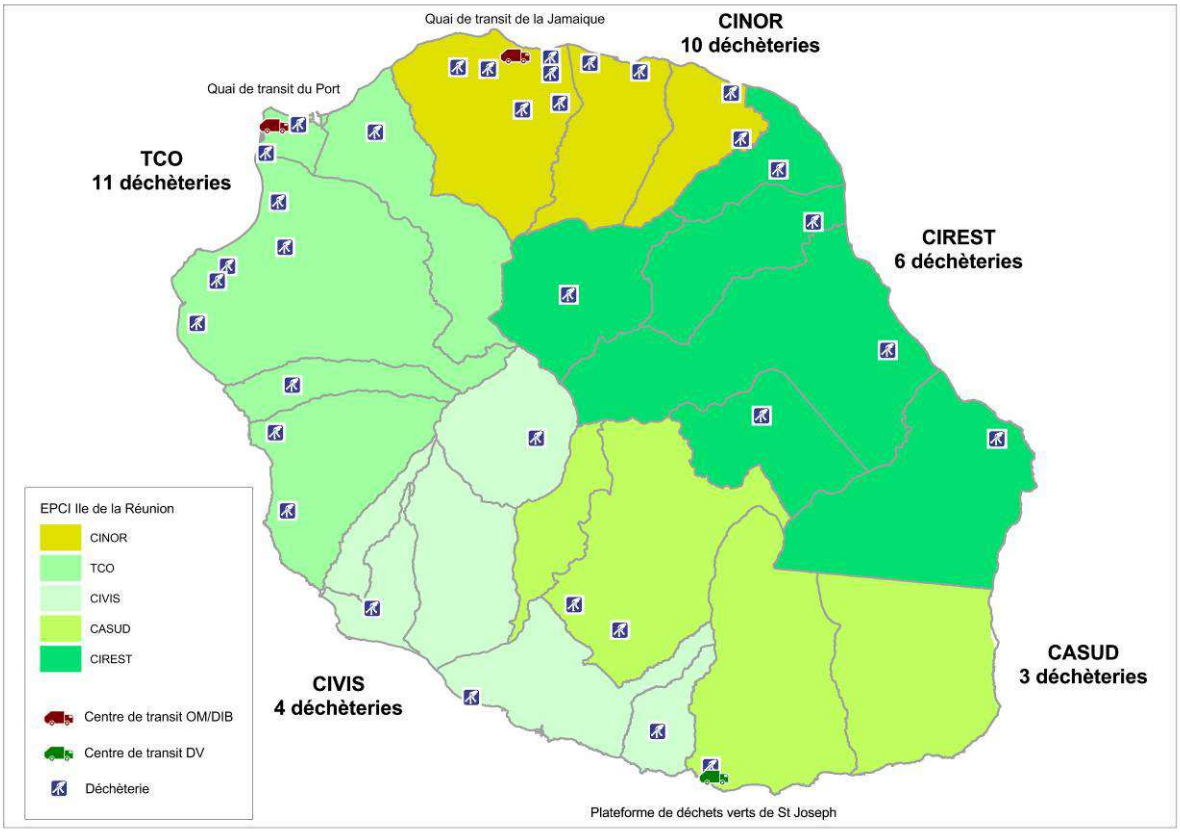


Figure 6 : implantation des équipements de collecte

3.2 INSTALLATIONS DE TRI

3.2.1 Centres de tri des emballages recyclables

Pour le tri des emballages recyclables collectés par les services publics, le département est doté de 3 sites :

- le centre de tri de VAL.O.I à Sainte Marie,
- le centre de tri de la CIVIS de Pierrefonds à Saint Pierre,
- le centre de tri de CYCLEA au Port.

Ces centres de tri assurent le tri des emballages recyclables en les séparant par flux valorisable, selon des procédés de pré-tri mécanique par trommel et crible balistique puis par des chaines de tri avec des postes manuels.

Les caractéristiques de ces sites sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 16 : centres de tri en 2011

	Commune	Propriétaire	Exploitant	Type de déchets	Provenance des déchets	Quantités triées en 2011	Situation administrative	Capacité autorisée
Centre de tri de VAL.O.I	Sainte Marie	VAL.O.I	VAL.O.I	Emballages ménagers	CINOR et CIREST	10 311 t emballages	Autorisé AP du 21/06/2000	20 000 t/an[10]
Centre de tri de Pierrefonds	Saint Pierre	CIVIS	SEMRRE	Emballages ménagers	CIVIS et CASud	11 844 t emballages	Autorisé AP du 19/11/2012	20 000 t/an emballages
Centre de tri de CYCLEA	Le Port	TCO	CYCLEA	Emballages ménagers	Emballages TCO et encombrants le Port, la Possession et Saint Paul	7 562 t emballages	Autorisé AP du 23/04/2012	12 000 t/an emballages

3.2.2 Plate-forme de tri de DAE et encombrants

Le département est équipé d'une plate-forme de tri des encombrants et des déchets des activités économiques : la plate-forme de tri des encombrants de Pierrefonds. De plus les centres de tri des emballages recyclables accueillent également une zone pour le tri des DAE, celui-ci correspond à un affinage de matières déjà pré-triées par le producteur.

Ces installations permettent un tri au sol des matières recyclables à l'aide d'engins tels que des pelles mécaniques.

Les caractéristiques de ces sites sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 17 : plates-formes de tri en 2011

	Commune	Propriétaire	Exploitant	Type de déchets	Provenance des déchets	Quantités triées en 2011	Situation administrative	Capacité autorisée
Plate-forme de tri de Pierrefonds	Saint Pierre	CIVIS	SEMRRE	Encombrants et DAE	CIVIS, CASud, Saint Leu et Trois Bassins et DAE	25 783 t encombrants et 4 126 t DAE	Autorisé AP du 08/10/2012	50 000 t/an
Centre de tri de VAL.O.I	Sainte Marie	VAL.O.I	VAL.O.I	DAE	CINOR et CIREST	3 661 t DAE	Autorisé AP du 21/06/2000	10 000 t/an de DAE
Centre de tri de Pierrefonds	Saint Pierre	CIVIS	SEMRRE	DAE	CIVIS et CASud	4 006 t DAE	Autorisé AP du 19/11/2012	8 000 t/an de DAE
Centre de tri de CYCLEA	Le Port	TCO	CYCLEA	Encombrants	Emballages TCO et encombrants le Port, la Possession et Saint Paul	13 902 t encombrants	Autorisé AP du 23/04/2012	18 000 t/an encombrants, 24 000 t/an DAE

[10] A noter que la capacité réelle de tri du site Val.O.I est plus faible du fait d'un foncier limité. Cette capacité est estimée au global à environ 20 000 t/an (collecte sélective apporté par les EPCI et DAE apportés/collectés auprès des professionnels, au lieu de 30 000 t/an autorisés pour l'ensemble de ces deux flux.

3.2.3 Plates-formes de tri des déchets du BTP

Pour information, les déchets du BTP sont gérés par des plates-formes de tri ou par les déchetteries pour les volumes plus restreints. Ces plates-formes accueillent des déchets provenant des activités économiques de l'île.

Il existe 4 plates-formes de tri des déchets du BTP :

- plate-forme ECOTRI SCPR au Port,
- plate-forme VALORUN à Saint Paul,
- plate-forme de VALOREST à Bras Panon,
- plate-forme de STS à Saint Pierre.

Les caractéristiques de ces sites sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 18 : plates-formes de tri des déchets du BTP en 2011

	Commune	Propriétaire	Exploitant	Type de déchets	Provenance des déchets	Quantités triées en 2011	Situation administrative	Capacité autorisée
Plate-forme ECOTRI SCPR	Le Port	SCPR	SCPR	Déchets inertes, bétons ferraillés, DAE en mélange, plâtre	Entreprises et chantier BTP	59 600 t réceptionnées et 80 000 t recyclées	Déclaration n° 2010/0046 du 26/05/2010	75 000 m^3/an
Plate-forme VALORUN	Saint Paul	VALORUN	VALORUN	Déchets inertes, DAE en mélange, plâtre	NC	NC	Déclaration n°2010/0063, n°2010/0045 du 3 juin 2010, n°2010/0080 et n°2010/0069 du 28 juillet 2010	200 000 t/an
Plate-forme VALOREST	Bras Panon	VALOREST	VALOREST	Déchets inertes, déchets verts, bois, DAE en mélange, plâtre	Entreprises et chantier BTP	600 t de D BTP 4 800 t de DV	Déclaration du 17/01/2011	Non inscrit dans le récépissé de déclaration
Plate-forme STS	Saint Pierre	Sud Traitement Service	Sud Traitement Service	Déchets inertes, bétons ferraillés, déchets verts, bois palette, DAE en mélange, plâtre	Entreprises et chantier BTP	18 673 t	Déclarations du 22 avril 2008, 12 octobre 2009 et 16 août 2010	stock de bois/papier/carton entre 1 000 et 20 000 m^3 et stock d'inertes entre 15 000 et 75 000 m^3

3.2.4 Sites de tri et de traitement des ferrailles et des VHU

Les Véhicules Hors d'Usage (VHU) et les ferrailles sont triés et traités sur des sites dédiés gérés par des ferrailleurs. Les VHU sont considérés comme des déchets dangereux et ne sont donc pas intégrés au gisement des déchets non dangereux. Cependant, le PPGDND doit tenir compte des installations gérant ce type de déchets pour la planification.

Les sites spécifiques à ces déchets et recensés sur le département sont décrits dans le tableau ci-dessous.

Tableau 19 : sites de tri et de traitement des ferrailles et VHU

	Commune	Propriétaire	Exploitant	Type de déchets	Provenance des déchets	Quantités triées en 2011	Situation administrative	Capacité autorisée
Site de Generall Auto	Sainte Clotilde	Générall Auto	Générall Auto	VHU	collecteurs	421 t VHU	AP d'agrément PR9740004D	500 t VHU
Site de Generall Auto	Saint Louis	Générall Auto	Générall Auto	VHU et ferrailles	Collecteurs et DAE	530 t VHU, 231 t ferrailles collecteurs, 1 311 t ferrailles DAE Et 675 t VHU broyés	AP Autorisation agrément VHU PR9740007D et broyeur VHU PR9740002B	10 000 t VHU/an et sans limite ferrailles et 67 000 t de métaux broyés
CASSE DE LA SOURCE	Saint Louis	Casse de la Source	Casse de la Source	VHU et ferrailles	NC	140 à 170 VHU	Enregistrement et agrément du 22/10/2013	NC
Site de Métal Réunion	Le Port	Métal Réunion	Métal Réunion	VHU, ferrailles, verre, palettes	DAE et déchèteries	10 705 t ferrailles, 8 657 t verre et 1 528 t palettes, 500 VHU/an	Autorisé AP n° 07-1242/SG/DRCTCV	Rubriques non concernées par capacité
Site de CUB	Saint Paul	CUB	CUB	VHU et ferrailles	-	10 000 t et 935 VHU	Autorisation agrément VHU et transit de ferrailles	-
Site de CRMM et CDAA	Saint Marie	CRMM et CDAA	CRMM et CDAA	Ferrailles et VHU	NC	50 VHU	Arrêté du 27/10/2008	NC
Site de Samarapaty	Saint André	SAMARAPATY	SAMARAPATY	VHU	NC	200 VHU	Arrêté du 11/03/2008	NC
Site d'Inovest	Saint Benoit	INOVEST	INOVEST	ferrailles	NC	NC	Déclaration du 18/11/2010	NC
KHAN RECYCLAGE OI		KHAN Recyclage OI	KHAN Recyclage OI	ferrailles	NC	NC	Déclaration du 24/01/2013	NC
INOVEST		Inovest	Inovest	ferrailles	NC	NC	Déclaration du 18/11/2010	NC

Il est à noter que la DEAL a lancé en 2013 une étude de la filière de gestion des VHU réalisée le bureau d'études SOFRED Consultants. Les conclusions de cette étude seront intégrées au PPGDND, pour les parties qui le concernent, lors de son suivi annuel.

L'implantation de l'ensemble des équipements de tri est illustrée sur la figure suivante.

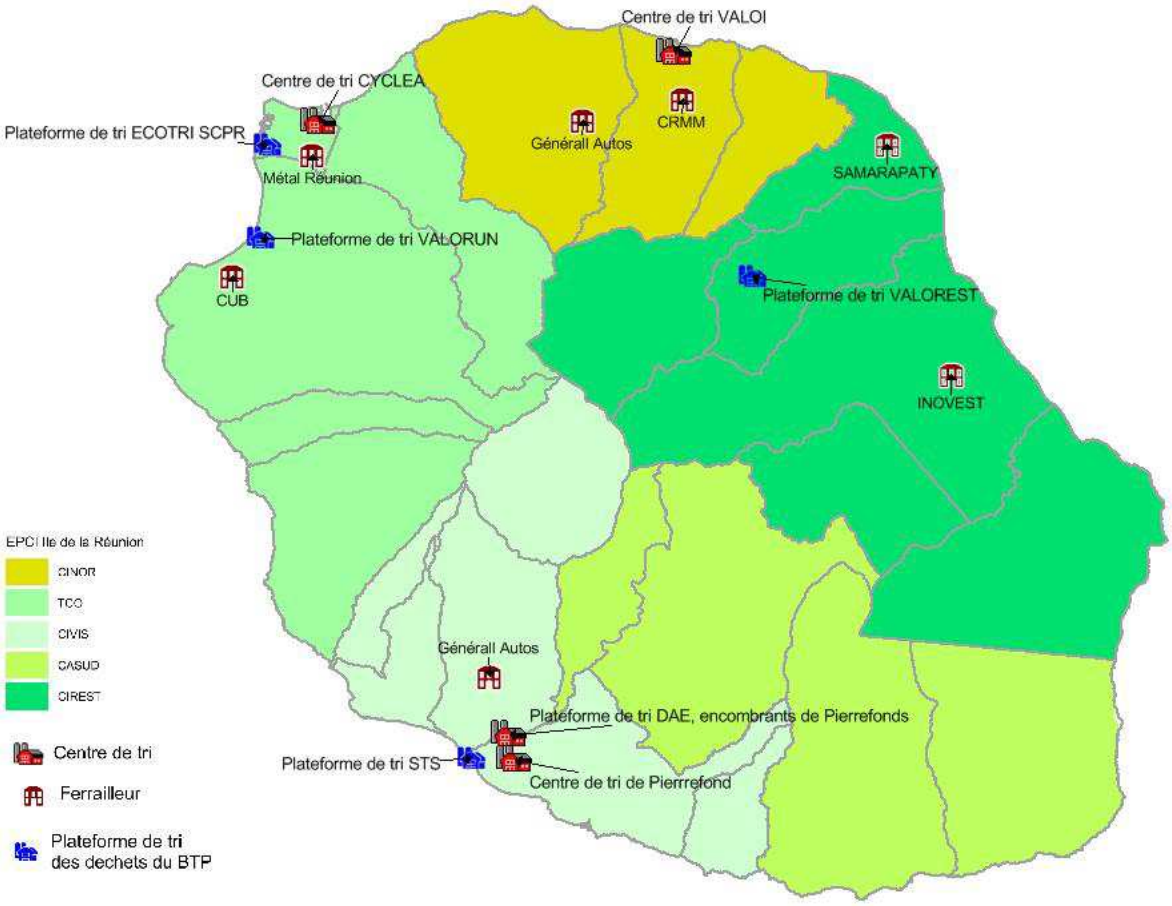


Figure 7 : implantation des équipements de tri

3.3 INSTALLATIONS DE VALORISATION DES DÉCHETS VERTS

Les déchets verts à l'issue de leur collecte font l'objet d'un tri puis de deux types de valorisation : broyage ou compostage.

A noter

D'une manière générale, les capacités de traitement autorisées pour les installations existantes ne sont pas suffisantes pour assurer une gestion adéquate de l'ensemble du gisement de déchets verts du département.
Une modernisation et extension des capacités des installations existantes est donc nécessaire à court terme, avec éventuellement la création de nouveaux sites de traitement et valorisation en vue d'une cohérence territoriale.

3.3.1 Plate-forme de broyage de déchets verts

Les différentes plates-formes de broyage des déchets verts existantes sur le département sont :

- la plate-forme de broyage de la Jamaïque,
- la plate-forme de broyage de Saint Leu,
- la plate-forme de broyage de la Plaine des Cafres,
- la plate-forme de broyage de la CIREST à Bras Panon.

Les caractéristiques de ces sites sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 20 : plates-formes de broyage en 2011

	Commune	Propriétaire	Exploitant	Type de déchets	Provenance des déchets	Quantités entrantes en 2011	Situation administrative	Capacité autorisée
Plate-forme de broyage de la Jamaïque	Saint Denis	CINOR	VALOREST	Déchets verts	CINOR	3 373 t	Régularisation en cours	10 t/jour
Plate-forme de broyage de Saint Leu	Saint Leu	TCO	TCO	Déchets verts	TCO	9 294 t	Autorisation	broyage 15 000 m^3/an soit 2 100 t/an
Plate-forme de broyage de la Plaine des Cafres	Le Tampon	CASud	HCE	Déchets verts	CASud	22 685 t	Autorisation	-
Plate-forme de broyage de la CIREST à Bras Panon	Bras Panon	CIREST	CIREST	Déchets verts	CIREST	11 835t	Autorisation	-

La CINOR ne dispose plus d'autorisation de brulage de déchets verts depuis 2008. Elle a été récemment mise en demeure de régulariser sa situation administrative par arrêté du 30/11/2012. Par ailleurs suite à un incendie le 15/12/2012, sa capacité de réception de déchets verts a été limitée à 10 t/j jusqu'à régularisation de l'installation.

La plate-forme de broyage du TCO à St-Leu est en cours de réhabilitation. La capacité de l'installation sera portée à 10 000 t/an.

L'installation de la CASud au Tampon (plaine des Cafres) a fait l'objet d'une mise en demeure de régulariser la situation administrative de l'installation (arrêté du 7 juin 2012) qui relève actuellement du régime de l'autorisation. La CASud a néanmoins pour projet de réhabiliter ce site en installation de compostage soumise à simple déclaration (rubrique 2780-1).

L'installation de la CIREST à Bras-Panon a également été mise en demeure de régulariser son installation de broyage (arrêté du 30/11/2012) qui relève du régime de l'autorisation.

La société VALOREST pratique également le broyage de déchets verts. L'installation a été mise en demeure de régulariser sa situation administrative et de respecter les dispositions applicables au traitement des déchets et à la mise sur le marché des amendements organiques (arrêté du 13/09/2013).

La société VOCATOUR, bien qu'étant régulièrement déclarée pour une activité de compostage de déchets verts, pratique depuis 2010 un simple broyage de déchets végétaux, en contrat avec la CINOR. Elle a également été mise en demeure de régulariser la situation administrative de son installation, celle-ci relevant désormais de l'autorisation (rubrique 2791 pour le seul broyage).

3.3.2 Plate-forme de compostage de déchets verts

Le compostage de déchets verts s'effectue après broyage par fermentation aérobie de la matière organique.

Les différents sites de compostage existants sur le département sont :

- la plate-forme de compostage de Vocatour, à Sainte Marie,
- la plate-forme de compostage du Port,
- la plate-forme de compostage de Recyclage de l'Ouest, à Saint Paul,
- la plate-forme de compostage de Pierrefonds,
- la plate-forme de compostage de Sainte Rose.

Ces plates-formes sont dimensionnées pour des dispositifs de fermentation aérobie des déchets verts qu'elles reçoivent.

Les caractéristiques de ces sites sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 21 : plates-formes de compostage en 2011

	Commune	Propriétaire	Exploitant	Type de déchets	Provenance des déchets	Quantités entrantes en 2011	Situation administrative	Capacité autorisée
Plate-forme de compostage Vocatour	Sainte Marie	Vocatour	Vocatour	Déchets verts	CINOR	14 163 t	Autorisation	12 000 t/an
Plate-forme de compostage du Port	Le Port	TCO	HCE	Déchets verts	TCO	29 309 t	Autorisée / AP du 04/03/2009	16 000 t/an
Plate-forme de compostage Recyclage de l'Ouest	Saint Paul	Recyclage de l'Ouest	Recyclage de l'Ouest	Déchets verts, boues de STEP, effluents élevage	TCO et DAE	7 000 t de DV et 5 000 t de boues	Déclaration, procédure d'autorisation en cours[11]	25 000 t/an
Plate-forme de compostage de Pierrefonds	Saint Pierre	CIVIS	HCE	Déchets verts	CIVIS et DAE	34 265 t	Autorisée / AP	40 000 m^3/an soit 5 600 t/an
Plate-forme de compostage de Sainte Rose	Sainte Rose	CIREST	STAR	Déchets verts	CIREST	3 165 t/an	Déclaration	1 500 t/an

L'implantation de l'ensemble des équipements de valorisation est illustrée sur la figure suivante.

[11] La plateforme de Recyclage de l'Ouest est actuellement en cours de régularisation administrative afin d'atteindre une capacité de compostage de 26 000 t/an de déchets (12 000 t/an de DV, 12 000 t/an de boues de step, 2 000 t/an de co-produits) et une capacité de broyage de 13 000 t/an de DV et 2 000 t/an de palette.

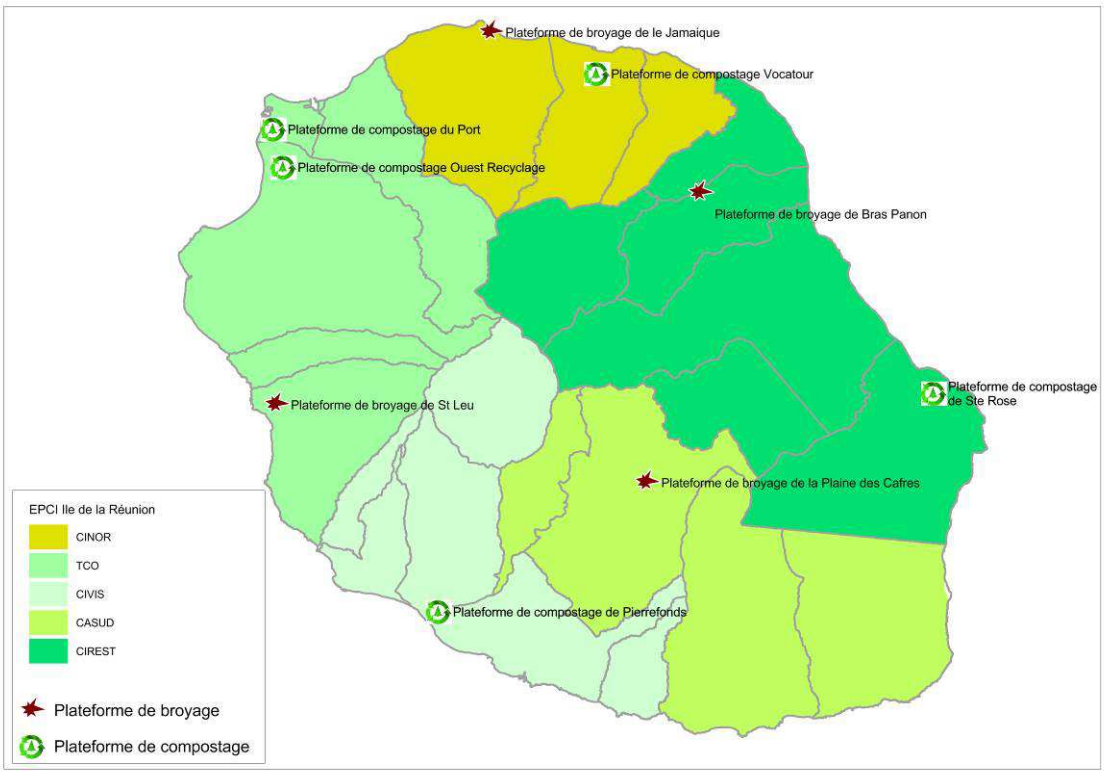


Figure 8 : implantation des équipements de valorisation

3.4 INSTALLATIONS DE VALORISATION DES DÉCHETS AGRICOLES

Le département dispose en 2011 de deux sites de traitement de déchets agricoles. Leurs caractéristiques sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 22 : plates-formes de traitement de déchets agricoles en 2011

	Commune	Propriétaire	Exploitant	Type de déchets	Provenance des déchets	Quantités entrantes en 2011	Situation administrative	Capacité autorisée
Plate-forme de compostage Couvée d'Or	La Possession	Crête d'Or	Couvée d'Or	Fientes /litières volailles	Élevage privé	< 600 t/an	-	-
Plate-forme de traitement de Grand Ilet	Grand Ilet	SAS Camp Pierrot	SAS Camp Pierrot	Fiente/litières volailles, fumier bovin : Compostage Lisier porc : traitement biologique	Éleveurs du cirque Salazie	nc	Autorisée / AP du 05/08/2008	20 000 m^3 lisier 6 300 t litière /fiente volailles 500 t fumier bovin

3.5 INSTALLATIONS DE VALORISATION DES DÉCHETS IAA

Le département dispose d'une installation de méthanisation de vinasses de distillerie, sur le site Rivière du Mat à St-Benoit. Ses caractéristiques sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 23 : unité de méthanisation en 2011

	Commune	Propriétaire	Exploitant	Type de déchets	Provenance des déchets	Quantités entrantes en 2011	Situation administrative	Capacité autorisée
Unité de méthanisation de la Distillerie Rivière du Mat	St Benoit	Distillerie Rivière du mat	Distillerie Rivière du mat	Vinasses de distillerie	Distillerie privée	20 000 t	Autorisée / AP du 29/09/2014	-

L'installation a été créée en 2010, sur le site de la distillerie, et ne traite dans l'immédiat que 50% des vinasses, soit environ 45 000 t/an. L'installation étant toujours en cours de montée en charge, l'industriel n'a pas encore mis en place de valorisation organique du digestat.

Une extension est prévue à l'horizon 2015 afin de traiter 100% du gisement de vinasses, soit environ 90 000 t/an.

3.6 INSTALLATIONS DE TRAITEMENT OU D'ÉLIMINATION

3.6.1 Installations de stockage des déchets non dangereux

Le département dispose de deux sites d'élimination des déchets non dangereux :

- l'ISDND de STAR à Sainte Suzanne,
- l'ISDND de la CIVIS à Rivière Saint Etienne.

Leurs caractéristiques sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 24 : installations d'élimination en 2011

	Commune	Propriétaire	Exploitant	Type de déchets	Provenance des déchets	Quantités entrantes en 2011	Situation administrative	Capacité autorisée
ISDND de Sainte Suzanne	Sainte Suzanne	STAR	STAR	DND	CINOR, CIREST et DAE	191 633 t dont 21 900 t de DAE	Autorisé AP du 14/12/2007 pour 7 ou 10 ans	250 000 t/an et 1 116 287 m^3
ISDND Rivière Saint Etienne	Saint Pierre	CIVIS	HCE	DND	CIVIS, TCO, CASud et DAE	240 483 t	Autorisé AP du 08/10/2012 jusqu'au 31/12/2015	240 000 t/an

A noter

La Réunion fait donc face à une pénurie de capacité de stockage des déchets ultimes à court terme. De nouvelles capacités doivent être mises en œuvre.

3.6.2 Installations de traitement des déchets carnés

Les déchets carnés produits sur le département sont traités et valorisés au sein de deux installations dédiées, implantées à Étang Salé :

- Sica Aucre (transformation de sous-produits d'origine animale, catégorie 3),
- Sica des Sables (traitement thermique des sous produits d'origine animale).

Ces deux installations traitent le gisement de déchets carnés produit sur le territoire.

L'implantation de ces installations est illustrée sur la figure suivante.

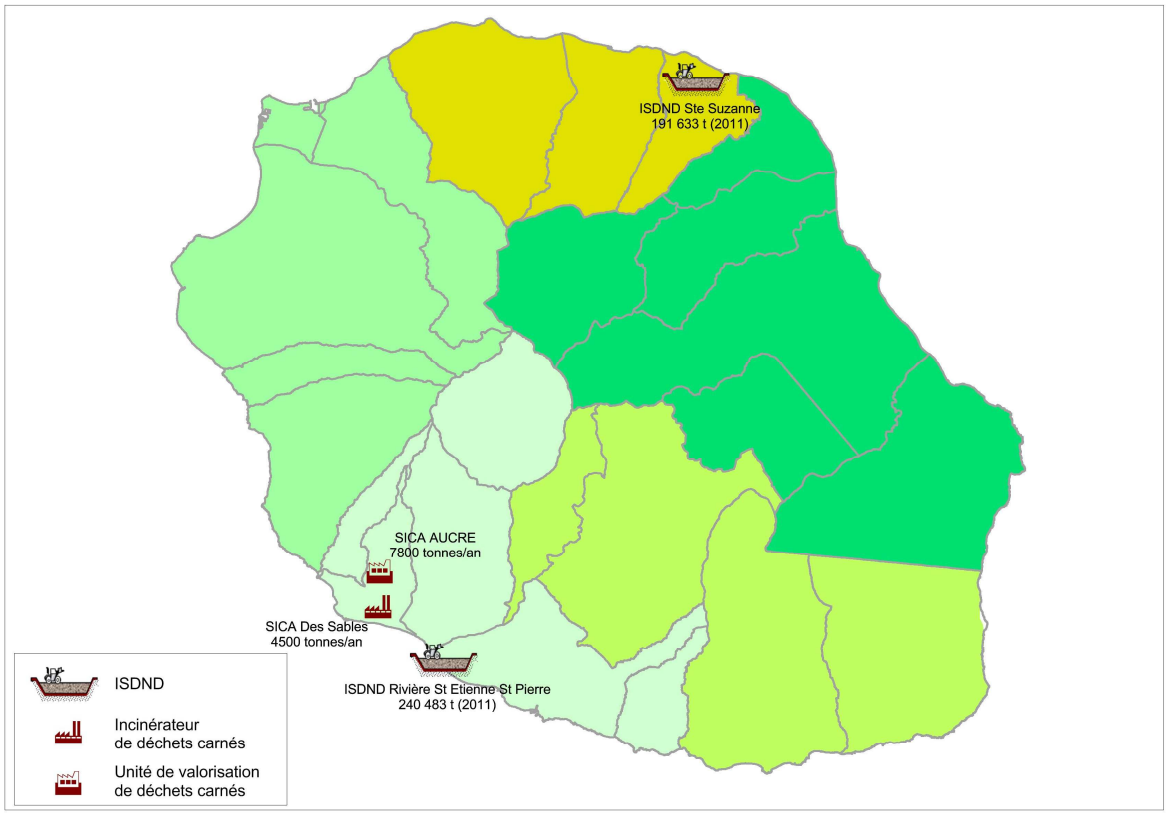


Figure 9 : implantation des installations de traitement ou d'élimination

4 RECENSEMENT DES CAPACITÉS DE PRODUCTION D'ÉNERGIE LIÉES AU TRAITEMENT DE CES DÉCHETS

Aujourd'hui, quelques déchets font l'objet d'une production d'énergie, ils sont cités ci-dessous.

La station d'épuration de la Cinor, située au Grand Prado (Sainte Marie) et mise en service en 2013, génère du biogaz, qui est réutilisé dans le process interne au site ou en production électrique (estimation 1 000 MWh/an).

De plus, Sica des Sables possède un réseau de chaleur pouvant alimenter Sica Aucre. En effet, Sica Aucre génère des graisses animales revendues à Sica des Sables. Celles-ci viennent alimenter le four de Sica des Sables. L'énergie produite permet:

- d'éliminer les eaux usées,
- la production de vapeur, utilisée dans le process de Sica des Sables (prétraitement des déchets) et revendue à Sica Aucre pour le process.

Enfin la bagasse, en tant que déchet non dangereux de l'industrie sucrière, répondant à la définition de biomasse, fait l'objet d'une valorisation énergétique dans les centrales thermiques de Bois Rouge et du Gol. Les deux centrales ont produit, en 2011, environ 270 GWh à partir de bagasse. La bagasse est ainsi la seconde source d'énergie renouvelable de l'île, et représente 9.8% du mix énergétique réunionnais (source EDF systèmes énergétiques insulaires).

Il est à noter que la valorisation énergétique du biogaz est en œuvre à la Réunion, mais ne rentre pas dans le cadre de la valorisation énergétique des déchets (le biogaz n'étant pas un déchet).

5 RECENSEMENT DES PROJETS D'INSTALLATION DE GESTION DES DÉCHETS ET DÉLIBÉRATIONS

Les plans de prévention et de gestion des déchets non dangereux sont composés d'un recensement des délibérations des personnes morales de droit public responsables du traitement des déchets, entérinant les installations de collecte ou de traitement à modifier ou à créer : ces délibérations sont portées en annexe. Le recensement a été actualisé au 1er avril 2014, conformément a la réglementation en vigueur.

Les projets de futures installations de gestion et de traitement des déchets ont été exposés par chacun des 5 EPCI et par les professionnels de la gestion des déchets lors d'entretien. Ils sont présentés ci-après avec le niveau de détail connu à cette date.

Les sites mis en exploitation depuis 2011 sont également exposés ci-après.

5.1 INSTALLATIONS DE COLLECTE

5.1.1 Délibérations et réalisations postérieures à 2011

Les EPCI ont des projets en cours avec des études de conception lancées ou des travaux en cours de réalisation. Il s'agit des projets suivants :

- CASud : une déchèterie au 23ème km au Tampon qui ouvre en avril 2013, avec une zone de réemploi,
- CIREST : 1 déchèterie à Grand Canal à Saint André et une déchèterie mobile créée pour le secteur de Salazie.

Les délibérations sont les suivantes :

Tableau 25 : Délibérations pour les installations de collecte

EPCI	Année	Référence	Objet	Descriptif de l'installation	Localisation	Nature des équipements retenus	Capacité autorisée
CIREST	2012	2012-C124	Déchèterie mobile de Salazie	Création d'une déchèterie mobile	Salazie	Collecte	-
CIREST	2012	2012-C120	Création d'une déchèterie à Saint André, secteur de Grand Canal	Création d'une déchèterie	Saint André, secteur de Grand Canal	Collecte	-

EPCI	ANNÉE	RÉFÉRENCE	OBJET	DESCRIPTIF DE L'INSTALLATION	LOCALISATION	NATURE DES ÉQUIPEMENTS RETENUS	CAPACITÉ AUTORISÉE
TCO	2012	2012-035/B2-018	Signature du marché d'exploitation de la station de transit des déchets ménagers et assimilés en phase de réhabilitation	Centre de transit des OMr	Le Port	Centre de transit	-
TCO	2012	2012-033/B2-016	Signature de l'avenant de prolongation au marché d'exploitation de la station de transit	Centre de transit des OMr	Le Port	Centre de transit	-
TCO	2011	2011-125/B9-017	Signature du marché relatif à l'exploitation des déchèteries du TCO	Déchèteries	TCO	Déchèteries	-
TCO	2011	2011-062/B5-008	Convention avec l'ONF relative au financement du TCO pour l'évacuation des déchets ménagers et assimilés en forêt de Mafate	Modalités de collecte	Mafate	-	-

5.1.2 Projets à venir

Des projets d'installation de collecte sont en cours d'étude, cependant, la majorité de ces projets n'a pas de foncier disponible à l'heure actuelle et n'a pas encore fait l'objet de dépôt de dossier de demande d'autorisation d'exploiter.

5.2 INSTALLATIONS DE TRI ET DE VALORISATION

5.2.1 Délibérations et réalisations postérieures à 2011

Une plate-forme de tri des déchets du BTP a été mise en exploitation en 29/06/2012 par Sud Traitement Service. Elle est implantée à Saint Pierre. Les activités menées sur ce site sont le traitement et le recyclage de déchets du BTP, le broyage de bois, le broyage de déchets verts, le recyclage de déchets de plâtre, le recyclage de palettes et la réception de DEEE.

Une plate-forme de broyage de déchets verts à Bras Panon a été mise en exploitation en juillet 2012 par la société Igouff. Son exploitation est soumise à autorisation et elle peut gérer jusqu'à 12 000 t de déchets verts par an.

Une plate-forme de transit et de broyage de ferrailles est déclarée par la société Kahn Recyclage OI (déclaration n°2013/0002 du 24 janvier 2013).

Le site de Vidange Service à Saint Louis est autorisé à pré-traiter des huiles alimentaires usagées pour qu'elles soient utilisées comme combustible de substitution en chaudière chez Sica des Sables à l'Étang Salé (arrêté du 17/10/2012).

Enfin, le TCO a lancé en 2013 les travaux de réalisation d'une plate-forme de broyage de déchets verts à Cambaie, pour une capacité de 3 500 t/an, et les travaux de modernisation de la plate-forme de broyage de Saint Leu, pour une capacité de 10 000 t/an.

Les délibérations sont les suivantes :

Tableau 26 : Délibérations pour les installations de tri et de valorisation

EPCI	Année	Référence	Objet	Descriptif de l'installation	Localisation	Nature des traitements retenus	Capacité autorisée
TCO	2013	2013-117/B10-006	Convention pour la mise en œuvre d'un programme de recherche et développement « valorisation des boues de station d'épuration ».	-	-	-	-
TCO	2013	2013-022/C2-008	Adhésion au Syndicat mixte de traitement des déchets de la région Sud et Ouest	Outil multifilières	Sud et Ouest	-	-
TCO	2012	2012-060/C4-012	Approbation du choix du délégataire de service public (DSP) du centre de tri du Port et autorisation du Président à signer la DSP	Centre de tri	Le Port	Tri des emballages recyclables	12000t/an (emballages)
CIREST	2012	2012-C0122	Extension de la plate forme de compostage de déchets végétaux de Ste Rose	Plateforme de compostage de déchets verts	Sainte Rose	Compostage de déchets verts	8000 t/an
CASud	2008	Réf n°13- 21 octobre 2008	Etudes pour la création des unités de compostage de déchets verts	Création de deux plateformes de compostage à la Ravine des Grègues et la Plaine des Cafres	Saint Joseph / Le Tampon	Compostage de déchets verts	9600 t/an (Plaine des Cafres) et 10 500 t/an (Ravine des Grègues)

5.2.2 Projets à venir

En l'état actuel, il n'y a pas de projet officiellement connu concernant des installations de tri.

La société Recyclage de l'Ouest a déposé en 2013 une demande d'autorisation d'exploiter pour sa plate-forme de compostage de déchets verts de Saint Paul : la demande, en cours d'instruction, vise à une augmentation de la capacité de compostage à 26 000 t/an, se décomposant en 12 000 t de déchets verts, 12 000 t de boues de STEP et 2 000 t/an d'autres co-produits et une capacité de broyage pour 13 000 t/an de déchets verts et 2 000 t/an de palettes.

Par ailleurs, la société Albioma a déposé en 2013 une demande d'autorisation d'exploiter pour permettre la valorisation énergétique des déchets verts au sein de la centrale thermique du Gol, dans le cadre d'une phase d'essai.

5.3 INSTALLATIONS DE TRAITEMENT

Les entreprises privées ont également des projets d'installation concernant le traitement et l'élimination des déchets non dangereux sur le territoire départemental.

5.3.1 Réalisations postérieures à 2011

Aucune installation n'a été réalisée depuis 2011 ou est en cours de réalisation.

5.3.2 Projets à venir

La société Inovest a déposé en 2013 un dossier de demande d'autorisation d'exploiter pour un éco-pôle sur le site de Sainte Suzanne, proposant une unité de traitement mécano-biologique par compostage et de production de Combustible solide de Récupération (100 000 t entrantes).

Par ailleurs, la société Star a déposé également en 2013 un dossier de demande d'autorisation de modification des conditions d'exploiter de l'ISDND de Sainte Suzanne, visant à une extension des capacités de traitement du site (sur la même emprise foncière).

De plus, la SCEA Cimendef, qui exploite un élevage de volailles à Grand Ilet, dispose depuis 2013 d'une autorisation pour exploiter une plateforme de compostage pour les fumiers produits sur le site (capacité de 379 t/an).

Des voies de valorisation restent à identifier et à mettre en œuvre à moyen terme.

6 RECENSEMENT DES PROGRAMMES LOCAUX DE PRÉVENTION DES DÉCHETS MÉNAGERS ET ASSIMILÉS

6.1 GÉNÉRALITÉS

6.1.1 Définition

Les Programmes Locaux de Prévention (PLP) sont portés par les collectivités de plus de 20 000 habitants exerçant la compétence collecte et/ou traitement des déchets. L'objectif principal d'un programme est la réduction des Ordures Ménagères et Assimilées d'un minimum de 7% en 5 ans.

Les programmes locaux de prévention des déchets permettent de :

- territorialiser et détailler des objectifs de prévention des déchets,
- définir les actions à mettre en œuvre pour les atteindre.

6.1.2 Contenu d'un PLP

Le programme comporte notamment :

- les partenariats nécessaires pour animer les actions (notamment avec les associations, la distribution, les chambres consulaires, les services de l'État….),
- des moyens humains en charge de l'animation du programme,
- un plan d'actions avec au moins une action par thématique principale que sont :
  - la sensibilisation,
  - les actions éco-exemplaires de la collectivité,
  - les actions emblématiques nationales (compostage domestique, stop pub, sacs de caisse),
  - les actions d'évitement de la production de déchets (achats éco-responsables, réparation, réemploi…),
  - les actions de prévention quantitative des déchets des entreprises ou actions de prévention qualitative,
- un budget en cohérence avec les actions et objectifs programmés dans un calendrier,
- un dispositif de suivi et d'amélioration continue du programme.

Sont annexés au programme :

- le diagnostic du territoire (atouts et handicaps, gisement des déchets et acteurs relais),
- l'évaluation des principaux gisements d'évitement et de détournement,
- les objectifs de réduction opérationnels à atteindre pour chacun de ces gisements (engagements de résultats) et les moyens à mettre en œuvre pour réduire la quantité et la toxicité des déchets produits sur le territoire donné (engagement de moyens).

6.1.3 Élaboration d'un PLP

C'est une démarche en 4 étapes :

- établir un diagnostic territorial :
  - atouts & handicaps du territoire,
  - inventaire des actions et acteurs de la prévention,
  - gisement initial et identification des flux sur lesquels intervenir,
- mobiliser les acteurs du territoire :
  - sociaux (centres sociaux, associations),
  - économiques (entreprises, chambres consulaires…),
  - éducatifs,
  - institutionnels,
- élaborer un programme d'action :
  - gisements prioritaires / objectifs,
  - démarche d'éco-exemplarité de la collectivité,
  - développement d'outils techniques, réglementaires et financiers :
    - organisation technique de la collecte des déchets (fréquence…),
    - tarification du service (redevance incitative),
  - soutien aux initiatives et démarches exemplaires,
  - instances de concertation / participation,
- mettre en œuvre et assurer le suivi :
  - programmer chaque action selon des échéances définies,
  - arrêter le budget,
  - choisir les indicateurs et créer le tableau de bord.

6.2 PRÉSENTATION DES PROGRAMMES LOCAUX DE PRÉVENTION EN COURS

6.2.1 PLP de la CINOR

La CINOR s'est engagée par signature d'une convention avec l'ADEME en décembre 2010 pour la mise en place d'un Programme Local de Prévention.

Les actions portent sur les thématiques suivantes :

- sensibilisation,
- actions éco exemplaires de la collectivité,
- actions emblématiques nationales,
- actions d'évitement de déchets,
- actions de prévention quantitatives des déchets des entreprises ou des actions de prévention qualitatives.

Les objectifs de ce PLP sont une réduction de 7 % de la production de déchets sur 5 ans, soit 27,32 kg/hab. en moins à l'horizon 2015.

6.2.2 PLP du TCO

Le TCO s'est engagé depuis mars 2010 dans un Programme Local de Prévention en convention avec l'ADEME.

Le diagnostic a permis de déterminer les gisements les plus importants sur lesquels les actions de prévention devront porter :

- déchets putrescibles : compostage, gestion domestique des déchets organiques,
- papiers : stop pub, dématérialisation,
- plastiques : éco conception, éco labels, chariot maxi/ mini déchets,
- textiles sanitaires : couches lavables.

Les axes d'actions de prévention choisis sont :

- sensibilisation : interventions dans les écoles,
- évitement de la production de déchets : ressourcerie / recyclerie, promotion du don d'objets,
- actions emblématiques nationales : Compostage, gaspillage alimentaire,
- actions éco-exemplaire de la collectivité : compostage interne, livraison de paniers de légumes bio,
- prévention qualitative : ateliers de confection de produits ménagers naturels, jardinage au naturel.

Les objectifs de ce PLP sont une réduction de 7 % de la production de déchets sur 5 ans, soit 9 574 tonnes ou 48 kg/hab. en moins à l'horizon 2015, et une diminution de 15 % des déchets enfouis d'ici 2014.

Afin d'améliorer le réemploi et la réduction des déchets et notamment des déchets d'élément d'ameublement ou des déchets d'équipement électrique et électronique, le TCO a lancé la création d'une recyclerie permettant des échanges de produits pour réemploi et réutilisation.

6.2.3 PLP de la CIVIS

La CIVIS s'est engagée dans un Programme Local de Prévention en contrat avec l'ADEME depuis 2010.

Ce Programme Local de Prévention se décline en 10 axes :

- compostage et jardinage au naturel,
- documents non adressés,
- communication,
- politique d'éco-responsabilité pour la Civis,
- allongement de la durée de vie des objets,
- nocivité des déchets,
- éco-consommation,
- éducation à l'environnement.

Les objectifs de ce PLP sont une réduction de 7 % de la production de déchets sur 5 ans, soit 28 kg/hab. pour la CIVIS en moins à l'horizon 2014.

Dans le cadre de son PLP, la CIVIS a lancé une étude pour la création d'une recyclerie pour le réemploi et la réutilisation des déchets.

6.2.4 PLP de la CASud

La CASud s'est engagée avec l'ADEME dans un Programme Local de Prévention le 1er janvier 2011

Le diagnostic a permis de déterminer 5 gisements prioritaires de réduction :

- la FFOM et les déchets de jardin,
- les produits papetiers,
- les plastiques, emballages de produits de consommation courante,
- les couches jetables,
- les encombrants et le textile,

et aussi 5 cibles :

- les ménages,
- les jeunes,
- les acteurs économiques,
- les touristes,
- les agents et les élus.

Ce Programme Local de Prévention se décline en 8 axes :

- matière organique,
- imprimés non sollicités,
- exemplarité de la CASud,
- achats moins générateurs de déchets,
- couches lavables,
- déchets des professionnels,
- actions globales et transversales.

Les objectifs de ce PLP sont une réduction de 7 % de la production de déchets sur 5 ans, soit 2 456 tonnes ou 42 kg/hab. en moins à l'horizon 2016.

Afin d'améliorer le réemploi et la réduction des déchets et notamment des déchets d'élément d'ameublement ou des déchets d'équipement électrique et électronique, la CASud a lancé la création d'une recyclerie permettant des échanges de produits pour réemploi et réutilisation. La CASud envisage également la création d'une 2ème recyclerie au vu du succès de la première.

6.2.5 PLP de la CIREST

La CIREST a lancé son Programme Local de Prévention par signature d'un accord avec l'ADEME en juillet 2011.

Les 5 axes d'actions définis sont :

- sensibilisation des publics à la prévention des déchets : communication, actions dans les GMS, opération foyers témoins,
- éco-exemplarité de la (des) collectivité(s) : réduction de la consommation de papiers, collecte sélective, plan d'action à la CIREST et aux communes adhérentes, charte de l'éco agent,
- actions emblématiques nationales : Stop Pub, gaspillage alimentaire, compostage domestique et sacs plastiques,
- évitement de la production : faisabilité d'une recyclerie, réutilisation par troc et don, guide des réparateurs,
- prévention quantitative des déchets des entreprises ou prévention qualitative : favoriser l'éco-production, jardinage au naturel, produits éco-labellisés.

Les objectifs de ce PLP sont une réduction de 7 % de la production de déchets sur 5 ans, soit 22 kg/hab. en moins à l'horizon 2016.

La CIREST a lancé une étude de faisabilité pour la création d'une recyclerie sur son territoire pour permettre le réemploi et la réutilisation de certains types de déchets et éviter ainsi la production de déchets par une seconde « vie ».

6.3 BILANS DES ACTIONS DÉJÀ MENÉES ET PREMIERS RÉSULTATS

6.3.1 Rappel des objectifs du Plan 2011 en matière de prévention des déchets

Le Plan de 2011 prévoyait une réduction de la production des déchets. Les objectifs chiffrés sont rappelés dans le tableau suivant.

Tableau 27 : objectif de prévention du Plan 2011

	Objectif du Plan	
Ordures ménagères	2015	2020
Situation 2008 **341 kg/hab.**	- 7 % soit – 24 kg/hab. 316,5 kg/hab.	- 7 % soit – 46 kg/hab. 294,5 kg/hab.

Ces objectifs se déclinaient sous forme d'un programme d'action aux horizons 2015 et 2020, qui est détaillé ci-après.

Tableau 28 : programme d'action 2015

Produits ciblés	Actions de prévention identifiées	Potentiel	Gisement impacté	Objectif de réduction 2015
Emballages	Exemplarité des établissements publics		OMR	3 kg/hab.
Résidus de cuisine	Compostage individuel et collectif	de 60 kg/hab. concerné/an	OMR	7 kg/hab.
Produits alimentaires non décalés	Réduire le gaspillage	7 kg/hab./an	OMR	1 kg/hab.
Autres emballages	Étendre l'opération "sacs de caisse" aux marchés forains	0,5 kg/hab./an	OMR	0,1 kg/hab.
Imprimés non sollicités	Stop pub	15 kg/hab./an	CS et OMR	3 kg/hab.
Papier de bureau	Formation, sensibilisation contre le gaspillage de papier	7 kg/hab./an	CS et OMR	3 kg/hab.
Autres emballages	Guide de sensibilisation, utilisation de "gamelle" réutilisable dans la restauration rapide, étiquetage, …	20 kg/hab./an	CS et OMR	4 kg/hab.

Produits ciblés	Actions de prévention identifiées	Potentiel	Gisement impacté	Objectif de réduction 2015
	Information sur les produits générant moins d'emballages ou en plus grand contenant			
Textiles sanitaires	"consommer mieux" : couches lavables à la place du jetable de lingette	Couche : 850 kg par naissance	OMR	3 kg/hab.
Total Prévention OM				**24 kg/hab.**

Tableau 29 : programme d'action 2020

Produits ciblés	Actions de prévention identifiées	Potentiel	Gisement impacté	Objectif de réduction 2020
Emballages	Exemplarité des établissements publics		OMR	6 kg/hab.
Résidus de cuisine	Compostage individuel et collectif	de 60 kg/hab. concerné/an	OMR	14 kg/hab.
Produits alimentaires non décalés	Réduire le gaspillage	7 kg/hab./an	OMR	1 kg/hab.
Autres emballages	Étendre l'opération "sacs de caisse" aux marchés forains	0,5 kg/hab./an	OMR	0,1 kg/hab.
Imprimés non sollicités	Stop pub	15 kg/hab./an	CS et OMR	9 kg/hab.
Papier de bureau	Formation, sensibilisation contre le gaspillage de papier	7 kg/hab./an	CS et OMR	4 kg/hab.
Autres emballages	Guide de sensibilisation, utilisation de "gamelle" réutilisable dans la restauration rapide, étiquetage, … Information sur les produits générant moins d'emballages ou en plus grand contenant	20 kg/hab./an	CS et OMR	7 kg/hab.
Textiles sanitaires	"consommer mieux" : couches lavables à la place du jetable de lingette	Couche : 850 kg par naissance	OMR	5 kg/hab.
Total Prévention OM				**46 kg/hab.**

Les conditions permettant d'atteindre ces objectifs étaient :

- mettre en œuvre un plan de prévention au niveau du département,
- mettre en œuvre un programme local de prévention dans chaque EPCI ayant la compétence collecte ou traitement,
- accompagner les élus et les services municipaux (responsables de la commande publique et agents territoriaux) pour mettre en place dans toutes les collectivités et tous les établissements publics un plan d'actions exemplaire en matière de gestion des déchets et appliquer l'article 48 de la loi Grenelle 1 et la circulaire du 03/12/2008,
- cibler les actions à enjeux forts et mesurables :
  - promotion et accompagnement du compostage ou méthanisation ou autre filière de recyclage organique à l'échelle domestique (à la maison), à l'échelle du quartier (ou en pied d'immeuble) et auprès des gros producteurs (gestion autonome dans la grande distribution, les établissements scolaires, pénitentiaires, maisons de retraite, restaurants…),
  - soutenir et mettre en œuvre des actions de gestion domestique,
- soutenir et mettre en œuvre des actions de gestion collective :

  - développer le compostage en pied d'immeuble et/ou compostage à l'échelle du quartier avec pour objectif une opération minimum par EPCI pour 2015,
  - développer le compostage en restauration collective (écoles, collèges et lycées) avec pour objectifs 50 % des établissements équipés en 2015 et 100% en 2020,
- informer sur les pratiques de jardinage :
  - réduire l'utilisation par les ménages des produits phytosanitaires,
  - réduire l'utilisation par les ménages des engrais,
  - techniques de paillage,
- mettre en place un dispositif d'animation et d'évaluation de gestion domestique de fraction fermentescible des OMR en s'appuyant sur le réseau des médiateurs formés par l'ADEME,
- proposer et diffuser le Stop-Pub,
- déployer la réparation et le réemploi : développer un réseau dense de ressourceries,
- collecter séparément des déchets dangereux des ménages (DDM) : piles, autres DDD en déchèterie, en cohérence avec le Plan Régional d'Élimination des Déchets Dangereux (PREDIS/PREDAMA),
- mettre en place les filières à Responsabilité Élargie du Producteur (REP) sur les DASRI et les DDM,
- sensibiliser et renforcer la concertation avec tous les acteurs concernés, pour s'orienter vers des modes de production et de consommation responsables. En utilisant tous les leviers disponibles (économiques et écologiques) et en impliquant plus les associations de consommateurs, les associations de protection de l'environnement, les commerçants, la grande distribution (affichage environnemental, installation des dispositifs de consigne…), les chambres consulaires (éco-conception), les enseignants, les agents territoriaux. Mais aussi des acteurs ciblés dans leur branche professionnelle : professionnels de la petite enfance pour la promotion des couches lavables, jardineries, jardins familiaux et associations (promotion du compostage domestique, incitation au mulching), diffuseurs d'imprimés non sollicités (publicités, journaux gratuits….) pour garantir le respect du Stop-Pub et la distribution des seules informations des collectivités,
- développer des actions d'information des ménages pour une consommation « Eco-responsable » :
  - créer un partenariat avec la grande distribution, afin que ces derniers prennent le relais sur l'information au moment de l'achat. (en lien avec le projet de loi Grenelle afin d'informer les acheteurs sur le niveau de production de déchets de chaque produit).
  - mener des actions coup de poing type : « caddies malin »,
  - proposition d'une action emblématique : Réduction de la quantité des emballages produits par la « restauration rapide ». Général, EPCI)
- lancer des études en vue de la mise en place d'une tarification incitative (inscrite dans la loi Grenelle 1), qui permettra d'inciter les usagers à changer de comportement,
- développer des opérations de démonstration innovantes, de proximité (foyers témoins, promotion du mulching et de l'herbicyclage,….).

6.3.2 Bilan des actions des EPCI

Dans le cadre des conventions qu'elle a conclu avec les EPCI, l'ADEME suit les actions réalisées en application des PLP. Le bilan pour les actions 2012 est en cours et n'est pas encore disponible.

7
ETAT DES LIEUX FINANCIER

7.1 TYPE DE FINANCEMENT

Concernant le financement du service public d'élimination des déchets, les collectivités en charge de la collecte et du traitement ont plusieurs choix :

- le recours au budget général,
- la mise en place d'une taxe d'enlèvement des ordures ménagères (TEOM) qui est couplée avec une redevance spéciale (RS) pour la prise en charge des déchets des activités économiques,
- la mise en place d'une redevance d'élimination des ordures ménagères (REOM).

Depuis le Grenelle de l'Environnement, la tarification de la gestion des déchets non dangereux va évoluer et inclure une part incitative dans le but de réduire la production de déchets.

Ces 3 choix sont détaillés ci-après.

7.1.1 Budget général

Le budget général de la collectivité est financé par les contributions directes locales : taxe d'habitation, taxe foncière sur les propriétés bâties, contribution foncière des entreprises et cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises.

7.1.2 TEOM et RS

La Taxe d'enlèvement des ordures ménagères (TEOM) correspond à un impôt calculé sur la base du foncier bâti (en fonction de la valeur du logement ou du local et non pas en fonction du service rendu). Ainsi, son calcul n'est pas lié à la quantité de déchets produite par le ménage ou le professionnel.

La TEOM est perçue pour le compte des collectivités par les Trésoreries, qui la leur reversent en prélevant 8% de frais de gestion sur les sommes perçues (frais d'assiette et de recouvrement, de dégrèvement et de non-valeur).

Lorsque les sommes perçues augmentées des recettes éventuelles (vente de matériaux ou d'énergie, soutiens des sociétés agréées) ne couvrent pas l'intégralité du coût du service, le budget général de la collectivité peut être mis à contribution pour compléter le financement.

Depuis la loi du 13 juillet 1992, la TEOM ou le financement par le budget général seul doivent être complétés par une **redevance spéciale (RS)** perçue auprès des usagers hors-ménages (entreprises, établissements publics) dont les déchets sont collectés par la collectivité.

Pour les producteurs de déchets non ménagers (entreprises ou administrations), la redevance spéciale correspond à une rémunération du service public rendu par la collectivité (collecte et traitement). La redevance spéciale est destinée à couvrir les charges supportées par la collectivité pour l'élimination de ces déchets. Elle est notamment basée sur la quantité de déchets éliminés.

7.1.3 REOM

La Redevance d'enlèvement des ordures ménagères (REOM) est calculée, comme toute redevance, en fonction du service rendu pour l'élimination des ordures ménagères et de tous les déchets assimilés dont la collectivité assure la collecte.

Lorsque la collectivité opte pour la REOM, elle doit créer le fichier des redevables et le tenir à jour, émettre les factures et en assurer le recouvrement. Cette gestion est comparable à celle de la redevance spéciale, mais elle concerne tous les usagers (ménages et non-ménages).

La REOM doit couvrir l'intégralité du coût du service : la totalité des dépenses, y compris les amortissements, les charges liées aux recouvrements et aux contentieux. Les collectivités doivent alors mettre en place un budget annexe. Le service prend alors le caractère d'un service public industriel et commercial (SPIC).

7.2 SITUATION DES 5 EPCI DE LA RÉUNION

Pour le financement du service public d'élimination des déchets ménagers des 5 EPCI en 2011, le mode de financement mis en place est :

- CINOR : TEOM et RS,
- TCO : TEOM et budget général,
- CIVIS : TEOM et RS,
- CASud : TEOM et budget général,
- CIREST : TEOM, RS et budget général.

La redevance spéciale sera mise en place à la CASud au 1er juillet 2013.

7.3 ANALYSE DES COÛTS ACTUELS

L'évaluation du coût de gestion actuel des déchets non dangereux est basée sur les matrices ComptaCoût des 5 EPCI pour l'année 2011. Cette matrice compta-coût est une grille standard de détermination des charges et des produits propres à la gestion des déchets développée par l'ADEME.

Les comptabilités analytiques des 5 EPCI étant sur les mêmes bases, l'intégration pour les déchets gérés par le service public a pu se faire selon la même méthode.

7.3.1 Analyse des coûts aidés

L'évaluation des coûts de la gestion des déchets non dangereux par le service public a été faite sur les coûts aidés TTC[12] pour chaque flux. Le coût aidé TTC correspond à la charge nette du service de gestion des déchets une fois les recettes déduites hormis la contribution des usagers. Elle est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 30 : coût de gestion des déchets des EPCI 2011

COÛTS AIDÉS 2011 (€TTC)	OMR	VERRE	RECYCLABLES SECS	DÉCHETS DE DÉCHÈTERIES	DÉCHETS VERTS	ENCOMBRANTS
Coût mini/t	213,3	178,43	322	117,67	130,61	138,41
Cout maxi/t	241,25	448,91	724,97	379,06	303,72	455,58
Coût moyen/t	**227,80**	**280,49**	**565,90**	**199,89**	**205,90**	**310,02**

Les écarts constatés entre le coût minimal et le coût maximal sont pour certains flux très importants, atteignant un facteur supérieur à 3 pour deux des flux. Il y a bien sûr les différences de territoire qui entrent en jeu. Mais avec de tels écarts, on est en droit de s'interroger sur les choix de gestion des déchets et de considérer qu'il existe bien des marges d'optimisation.

Ayant mis en place une comptabilité analytique, les 5 EPCI disposent d'une capacité d'analyse des différents postes de coûts, par flux et par composante du service (pré-collecte, collecte, traitement, …), leur permettant d'identifier les économies potentielles.

Pour les déchets des activités économiques, en raison des difficultés pour recueillir les informations, il est délicat d'identifier les coûts de gestion des déchets qui diffèrent selon le type d'activité, le nombre de salariés et les actions mises en place. Au vu des entreprises interrogées ou des Chambres Consulaires contactées, ces données n'ont pas été communiquées.

La seule information pouvant donner une indication est issue de la matrice ComptaCoût du TCO qui a identifié un coût pour la gestion des déchets des professionnels qui est de 306,18 € TTC/tonne en coût aidé. Il est à noter que ce coût est supérieur à celui calculé pour les OMR. Formellement cet écart n'a pas de raison d'être. En effet, les déchets produits par les professionnels pris en charge par le service public sont par définition des déchets assimilables aux ordures ménagères. Ils présentent donc les mêmes caractéristiques que celles-ci et peuvent être collectés et traités sans sujétion technique particulière. Donc leur coût de gestion devrait être le même que celui des OM. On sait toutefois que le TCO organise une collecte d'OMR supplémentaire pour les gros producteurs de biodéchets.

Néanmoins, l'estimation du coût de la gestion des déchets des activités économiques sera basée sur les coûts moyens des EPCI par flux et sur l'information du TCO.

[12] Définition des coûts pris en compte dans la matrice ComptaCoût :
Coût complet : totalité des charges hors TVA ;
Coût technique : coût complet moins les produits à caractère industriel (ventes de matériaux, d'énergie …) ;
Coût partagé : coût technique moins les soutiens apportés par les sociétés agréées (aujourd'hui, Adelphe et Eco-Emballages) ;
Coût aidé HT : coût partagé moins les aides reçues ;
Coût fiscal : charge nette de TVA supportée par la collectivité ;
Coût aidé TTC : somme du coût aidé HT et du coût fiscal ;
Coût imputé : ensemble des contributions perçues pour financer le service.

7.3.2 Analyse des coûts détaillés

Si on cherche à analyser les coûts détaillés par étapes de gestion des déchets, on obtient les informations résumées dans le tableau suivant.

Tableau 31 : coûts détaillés de gestion des déchets des EPCI 2011

Coûts 2011 (€ HT)	OMR	Verre	Recyclables secs	Déchets de déchèteries	Déchets verts	Encombrants
Coût de prévention en € HT/t						
Coût mini/t	0,76	5,98	6,56	5,13	2,29	2
Cout maxi/t	5,98	10,8	10,7	5,13	12,13	5,98
Coût moyen/t	**3,11**	**8,39**	**8,63**	**5,13**	**6,19**	**3,99**
Coût de pré-collecte en € HT/t						
Coût mini/t	8,95	46,55	50,3	12,33	0,25	8,33
Cout maxi/t	27,51	156,64	154,09	12,33	15,49	15,49
Coût moyen/t	**16,09**	**97,24**	**87,96**	**12,33**	**7,87**	**11,91**
Coût de collecte en € HT/t						
Coût mini/t	94,53	78,63	187,91	32,04	62,98	91,3
Cout maxi/t	138,2	222,67	380,95	272,51	217,98	265,7
Coût moyen/t	**120,33**	**129,43**	**295,40**	**118,46**	**123,81**	**183,34**
Coût de traitement en € HT/t						
Coût mini/t	65,67	0	46,44	44,44	42,7	33,61
Cout maxi/t	76,12	0	258,73	329,7	148,7	160,32
Coût moyen/t	**70,44**	**0**	**208,09**	**116,84**	**81,52**	**92,88**

Le plan départemental n'a pas pour objectif de réaliser un diagnostic des performances économiques des services de gestion des déchets. Toutefois, la connaissance et l'analyse des données financières est nécessaire, afin de pouvoir évaluer l'impact économique des solutions préconisées par le plan et donc prévoir l'évolution, à la hausse ou à la baisse de la gestion des déchets dans le périmètre du plan.

Les engagements financiers en matière de prévention sont le reflet, dans une certaine mesure, de l'engagement de chaque EPCI dans cette thématique, tout autant que l'ancienneté de son Programme Local de Prévention. Les écarts de coût ont donc des raisons logiques d'exister.

Concernant les étapes de pré-collecte et collecte, force est de constater que les écarts de coûts sont parfois très importants. Ils sont, certes dépendant, par exemple, des choix d'équipements ou de modalités de collecte. Comme il n'y a pas homogénéité des

services, les coûts divergent. Mais leur importance conduit à penser que des optimisations peuvent sans doute être envisageables.

En matière de traitement, il y a lieu d'analyser les flux séparément. Concernant les OMr, les écarts sont relativement faibles. On reste dans le même ordre de grandeur, sachant qu'il n'y a que deux installations disponibles. On constate que les coûts les plus élevés (relativement, car ils restent à des niveaux acceptables au vue des pratiques du marché) sont supportés par deux EPCI ayant le même exutoire. Les trois autres, sont sensiblement au même niveau, plus bas.

Pour le traitement des recyclables secs, l'observation des coûts met en évidence une relative homogénéité, abstraction faite d'une situation paraissant anormalement basse. On en vient à s'interroger sur les modalités de calcul utilisées. En principe, les 5 communautés ont recours à la matrice Compta-Coûts, donc dans le cadre d'une démarche qui garantie en principe une certaine homogénéité dans le traitement des données.

Pour les déchets de déchèteries, c'est un autre EPCI dont les coûts apparaissent au contraire anormalement hauts. Le même constat peut être fait pour les déchets verts (avec un écart toutefois moins important).

Enfin, pour les encombrants, il existe une forte dispersion des coûts, l'écart entre le plus faible et le plus fort étant de presque un facteur 5. Ici aussi, les règles de calcul ont elles vraiment été similaires ?

Pour ce qui est de l'influence du Plan sur les coûts de gestion des déchets, seul le traitement peut être vraiment fortement impacté. Au delà des écarts mentionnés précédemment, la situation actuelle fait ressortir des coûts moyens plus élevés voire très fortement plus élevés par rapport à la médiane nationale :

Coûts aidés 2011 (€ TTC/t)	OMR	Verre	Recyclables secs	Déchets de déchèteries
Coût moyen La Réunion	**227,80**	**280,49**	**565,90**	**199,89**
Coût médian national	183	65	242	120

Il est facile de constater que les écarts les plus importants concernent les flux pour lesquels le traitement complet implique un export. C'est le cas du verre et des recyclables secs et dans une moindre mesure les déchets de déchèteries, dont certains seulement, comme les ferrailles par exemple sont exportés pour être valorisés.

Ces données montrent fortement tout l'enjeu de l'émergence de filières locales.

PARTIE 3 : PROGRAMME DE PRÉVENTION DES DÉCHETS NON DANGEREUX

1 RAPPEL DU CONTEXTE

1.1 LE CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

Aujourd'hui, les engagements du Grenelle de l'Environnement, lancé en 2007, ont abouti, entre autre, à l'élaboration des lois dites Grenelle I du 03 août 2009 et Grenelle II du 29 juin 2010 notamment sur les sujets de la prévention, la réduction de la production des déchets ménagers et le développement du recyclage.

Les objectifs définis dans la loi Grenelle I sont :

- diminuer de 7 % la production de déchets ménagers et assimilés par habitant sur les cinq prochaines années, soit à l'horizon 2014,
- améliorer le taux de recyclage matière et organique qui devrait être de 35 % en 2012 et 45 % en 2015 pour les déchets ménagers et 75 % dès 2012 pour les déchets des entreprises et les emballages,
- diminuer de 15 % d'ici 2012 les quantités de déchets partant à l'incinération ou au stockage pour réduire l'impact sur la santé et sur l'environnement,
- instituer une tarification incitative dans un délai de 5 ans,
- généraliser les plans de prévention auprès des collectivités.

La loi Grenelle II réaffirme ces dispositions et précise les obligations des collectivités territoriales en matière de prévention :

- définition d'un programme local de prévention des déchets ménagers et assimilés, au plus tard au 1er janvier 2012,
- définition des objectifs de réduction des quantités,
- identification des mesures mises en place pour atteindre ces réductions,
- bilan annuel du programme afin d'évaluer son impact sur l'évolution des quantités de déchets ménagers et assimilés collectés et traités.

La Directive Cadre Européenne du 19 novembre 2008 a renforcé l'importance de la prévention par la définition de la hiérarchie de la gestion des déchets, présentée par ordre de priorité décroissant :

- prévention,
- préparation en vue du réemploi,
- recyclage,
- autre valorisation, notamment valorisation énergétique,
- élimination.

Elle a été transposée en droit français par l'ordonnance du 17 décembre 2010. Elle a permis :

- de confirmer la priorité de la prévention,
- de définir les notions de déchets, de prévention et de réemploi,
- d'établir un Plan national de prévention au plus tard le 12 décembre 2013,
- d'établir des plans de prévention et de gestion pour les déchets dangereux, au niveau régional et les déchets non dangereux et déchets du BTP au niveau départemental.

La réglementation française a donc mis en place des outils de planification pour la prévention et la réduction de la production de déchets.

Par ailleurs, le décret n°2011-828 paru le 11 juillet 2011 (article R.541-14 du Code de l'environnement), impose désormais au Plan de présenter un chapitre dédié à la prévention des déchets non dangereux.

Ce chapitre spécifique à la prévention des déchets non dangereux doit :

- recenser les Programmes Locaux de Prévention ;
- fixer des objectifs spécifiques à la prévention dans le Plan, afin de réduire la production quantitative des déchets et de diminuer la teneur en substances nocives pour la santé humaine et l'environnement ;
- définir les indicateurs relatifs aux mesures de prévention ainsi que les méthodes associées ;
- proposer les actions prioritaires pour atteindre les objectifs (opération de communication, d'information et actions spécifiques à la prévention).

1.2 LE CONTEXTE NATIONAL

Le volet « prévention » du PPGDND doit également décliner, à l'échelle du département, le Plan National de Prévention des déchets et donner les grandes orientations sur lesquelles s'appuieront les EPCI et les activités économiques pour mettre en œuvre la prévention des déchets sur leur territoire ou au sein de leur entité.

Le plan national de prévention des déchets couvre la période 2014-2020, et se donne comme ambition de rompre progressivement le lien entre la croissance économique et la production de déchets. Son élaboration s'est inscrite dans le contexte de la directive-cadre européenne sur les déchets (directive 2008/98/CE du 19 novembre 2008)3, qui prévoit dans son article 29 une obligation pour chaque État membre de l'Union européenne de mettre en œuvre des programmes de prévention des déchets.

1.3 LE CONTEXTE LOCAL

A l'échelle du département, les 5 EPCI ont défini des Programmes Locaux de Prévention entre 2010 et 2011, en convention avec l'Ademe. Aussi, à ce stade, le taux de couverture est de 100% sur le département.

L'ensemble de ces programmes partage l'objectif similaire de réduction de 7 % de la production de déchets sur 5 ans, décliné ensuite en plusieurs axes de priorités.

Compte tenu du lancement récent de ces Programmes, les premiers bilans n'ont pas encore été établis par l'Ademe.

Au delà des programmes locaux portés par les collectivités et qui concernent essentiellement les déchets ménagers, il convient de souligner qu'à ce stade, les activités économiques n'ont pas engagées de programme de prévention de grande ampleur sur les gisements de déchets les concernant.

Malgré tout, l'objectif est de mobiliser, dans un climat de concertation, les différents acteurs du territoire sur le thème de la prévention des déchets afin que les actions de maîtrise de la production des déchets présentent une certaine cohérence sur l'ensemble du territoire départemental, que ce soit pour les EPCI ou pour les activités économiques.

De plus, ce volet tiendra compte de la nécessaire éco-exemplarité du Conseil Général, des administrations et des services déconcentrés de l'État vis-à-vis de la production des déchets de leurs propres services, tout comme celle des établissements publics dont ils assurent le contrôle ou la tutelle ou au travers des marchés publics qu'ils concluent.

2 OBJECTIFS ET INDICATEURS RELATIFS AUX MESURES DE PRÉVENTION DES DÉCHETS

2.1 PRINCIPES DES OBJECTIFS DE PRÉVENTION

Les objectifs de prévention sont définis de manière quantitative afin de viser à une réduction du gisement de certains flux de déchets non dangereux.

De plus, des objectifs d'ordre général s'imposent au Conseil Général, structure porteuse de ce projet de Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux.

Enfin, des mesures sont programmées et priorisées dans un programme d'actions de prévention, détaillé dans le chapitre suivant, afin de répondre à ces objectifs de prévention.

2.1.1 Le rôle du Conseil Général

Le Plan prévoit la création d'un comité de pilotage de la prévention, comprenant l'ensemble des acteurs concernés par ce domaine :

- Collectivités,
- Ademe,
- Institutions,
- Chambres Consulaires,
- Associations de l'environnement et de consommateurs,
- Professionnels (des déchets, bailleurs,..),
- Etc…

Ses objectifs sont :

- Mobiliser et fédérer les partenaires,
- Définir les priorités annuelles pour une meilleure cohérence et synergie territoriale,
- Espace de partage et de mutualisation d'expériences, de moyens.

Il sera animé par le Conseil Général dans le cadre du suivi du Plan, en partenariat avec l'Ademe dans le cadre du suivi des Programmes Locaux de Prévention, et avec la Région au titre du Plan de Prévention et de gestion des Déchets Dangereux (PPGDD).

Le Conseil Général jouera ainsi le rôle de coordinateur et d'animateur d'un réseau d'acteurs sur le thème de la prévention, qui permettrait de disposer d'une assemblée de discussion, d'échange et de partage d'expériences.

Ce réseau permettra ainsi de mutualiser les expériences et également de définir et développer des actions et des partenariats à l'échelle du département, mutualisant aussi les moyens mis en œuvre, et ainsi de créer une synergie des politiques des territoires des EPCI et des Chambres Consulaires sur le département.

Certaines actions de sensibilisation pourront être conduites au niveau du département, comme les opérations de communication ou de pédagogie.

En outre, l'appui du Conseil Général pour l'accompagnement d'actions de prévention à l'échelle du territoire permettra de mobiliser de façon plus conséquente des publics relais, transférant ensuite les informations, mais aussi de mobiliser les entreprises en partenariat avec le Conseil Régional et les chambres consulaires.

2.1.2 L'éco-exemplarité

L'éco-exemplarité du Conseil Général, structure porteuse du Plan, mais aussi de l'ensemble des administrations à l'échelle du département et des services déconcentrés de l'État, s'avère nécessaire.

Cette éco-exemplarité doit viser les éléments suivants :

- la réduction de la production de déchets non dangereux propre à chaque entité,
- la mise en place d'une politique d'achats éco-responsables au sein des marchés publics passés.

2.1.3 Le rôle de l'Observatoire des déchets de la Réunion

Les dispositions envisagées dans ce projet de Plan nécessiteront un suivi annuel afin d'évaluer leur réalisation et la performance des actions retenues. Ce suivi devra s'appuyer sur les travaux de l'Observatoire des déchets de la Réunion, structure en cours de création et portée par l'Agorah.

2.2 OBJECTIFS QUANTITATIFS

Conformément aux dispositions réglementaires en vigueur rappelées ci-dessus, le Plan doit comporter des objectifs chiffrés, assortis à une échéance, afin de constituer des outils de mesure dont l'utilisation permettra de suivre la mise en œuvre des mesures préconisées par le Plan et d'en évaluer l'efficacité. Les valeurs chiffrées proposées ici s'inscrivent dans l'esprit des lois Grenelle 1 et 2 et tiennent compte du cadre européen : la prévention est le mode de gestion qu'il convient de privilégier en priorité. Eu égard à la situation particulière du département, ces grands principes sont toutefois déclinés au niveau local, selon les modalités figurant dans les paragraphes suivants.

2.2.1 Proposition d'objectifs quantitatifs

Il est proposé une application d'objectifs quantitatifs différenciés pour les horizons 2020 et 2026 afin d'assurer une cohérence avec le projet de Plan National de Prévention[13] pour la période 2014-2020, qui prévoit :

- « …une réduction de 7 % des quantités de DMA (déchets ménagers et assimilés) produits par habitant en 2020 par rapport à 2010.»

[13] Le projet de Plan National de Prévention est en cours de consultation du public au 1er trimestre 2014.

- « …de stabiliser la réduction des quantités de déchets d'activités économiques (DAE) produites à l'horizon 2020 »

Il convient de rappeler qu'un objectif de réduction de 7 % est déjà partagé sur l'ensemble du territoire par les 5 EPCI gérant la collecte et le traitement des déchets des ménages.

Au vu de la situation du département en termes d'installation de traitement des déchets non dangereux, **cet objectif de 7 % de réduction entre 2011 et l'horizon 2020**, est transposé aux déchets produits par les activités économiques mais également à celles du Conseil Général dans le cadre de l'éco-exemplarité.

Cet objectif ne s'applique qu'à certains flux de déchets, sur lesquels les actions de prévention peuvent porter leurs fruits.

Une fois ces efforts consentis sur la réduction du gisement de déchets non dangereux, on peut estimer que la réduction sera moins importante dans la période suivante (2020-2026). Il est proposé **pour la période 2020-2026 un objectif de 2,5 % de réduction**, correspondant à un amoindrissement de l'évolution sur une période plus courte.

D'une manière générale, pour les flux sur lesquels il n'est pas fixé d'objectifs de réduction, l'hypothèse retenue est une stabilisation de la production, en kg/hab.an.

Il est rappelé que ces objectifs sont fixés pour le département, chaque territoire participant à la hauteur du possible à l'atteinte des objectifs globaux.

2.2.2 Flux concernés

Sur la période 2014-2020, les efforts de prévention porteront sur les flux :

- OMR,
- Emballages recyclables et JRM,
- Verre,
- Encombrants,
- Cartons,
- Bois, palette.

Après cette première période, de nouveaux flux seront intégrés aux efforts de prévention afin de maximiser les performances de réduction pour la période 2020-2026, les flux précédents restant toujours ciblés :

- Textiles Linges Chaussures,

2.2.3 Synthèse des objectifs

Les objectifs quantitatifs de prévention sont détaillés dans le tableau ci-après, pour les horizons 2020 et 2026.

Il intègre également des objectifs de réduction sur les gisements de déchets non dangereux et non inertes du BTP, ainsi que sur le gisement de plâtre.

Nota : Ces estimations de gisement de déchets non dangereux sont basées sur une amélioration des performances de collecte pour les flux d'emballages recyclables, de verre et de Textiles/Linges/Chaussures. En effet, l'étude MODECOM réalisée en 2008 indique que le flux d'OMr contient une fraction importante de ces 3 flux et que leurs gisements globaux sont évalués à 72kg/hab.an pour les emballages recyclables, 25 kg/hab.an pour le verre, et 12 kg/hab.an pour les Textiles/Linges/Chaussures.

Ainsi, les estimations pour ces trois flux sont ajustées afin d'intégrer ces gisements globaux, réellement produits sur le territoire.

	Ratio collecté pour les DMA	Ratio compris dans les OMr	Ratio global pour les DMA
Emballages	36,5 kg/hab.an	35,5 kg/hab.an	72 kg/hab.an
Verre	10,4 kg/hab.an	14,6 kg/hab.an	25 kg/hab.an
TLC	0 kg/hab.an	12 kg/hab.an	12 kg/hab.an

Tableau 32 : objectifs quantitatifs de prévention

Flux concernés	Gisement 2011		Gisement 2020			Gisement 2026		
	Gisement (t/an)	Ratio (kg/hab.an)	Objectif prévention	Gisement (t/an)	Ratio (kg/hab.an)	Objectif prévention	Gisement (t/an)	Ratio (kg/hab.an)
OMR	236 096	287.5	7%	240 900	267.4	2.5%	247 200	260.7
Biodéchets	18 093	22.0	0%	19 900	22.0	0.0%	20 900	22.0
Emballages recyclables	79 422	96.7	7%	81 000	90.0	2.5%	83 100	87.7
Cartons	25 008	30.5	7%	25 500	28.3	2.5%	26 200	27.6
Verre	24 428	29.7	7%	24 900	27.7	2.5%	25 600	27.0
Encombrants	84 496	102.9	7%	86 200	95.7	2.5%	88 500	93.3
Ferrailles	32 736	39.9	0%	35 900	39.9	0.0%	37 800	39.9
Déchets verts	154 102	187.7	0%	169 100	187.7	0.0%	177 900	187.7
Bois et palettes	17 400	21.2	7%	17 800	19.7	2.5%	18 200	19.2
Textiles et chaussures	9 854	12.0	0%	10 800	12.0	2.5%	11 100	11.7
Pneumatiques usagés	6 856	8.3	0%	7 500	8.3	0.0%	7 900	8.3
Sous-produit de l'assainissement	22 700	27.6	0%	34 300	38.1	0.0%	40 000	42.2
Déchets agricoles organiques	755 400	919.9	0%	1 136 500	1 261.3	0.0%	1 195 800	1 261.3
Déchets industriels et IAA	376 000	457.9	0%	380 600	422.4	0.0%	383 300	404.3
Déchets carnés	10 000	12.2	0%	11 000	12.2	0.0%	11 500	12.2
Déchets graisseux	7 000	8.5	0%	7 700	8.5	0.0%	8 100	8.5
TOTAL DND	1 859 590	2 264.7		2 289 600	2 541.2		2 383 100	2 513.7

2.3 LES INDICATEURS RETENUS

La liste des indicateurs permettant de vérifier les effets de la mise en place du Plan et de leur conformité aux prévisions est la suivante :

- Quantité de déchets non dangereux collectés, en kg/hab.an :
  - OMr,
  - Emballages recyclables,
  - Cartons,
  - Verre,
  - Encombrants,
  - Bois et Palettes,
  - Textiles et chaussures,

Ces indicateurs seront évalués à partir des tonnages collectés par les EPCI et les collecteurs privés, ainsi qu'à partir des tonnages admis sur les installations de traitement et/ou de valorisation.

3 PRIORITÉS À RETENIR POUR ATTEINDRE CES OBJECTIFS

3.1 LE CADRE DU PROGRAMME D'ACTIONS DE PRÉVENTION

Afin d'atteindre les objectifs quantitatifs de prévention, un programme d'actions de prévention est défini dans le Plan et doit :

- être compatible au Plan National de Prévention 2014-2020,
- s'inscrire dans un diagnostic de territoire,
- comprendre l'Exemplarité en particulier des collectivités et des professionnels,
- être accompagné d'une communication dédiée.

3.2 LES PRINCIPES RETENUS POUR LE PROGRAMME D'ACTIONS DE PRÉVENTION

3.2.1 Les priorités

Les priorités retenues pour atteindre les objectifs de réduction ou de stabilisation des gisements de déchets non dangereux sont les suivantes :

- Réduction de la production de déchets non dangereux,
- Responsabilisation des producteurs de déchets, par la mise en place d'incitation directe ou indirecte à la réduction de production de déchets,
- Développement des pratiques de réparation et réemploi,
- Réduction de la toxicité des déchets.

Ces priorités ont été établies en cohérence avec les Programmes Locaux de Prévention des 5 EPCI, puis mises en perspective avec le projet de Plan National de Prévention 2014-2020, adopté en 2014 : le programme d'actions du Plan reste cohérent avec celui décliné dans le Plan National.

La mise en œuvre du programme d'actions nécessitera aussi de disposer d'outils techniques comme la connaissance actualisée du contenu de la poubelle via la réalisation d'étude de type MODECOM et le déploiement de campagne de sensibilisation et de

communication sur la prévention et de manière générale sur la gestion des déchets à La Réunion.

Les priorités sont détaillées dans les tableaux ci-après, avec l'identification des actions, des acteurs et pilotes et les publics cibles visées.

3.2.2 Les actions

Pour chacune des priorités identifiées, des actions de prévention sont détaillées dans les tableaux ci-après. Les actions phares concernent :

- La réduction de la production des DND, via la lutte contre le gaspillage alimentaire, l'amélioration de la gestion des déchets organiques, la réduction des emballages et la formation
- La responsabilisation des producteurs de déchets, via la promotion de l'achat responsable et la mise en place d'une tarification incitative
- La réduction de la toxicité des déchets, via la promotion des bonnes pratiques (eco-conception, utilisation de produits naturels ou alternatifs,…)

Ces actions sont considérées comme des orientations globales : elles devront ensuite être déclinées plus spécifiquement et de manière plus détaillées au niveau local, en tenant compte de la particularité de chaque territoire.

3.2.3 Les acteurs et cibles

L'amélioration des performances de prévention passe par un élargissement des acteurs concernés.

En effet, jusqu'à présent, la prévention était majoritairement portée par les EPCI et ciblait les ménages et le jeune public. Afin de maximiser la portée de ce mode de gestion, le cercle des acteurs et des cibles concernées par la prévention doit être élargi, en particulier vers :

- Les entreprises (industriels, agriculteurs, professionnels du BTP, grande et petite distribution, etc…),
- Les collectivités locales,
- Les chambres consulaires, selon leurs domaines de compétence,
- Les autres services publiques et administrations.

Un des points passe avant tout par l'identification de publics relais au sein des différentes populations, qui pourront porter les moyens et diffuser efficacement les bonnes pratiques. Le programme de prévention cible donc l'ensemble des partenaires, incluant les acteurs institutionnels et ceux du monde économique.

3.2.4 Les moyens

Les moyens à mettre en œuvre en vue de l'atteinte des objectifs et des priorités présentées préalablement sont identifiés.

Compte tenu des démarches déjà entreprises sur le département, il convient de s'appuyer sur les moyens existants : les Programmes Locaux de Prévention déjà engagés par les EPCI vont se dérouler jusqu'en 2015/2016, selon leurs dates de démarrage.

Au delà de cet horizon, il convient d'identifier et de mobiliser de nouveaux moyens : d'une part, les PLP existants ont logiquement vocation à être poursuivis afin de maintenir des actions sur le long terme, et d'autre part, de nouveaux moyens restent à définir.

3.3 LES ACTIONS DE MISE EN ŒUVRE DES PRIORITÉS

Priorité : Réduction de la production des DND

ACTIONS	CIBLES	ACTEURS	MOYENS	INDICATEURS
Lutte contre le gaspillage alimentaire *(en lien aussi le « Pacte de lutte contre le gaspillage alimentaire » rendu public le 14 juin 2013 par le Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (MAAF))*				
Renforcer la lutte contre le gaspillage dans la restauration	• Restauration collective & privée • Producteur (IAA) • Distribution (GMS) • Ménages	• Collectivités • Ademe • Chambres Consulaires	• Diagnostics déchets • Identification des facteurs de gaspillage • Intégration dans les marchés des critères/clauses de lutte contre le gaspillage alimentaire • Formation	• Nombre de structures engagées • Tonnages collectés • Nombre de bonnes pratiques recensées • Nombre de marchés intégrant le critère de lutte contre le gaspillage alimentaire
Développement de l'usage du « sac à emporter » (ou Doggy bag)	• Restauration commerciale	• Collectivités • Ademe • Chambres Consulaires • Associations • Professionnels	• Etude technico économique à mener et intégrant aussi l'aspect hygiène/santé	• Nombre de doggy bag distribués
Mise en place d'un « Club d'acteurs » sur le gaspillage alimentaire	• L'ensemble des citoyens	• Collectivités, Ademe, Chambres Consulaires, associations, professionnels	• Groupe thématique du comité de pilotage Prévention	• Mise en place effective du groupe de travail • Nombre de rencontres
Améliorer la gestion domestique et de proximité des déchets organiques				
Promouvoir les pratiques de type compostage, broyage de petits déchets verts, paillage, mulching,… poursuivre la mise à disposition de composteurs et accompagner sur les techniques de fabrication de composteurs et de compostage	• Ménages • Collectivités • Institutions • Professionnels, agriculteurs • Scolaires	• Collectivités EPCI • Chambres consulaires • Partenaires relais (bailleurs, associations,…) • Jardineries	• Sensibilisation, formation par les médiateurs de l'environnement/ maitres composteur • Acquisition de broyeur mobile	• Nombre de formations dispensées • Nombre de foyers disposant d'un composteur et faisant l'objet d'un suivi
Sensibiliser à la production de déchets verts et à la plantation de végétaux adaptés au milieu (endémique, croissance lente)	• Ménages • Elus et agents de collectivités • Institutions • Professionnels	• Collectivités • Ademe • Chambres Consulaires	• Sensibilisation, formation par les médiateurs de l'environnement	

ACTIONS	CIBLES	ACTEURS	MOYENS	INDICATEURS
	(jardineries, aménageurs, bureaux d'études paysagers)			
Développer des partenariats avec les enseignes de jardinage	• Ménages • Collectivités • institutions, professionnels (agriculteurs, jardineries,..)	• Collectivités • Ademe • Chambres Consulaires	• Conventions type à établir	• Nombre de partenariats
Réduire les emballages				
Mettre en place un partenariat avec les commerces et la distribution pour réduire les emballages	• Professionnels • Industriels, • Grande distribution • Importateurs			• Nombre de partenariats engrangés dans la convention
Etudier une importation éco – responsable des produits	• Importateurs • Grande distribution,	• Département • Région • Ademe • Chambres consulaires • Eco Emballages	• Etude à lancer	• Réalisation de l'étude
Promouvoir l'éco-conception des emballages (emballages biodégradables)	• Fabriquant locaux	• Département • Région • Ademe • Chambres consulaires • Eco Emballages	• Etude à lancer	• Réalisation de l'étude
Formation				
Organiser des formations à la prévention et à la gestion des déchets	• Elus et agents des collectivités • Professionnels • Scolaires • Ménages	• Collectivités • Ademe • Chambres Consulaires	• Médiateurs de l'environnement • Partenaires relais	• Nombre de formations dispensées

ACTIONS	CIBLES	ACTEURS	MOYENS	INDICATEURS
Poursuivre et renforcer des actions sectorielles en faveur d'une consommation responsable				
Papier/Fournitures • **Mettre en place des procédures dématérialisées** • **Promouvoir les impressions recto-verso** • **Promouvoir la réutilisation des papiers d'impression en brouillon** • **Promouvoir l'utilisation de produits rechargeables (stylos,..)**	• Ménages • Collectivités • Institutions • Professionnels	• Collectivités • Ademe • Chambres Consulaires • Associations • Ecofolio	• Élaborer une charte de l'utilisation des papiers de bureau • Compteur de téléchargement • Suivi des consommations (comptabilités, inventaires)	• Nombre de procédures dématérialisées mise en place • Nombre de téléchargements de documents • consommation de papier/fournitures
Promouvoir l'utilisation de vaisselle non jetable et carafes d'eau	• Ménages • Collectivités • Institutions • Professionnels	• Collectivités • Ademe • Chambres Consulaires • Associations	• Sensibilisation par les chargés de mission prévention	• Nombre de structures engagées • Nombre de sensibilisations réalisées
Développer l'action le Stop Pub	• Ménages • Collectivités • Institutions • Professionnels dont publicitaires, imprimeurs	• Collectivités • Ademe • Chambres Consulaires • Associations	• Sensibilisation par les chargés de mission prévention	• % de population touchée • Nombre d'alternative au Stop pub
Développer l'utilisation des couches lavables	• Crèches publiques et privés, MAPA,…	• Collectivités • Ademe • Chambres Consulaires • Associations	• Sensibilisation par les chargés de mission prévention	• Nombre de structures engagées
Développer sacs réutilisables (marchés commerces)	• Marchés forains • Ménages	• Collectivités • Ademe • Chambres Consulaires • Associations	• Sensibilisation par les chargés de mission prévention	• Suivi des importations • Nombre de marchés, commerces concernés
Développer la sensibilisation pour la promotion d'une eau de qualité	• Ménages • Collectivités • Professionnels dont agriculteurs	• Collectivités • Ademe • Chambres Consulaires • Associations	• Sensibilisation par les médiateurs et partenaires relais	• Nombre de sensibilisations engagées

Priorité : Développement des pratiques de réparation et réemploi

ACTIONS	CIBLES	ACTEURS	MOYENS	INDICATEURS
Développer des partenariats avec des acteurs locaux du réemploi et de la réparation, le cas échéant de l'économie sociale et solidaire		• Collectivités • Ademe • Chambres consulaires • Partenaires relais (associations, bailleurs, …)	• Etablir des conventions type	• Nombre de partenariats
Développer le réemploi & Favoriser le réemploi au sein du monde professionnel, Soutenir les acteurs de la réparation	• Monde professionnel • Ménages • Collectivités • institutions,	• Collectivités • Ademe • Chambres Consulaires	• Soutenir et promouvoir la Bourse aux matériaux • l'annuaire sur les métiers de la réparation	• Nombre d'échanges
Étudier la faisabilité de la consigne	• Ménages	• Collectivités • Ademe • Chambres consulaires • Grande distribution	• Etudes technico-économiques	• Réalisation de l'étude • Mise en place de la consigne
Aménager dans les déchèteries des espaces de détournement d'objets en vue d'un réemploi	• Recycleries • Associations caritatives	• Collectivités • Ademe	• Former les gardiens de déchèteries au détournement des « réutilisables »	• Nombre de déchèteries aménagées
Encourager les ventes, échanges entre particuliers (brocantes, bourses…)	• Ménages	• Collectivités • Ademe • Chambres consulaires • Partenaires relais (associations, bailleurs,…)	• Mise à disposition de lieux • Communication grand public associée	• Nombre de manifestations organisées
Créer des ressourceries (ou équivalent) et les mettre en réseau	• Ménages • Collectivités • Institutions • Professionnels	• Collectivités • Ademe • Chambres Consulaires	• Site internet à créer • Créer des animations	• Nombre de ressourceries crées • Fréquentation • Tonnages valorisés • Fréquentation du site internet

ACTIONS	CIBLES	ACTEURS	MOYENS	INDICATEURS
Soutenir les acteurs de la réparation	• Ménages • Collectivités • Institutions • Professionnels	• Collectivités • Ademe • Chambres Consulaires	• annuaire sur les métiers de la réparation	
Établir un recensement des acteurs présents (ressourceries, association, acteurs de l'économie sociale et solidaire, déchetteries, …), tenir à jour les références et les mettre à disposition du public	• Ménages • Collectivités • Institutions • Professionnels	• Collectivités • Ademe • Chambres Consulaires	• Enrichir , mettre à jour, diffuser l'annuaire sur les métiers de la réparation • Site internet	• Nombre d'exemplaires diffusés • Fréquentation du site internet

Priorité : Responsabilisation des producteurs de déchets

ACTIONS	CIBLES	ACTEURS	MOYENS	INDICATEURS
Mise en place d'une tarification incitative	• Ménages • Institutions • Professionnels	• Collectivités en charge de la prévention et gestion des déchets	• Analyse des couts • Création et diffusion d'une méthode de calcul unifiée • Suivi rigoureux des retours d'expérience, diffusion des résultats	• Nombre de collectivités impliquées • % de la population concernée par ce type de financement • Suivi du tonnage collecté des emballages, tonnages global
Adapter les modalités de collecte pour prévenir les comportements générateurs de déchets : limitation du volume des contenants, ajustement des fréquences de collecte	• Ménages • Institutions • Professionnels	• Collectivités en charge de la prévention et gestion des déchets	• Contrat de precollecte • Développent des déchèteries	• Suivi du tonnage collecté • Nombre de déchèteries crées
Promouvoir l'achat responsable	• Ménages • Institutions • Professionnels	• GMS • Associations environnement et consommateurs • Chambres consulaires • Collectivités • Ademe	• Edition de Guide • Formation • Chargés de prévention	• Nombre de sensibilisations réalisées • Indice d'achats éco-responsables (en %)
Promouvoir l'eco-utilisation	• Ménages • Institutions • Professionnels	• GMS • Associations environnement et consommateurs • Chambres consulaires • Collectivités • Ademe	• Edition de Guide • Formation • Chargés de prévention	• Nombre de sensibilisations réalisées • Suivi des consommations

ACTIONS	CIBLES	ACTEURS	MOYENS	INDICATEURS
Mise en place d'une commande publique ou privée éco-responsable	• Institutions • Professionnels	• Acteurs de la commande publique • Monde professionnel et syndicats professionnels	• Edition de Guide • Formation • Chargés de prévention	• Nombre de marchés intégrant des critères eco-responsables
Elaborer des chartes d'engagement volontaire des secteurs d'activité pour encourager la prévention des déchets	• Institutions • Professionnels	• Ademe • Monde professionnel et syndicats professionnels	• Formation • Edition de guide • Aides et incitations	• Nombre de secteurs et d'entreprises signataires d'un engagement volontaire

Priorité : Réduction de la toxicité des déchets

ACTIONS	CIBLES	ACTEURS	MOYENS	INDICATEURS
Promouvoir les bonnes pratiques de jardinage afin de réduire les consommations de produits phytosanitaires, d'engrais	• Ménages • Institutions • Professionnels (jardineries, agriculteurs)	• Collectivités • Professionnels • Chambres consulaires, • Adivalor, • Office de l'eau • Lycées agricoles	• Chargé de prévention • Jardinerie • Enquêtes en porte à porte à mener	• Suivi des importations de produits phytosanitaires, d'engrais • Suivi de la qualité des nappes phréatiques, • Résultats des enquêtes
Promouvoir l'utilisation de produits non dangereux (naturels, alternatifs, etc…)	• Ménages • Institutions • Professionnels	• Collectivités • Professionnels • Chambres consulaires	• Chargé de prévention	• Nombre d'actions de promotion mises en place
Promouvoir et soutenir l'éco-conception	• Ménages • Institutions • Professionnels • Associations de consommateurs	• Collectivités • Professionnels • Chambres consulaires	• Chargé de prévention	• Nombre de sensibilisations réalisées, • Nombre entreprises engagées
Sensibiliser et Former à l'éco-conception	• Professionnels	• Collectivités • Professionnels • Chambres consulaires • Syndicat professionnel • Eco-organismes, • Ademe • université	• Chargé de prévention • Responsable marketing des entreprises	• Nombre de sensibilisations/ formations réalisées,

ACTIONS	CIBLES	ACTEURS	MOYENS	INDICATEURS
Promouvoir et soutenir l'éco-technologie	• Professionnels	• Département • Région • Chambres consulaires • Adir • Université • Qualitropic	• Etude technico-économique à réaliser	• Nombre d'actions réalisées
Encourager les actions de prévention portées par le monde professionnel	• Institutions • Professionnels • Partenaires relais (associations,…)	• Chambres consulaires • Syndicats • Associations, …	• Chargés de prévention	• Nombre d'actions réalisées
Informer les usagers sur ce qu'est un déchet dangereux et sur les points de collecte les lus proches	• Ménages • Institutions • Professionnels	• Institutions • Professionnels • Partenaires relais (associations,…) • Filières REP	• Chargés de prévention	• Nombre de sensibilisations réalisées
Promouvoir et developper la mise en place de collecte séparatrice des différents flux de déchets afin d'éviter les mélanges	• Ménages • Institutions • Professionnels	• Institutions • Professionnels • Partenaires relais (associations,…) • Filières REP	• Chargés de prévention	• -Nombre de structures engagées • -Nombre de flux séparés

3.4 FOCUS SUR LES DÉCHETS VERTS ET LES BIODÉCHETS

Les déchets verts et les biodéchets représentent un enjeu fort à La Réunion. Aussi le projet de plan, comme développé dans son programme de prévention, intègre les orientations du Plan National de Prévention des Déchets 2014-2020. Ce dernier identifie comme priorité la poursuite et le renforcement de la prévention des déchets verts et la gestion de proximité des biodéchets avec comme actions phares :

3.4.1 Promouvoir les bonnes pratiques de jardinage

Le jardinage au naturel et le jardinage pauvre en déchets sont des démarches qui s'inscrivent pleinement dans une logique de développement durable. Cela recouvre notamment l'application de solutions alternatives aux pesticides (prévention qualitative), la pratique du paillage et du compostage pour les biodéchets (prévention quantitative), la plantation d'essences/variétés a croissance lente (gazon, arbustes), l'herbicyclage (non ramassage des tontes), le respect du cycle des plantes, l'utilisation d'espèces locales adaptées a leur milieu, la fertilisation avec des produits naturels, etc.

Les partenaires sont les organisations professionnelles et les entreprises spécialisées dans le jardinage, les associations de protection de l'environnement et les collectivités locales afin de mener des actions de promotion du jardinage au naturel auprès des citoyens, des professionnels et des collectivités.

3.4.2 Améliorer la gestion domestique des déchets organiques

Le développement du compostage domestique pourrait permettre de réduire les flux de biodéchets à la charge des collectivités. Le compostage partagé est également un axe de développement intéressant notamment pour les habitats verticaux. La mise à disposition de composteurs et l'accompagnement sur les techniques de fabrication de composteurs et de compostage sont autant d'outils destinés à promouvoir ces bonnes pratiques. Parallèlement, le compostage autonome en établissement pourrait être développé, en particulier dans les établissements d'enseignement (collège, lycée,…).

D'autres pratiques émergentes telles que le paillage et l'alimentation animale (poules, par exemple) pourraient être étudiées.

Enfin, la question du broyage des branches et petits déchets verts permettrait de limiter les apports de déchets verts en déchèterie.

L'animation autour des pratiques de gestion domestique doit rester un axe fort auprès des citoyens, pour s'assurer de leur adhésion sur le long terme.

3.4.3 Diffusion d'outils de formation destinés aux acteurs de la gestion de proximité des déchets verts et déchets organiques

Il convient de s'assurer de la diffusion d'outils d'aide méthodologique et de formation élaborés et disponibles, notamment auprès des collectivités. Les médiateurs de l'environnement mais aussi les acteurs relais, auront un rôle primordial de sensibilisation, formation aux bonnes pratiques (compostage de proximité, plantation d'espèces endémiques, broyage,…).

3.4.4 Les biodéchets des gros producteurs

Concernant les biodéchets des gros producteurs (hors ménages), la circulaire du 10 janvier 2012 instaure l'obligation de tri à la source sans fixer d'objectifs de prévention. En cohérence avec cette circulaire et le PNP 2014-2020 qui priorise la collecte séparée des biodéchets avant de leur instaurer des objectifs de prévention, il n'a pas été fixé d'objectif chiffré de réduction de ce gisement dans le projet de Plan.

PARTIE 4 : PLANIFICATION DE LA GESTION DES DÉCHETS NON DANGEREUX

1 INVENTAIRE PROSPECTIF À HORIZON DE 6 ET 12 ANS DES QUANTITÉS DE DÉCHETS NON DANGEREUX À TRAITER

1.1 LES PRINCIPES RETENUS

L'établissement de l'inventaire prospectif du gisement de déchets non dangereux a été réalisé en distinguant les différents bassins de vie du territoire. Toutefois, à la différence du PDEDMA qui en distinguait (Nord-Est, Ouest et Sud), il a été retenu pour ce projet de Plan un partage de l'île en deux bassins de vie, qui correspondent d'une part à une réalité géographique et d'autre part à l'organisation territoriale de la gestion des déchets puisqu'un syndicat mixte doté de la compétence traitement a été créé en janvier 2014 pour le bassin Sud-Ouest (TCO, CIVIS et CASud). Le bassin Nord-Est regroupe les eux EPCI CINOR et CIREST.

La situation particulière de pénurie à court terme de solution de traitement ultime des déchets non dangereux oblige à programmer la planification à partir d'aujourd'hui. Par ailleurs, l'existence d'une phase de transition, pendant laquelle les nouvelles solutions seront mises en place, amène à considérer des horizons à +6 ans et +12 ans : il est retenu que ces horizons sont les années 2020 et 2026.

La population du territoire a été estimée pour les horizons 2020 et 2026 à :

Tableau 33 : objectifs quantitatifs de prévention

	Horizon	Population
Population Département	2020	901 000 hab.
Population Nord Est		351 000 hab.
Population Sud Ouest		550 000 hab.
Population Département	2026	948 000 hab.
Population Nord Est		370 000 hab.
Population Sud Ouest		578 000 hab.

Certains gisements évoluent de manière croissante avec la population, avec un ratio de production par habitant identique sur les années 2011, 2020 et 2026.

Certains gisements évoluent de manière différente :

- Le ratio de production de sous-produits d'assainissement augmente graduellement de 2011 à 2026, de manière à prendre en compte la progression du nombre de raccordés au réseau public d'assainissement,
- L'inventaire prospectif intègre une augmentation des quantités de boues de station d'épuration industrielles,
- Il a été considéré une stabilité de la production globale de vinasses, d'écumes, de cendres de bagasse et de charbon, ce qui implique une diminution du ratio de production par habitant,
- Le Plan DEFI 2020 se donne pour objectif de gagner 10 points de part de marché en 10 ans avec la production locale. Cela passe par l'installation d'un nombre d'éleveurs donné et d'une augmentation de la production par filière (volaille, porc, bovin, lait, lapin). L'accroissement prévisionnel des tonnages lié au Plan DEFI a été intégré dans l'inventaire prospectif des quantités de déchets non dangereux à traiter.

1.2 LE GISEMENT 2011

L'identification des tonnages collectés a été présentée dans les chapitres précédents. Afin de bâtir l'inventaire prospectif des quantités de déchets aux horizons 2020 et 2026, le gisement de DND de 2011 a été reconstitué pour intégrer les emballages, verre et textiles/chaussures encore contenus dans les OMr[14].

Tableau 34 : gisement global de déchets non dangereux – Horizon 2011

Flux concernés	Gisement 2011	
	Gisement (t/an)	Ratio (kg/hab.an)
OMR	236 096	287.5
Biodéchets	18 093	22.0
Emballages recyclables	79 422	96.7
Cartons	25 008	30.5
Verre	24 428	29.7
Encombrants	84 496	102.9
Ferrailles	32 736	39.9
Déchets verts	154 102	187.7
Bois et palettes	17 400	21.2
Textiles et chaussures	9 854	12.0
Pneumatiques usagés	6 856	8.3
Sous-produit de l'assainissement	22 700	27.6
Déchets agricoles organiques	755 400	919.9
Déchets industriels et IAA	376 000	457.9
Déchets carnés	10 000	12.2
Déchets graisseux	7 000	8.5
TOTAL DND	1 859 590	2 264.7

[14] L'étude MODECOM réalisée en 2008 a permis d'identifier que le gisement d'OMR comportait une fraction non négligeable d'emballages, de verre et chaussures. Les gisements globaux sont estimés à : Emballages : 72 kg/hab.an, Verre : 25 kg/hab.an, Textiles/chaussures : 12 kg/hab.an

1.3 LE GISEMENT 2020 ET 2026

Pour les horizons 2020 et 2026, l'estimation du gisement a été réalisée en considérant l'incidence des actions de prévention et de réduction à la source des déchets mises en œuvre, l'évolution de la population ainsi qu'une une légère évolution de l'activité économique, suivant l'augmentation de la population.

Tableau 35 : gisement de déchets non dangereux – Horizon 2020 et 2026

Tonnages avec application des objectifs de prévention	Estimations 2020 (tonnes par an)		
	Réunion	Bassin NE	Bassin SO
	901 000 hab.	351 000 hab.	550 000 hab.
OMR	240 900	93 950	146 950
Biodéchets	19 900	7 760	12 140
Emballages recyclables et JRM	81 000	31 590	49 410
Cartons	25 500	9 950	15 550
Verre	24 900	9 710	15 190
Encombrants	86 200	57 750	28 450
Ferrailles	35 900	14 000	21 900
Déchets verts	169 100	65 950	103 150
Bois et palettes	17 800	6 940	10 860
Textiles et chaussures	10 800	4 210	6 590
Pneumatiques usagés	7 500	2 930	4 570
Sous-produits assainissement	34 300	13 380	20 920
Déchets agricoles organiques	1 136 500	443 240	693 260
Déchets IAA	380 600	255 000	125 600
Déchets carnés	11 000	4 290	6 710
Déchets graisseux	7 700	3 000	4 700
TOTAL DND	2 289 600	1 023 650	1 265 950
TOTAL DND compris platre/BTP	2 481 000	1 098 290	1 382 710

Tonnages avec application des objectifs de prévention	Estimations 2026 (tonnes par an)		
	Réunion	Bassin NE	Bassin SO
	948 000 hab.	370 000 hab.	578 000 hab.
OMR	247 200	96 410	150 790
Biodéchets	20 900	8 150	12 750
Emballages recyclables et JRM	83 100	32 410	50 690
Cartons	26 200	10 220	15 980
Verre	25 600	9 980	15 620
Encombrants	88 500	59 300	29 200
Ferrailles	37 800	14 740	23 060
Déchets verts	177 900	69 380	108 520
Bois et palettes	18 200	7 100	11 100
Textiles et chaussures	11 100	4 330	6 770
Pneumatiques usagés	7 900	3 080	4 820
Sous-produits assainissement	40 000	15 600	24 400
Déchets agricoles organiques	1 195 800	466 360	729 440
Déchets IAA	383 300	256 810	126 490
Déchets carnés	11 500	4 490	7 010
Déchets graisseux	8 100	3 160	4 940
TOTAL DND	2 383 100	1 061 520	1 321 580
TOTAL DND compris platre/BTP	2 579 400	1 138 080	1 441 320

2 OBJECTIFS RELATIFS AUX MESURES DE TRI À LA SOURCE, DE COLLECTE SÉPARÉE ET DE VALORISATION DES DÉCHETS

2.1 LES DISPOSITIONS RETENUES POUR LE TRI À LA SOURCE

Après la prévention, la seconde priorité relative aux modes de gestion des déchets, telle qu'elle découle des cadres européen et national, est la valorisation. Celle-ci étant difficilement envisageable pour des déchets en mélange, des mesures de tri à la source (ou de non mélange bien souvent) et de collecte séparée, sont nécessaires. Les dispositions retenues pour le département de La Réunion sont présentées dans les paragraphes suivants.

2.1.1 Amélioration quantitative et qualitative du tri à la source

Le projet de Plan prévoit que le tri à la source soit amélioré de manière quantitative : le suivi sera assuré par l'augmentation des tonnages EMB/JRM/VERRE collectés par rapport à la dernière étude Modecom.

Au delà de l'amélioration du tri à la source, le projet de Plan vise à ce que le taux de refus dans les centres de tri d'emballages recyclables soit progressivement abaissé de 28%, moyenne observée actuellement, à 24 % à l'horizon 2026.

Les actions prévues dans le cadre du projet de Plan pour atteindre ces objectifs sont indiquées ci-dessous :

- Développer des diagnostics et des plans d'optimisation de la collecte sélective
- Mettre en place des campagnes de communication
- Promouvoir des actions de communication,
- Harmoniser les consignes de tri
- Assurer des formations à la prévention et à la gestion des déchets,
- Mettre en place d'une tarification incitative à destination des ménages, des institutions et des professionnels

Les leviers de communication reposent sur l'éducation de tous les publics, et en particulier les publics scolaires.

2.1.2 Collecte du verre

La mise en place des collectes sélectives se révèle délicate pour certains types de publics, notamment en restauration et en habitat vertical. Eco-Emballage met en place un

programme de sensibilisation dédié à l'habitat collectif, reposant sur plusieurs leviers d'action :

- Information : rappel des bons gestes du tri,
- Persuasion : Rencontres avec les habitants,
- Motivation : valoriser le geste de tri des habitants,
- Implication : les gardiens sont de bons relais pour parler aux habitants.

D'autre part, le projet de Plan prévoit également une réflexion sur la répartition et la densité des bornes à verre. Le projet de plan recommande la signature systématique de partenariats entre les collectivités et les grandes surfaces pour mettre en place des bornes de collecte sélective sur les parkings, de manière à rapprocher le geste d'achat du geste de tri. Une réflexion est actuellement menée en ce sens par Eco-Emballages et certaines enseignes privées de l'île.

De manière générale, Eco-Emballages développe un programme de sensibilisation à destination des collectivités locales volontaires pour déployer un plan d'action ciblé pour augmenter les performances de tri du verre. Les idées phares de ce programme sont les suivantes :

- Établissement d'une feuille de route,
- Définition du nombre et de la densité des points de collecte,
- Mise à disposition d'outils de communication.

2.1.3 Le suivi des performances

Afin de suivre les performances du tri à la source, il conviendra de réaliser progressivement, jusqu'à l'horizon de 2026, des études de caractérisations de type MODECOM.

En effet, ces études permettent d'identifier justement les flux constituant le gisement d'OMr, notamment les flux d'emballages, de verre, etc... La présence de ces éléments indésirables permet d'illustrer les performances atteintes.

2.2 LES DISPOSITIONS RETENUES POUR LA COLLECTE

2.2.1 La collecte des biodéchets

Depuis le 1er janvier 2012, les producteurs ou détenteurs de quantités importantes de déchets composés majoritairement de biodéchets (c'est-à-dire + de 50% de la masse des déchets considérés) sont tenus de mettre en place :

- un tri à la source et une valorisation organique,
- ou lorsqu'elle n'est pas effectuée par un tiers, une collecte sélective de ces déchets pour en permettre la valorisation de la matière de manière à limiter les émissions de gaz à effet de serre et à favoriser le retour au sol.

Le projet de Plan prévoit que la collecte séparative des biodéchets auprès des professionnels soit mise en œuvre sur le territoire, conformément aux dispositions réglementaires en vigueur, afin de détourner ce flux de la collecte des Ordures Ménages et Assimilées.

Le Plan prévoit que les collectivités qui le souhaitent puissent également mettre en œuvre la collecte en porte à porte des producteurs de biodéchets.

2.2.2 Les collectes en porte à porte

Les déchets non dangereux produits quotidiennement sont collectés en Porte à Porte : Ordures ménagères résiduelles OMr et Emballages recyclables. Le projet de Plan prévoit que les points noirs identifiés sur les circuits de collecte soient supprimés, en vue d'une mise en conformité avec les dispositions de la recommandation R437 de la CNAMTS.

Le principe d'harmonisation des fréquences à l'échelle de l'île n'a pas été retenu, du fait des spécificités locales de chaque territoire (les hauts, les zones touristiques, etc…).

Toutefois, des règles de présentation adaptées à chaque situation particulière (localisation, saison, etc…) sont admises par le Plan. De ce fait, des points de regroupement ou des points d'apport volontaire sont admis. Il convient de noter que ces modalités techniques de collecte constituent un des moyens de maîtrise des dépenses de collecte. Toutefois leur mise en application doit faire l'objet d'une évaluation rigoureuse afin que le choix des emplacements de ces points permette de conserver au service un caractère de proximité acceptable.

2.2.3 Les collectes des déchets occasionnels

Les déchets occasionnels de type Déchets verts et Encombrants sont aujourd'hui collectés en porte à porte ainsi qu'en déchèterie. Le projet de Plan prévoit que les collectes en porte à porte de ces déchets occasionnels puissent être ajustées par les EPCI en charge de cette compétence, en fonction des spécificités de chaque territoire. Ces ajustements de fréquence de collecte ne devront toutefois pas porter préjudice à la santé humaine, conformément aux recommandations de l'Agence Régionale de la Santé.

En parallèle, le projet de Plan prévoit que la création du réseau de déchèteries soit poursuivie afin de favoriser ce mode de collecte : le nombre de déchèteries devra passer de 33 u (1/24 900 habitants en 2011) à 53 u à l'horizon 2026, soit 1 déchèterie / 17 850 habitants. Les déchèteries existantes seront progressivement modernisées, afin de sécuriser les usagers, renforcer les performances de collecte par ajout de nouveaux quais pour les nouvelles filières de valorisation, etc…

Par ailleurs, des solutions de collecte de proximité doivent être mises en place, à destination des ménages et des professionnels, avec par exemple :

- Création de déchèteries à destination des professionnels, dans les zones d'activités ou dans les zones « grises », où il n'existe actuellement pas de collecte.
- Mise en place de déchèteries mobiles pour certains secteurs, par exemple dans les hauts du département, où les problématiques foncières sont fortes, afin de rapprocher le service de l'usager.

Enfin, en vue de réduire les dépôts sauvages et de favoriser le ré-emploi et l'économie circulaire, un réseau cohérent de ressourcerie/recycleries sera mis en œuvre, adossé notamment aux déchèteries.

2.2.4 Le transit des déchets non dangereux

Le territoire dispose déjà de plusieurs centres de transit pour certains flux (OMr, déchets verts), visant à optimiser le transport des déchets collectés vers les installations de traitement et de valorisation.

L'objectif prévu par le Plan est une optimisation de ce réseau de centres de transit des déchets non dangereux afin de limiter en particulier les transports. Le Plan laisse ainsi aux collectivités compétentes en matière de collecte la possibilité de densifier le réseau de centres de transit pour optimiser le transport des flux suivants :

- ordures ménagères résiduelles, brutes et/ou triées,
- produits issus de la collecte sélective,
- déchets verts,
- bois et palettes,
- encombrants,
- pneumatiques usagés,
- déchets carnés.

Le Plan invite les collectivités à définir, pour chaque flux et zone de collecte, la distance maximale qui peut être parcourue dans des conditions économiquement acceptables par le véhicule de collecte et son équipage, pour rejoindre l'unité de traitement. Cette évaluation technico-économique conduit alors à déterminer les besoins et secteurs d'implantation de centres de transit. Dans le même temps, il importe de préciser le partage des responsabilités (Communautés / syndicat) du point de vue de la compétence collecte et de la compétence traitement, dès lors que l'organisation territoriale est partagée selon ces deux blocs.

2.3 LES DISPOSITIONS RETENUES POUR LA VALORISATION

2.3.1 La valorisation « multifilières »

Il convient de rappeler, en préambule, le contexte insulaire du département de la Réunion, qui met illustre une économie tournée en grande partie sur les importations. Les déchets non dangereux, par leurs caractéristiques, peuvent être valorisés sur le territoire réunionnais et participer ainsi à un effort de « recentrage » de l'économie sur l'intérieur du département.

Aussi, les trois voies de valorisation doivent être encouragées afin de répondre globalement à cette problématique :

- Valorisation matière, en vue d'une réutilisation,
- Valorisation organique, par retour au sol,
- Valorisation énergétique.

En conséquence, le Plan propose la mise en œuvre d'outils de gestion des déchets non dangereux dit « multifilières » afin de miser sur une complémentarité des types et origines des déchets, des différentes filières de traitement et des trois voies de valorisation.

2.3.2 La valorisation matière

Après la prévention, la hiérarchie des modes de gestion retient en deuxième position la valorisation matière. Le concept revient à considérer le déchet comme une ressource, du fait de sa réintroduction, comme matière, dans un processus de fabrication.

Dans le contexte insulaire réunionnais, le bouclage de la chaine de gestion et la nécessité de faire bénéficier l'économie locale de des matières premières secondaires sont d'autant plus importants. Il s'agit bien de réduire la dépendance aux importations et de réduire l'incidence économique des exportations de déchets, car faute d'industries locales de recyclage, certains déchets sont en effet exportés vers l'Asie ou les pays de la zone Océan Indien.

Pourtant, certains flux mériteraient sans doute une amélioration de la valorisation matière locale, tels le verre, les pneumatiques usagés, etc… Le Plan propose que les initiatives locales de valorisation soient mise en œuvre sur ces flux de déchets. A titre d'exemple, Eco Emballages a lancé en 2011 un appel à projets pour faire émerger une

filière de transformation locale du verre, au lieu d'exporter la matière comme c'est le cas à l'heure actuelle. Deux projets sont actuellement en cours d'étude.

2.3.3 La valorisation organique

2.3.3.1 Qualité des composts

La production de matière organique est très importante à La Réunion. Elle est liée en premier lieu à la filière canne-sucre, mais aussi tout simplement en raison de la situation tropicale de l'Ile. L'ensemble des filières agricoles de culture et d'élevage sont à l'origine de gisements très importants de matière organique, tout comme les industries agro-alimentaires, auxquels s'ajoutent des productions quantitativement moindres de biodéchets (résidus de la préparation des repas et restes alimentaires notamment). La Réunion est une terre volcanique et connaît de ce fait des besoins en nutriments dans les sols qui lui sont spécifiques. Ainsi, pour éviter d'avoir recours à l'importation de produits phytosanitaires, d'engrais chimiques ou d'amendements non produits sur place faute d'industries correspondantes, la valorisation agronomique sera recherchée dans une logique de substitution de ces intrants importés.

Le Plan préconise de ce fait la poursuite de la valorisation organique des déchets organiques/minéraux, dans des conditions contrôlées de façon à s'assurer de l'innocuité et de la qualité des retours à la terre :

- Fraction à bas PCI des OMr (notamment par isolement de la fraction organique après tri mécanique puis traitement par voie biologique),
- Biodéchets (par notamment compostage et/ou méthanisation),
- Déchets agricoles (avec notamment préparation et traitement le cas échéant),
- Déchets industriels et IAA (avec notamment préparation et traitement le cas échéant),
- Déchets verts (pour partie, notamment après traitement de compostage). Nonobstant ces dispositions, le Plan préconise la valorisation énergétique des déchets verts pour la partie qui ne peut pas être valorisée par voie organique,
- Sous-produits d'assainissement (notamment après conditionnement et/ou traitement sur les sites des stations d'épuration ou sur des sites spécifiques).
- Déchets graisseux (notamment après traitement de méthanisation).

Cette voie de valorisation s'envisage, d'une manière générale, après traitement spécifique de ces déchets, seuls ou mutualisés, afin de d'optimiser les volumes et tonnages à épandre. Ainsi, les composts devront obligatoirement répondre à la norme NF44-051 afin de pouvoir être mis sur le marché et faire l'objet d'un retour au sol. A noter que la norme NFU 44-095 fixe les prescriptions à respecter en vu de mettre sur le marché des amendements organiques (composts) produits à partir de boues d'épuration et notamment par co compostage avec des déchets verts.

Dans la mesure où l'équilibre et les besoins des sols diffèrent selon les localisations et les cultures ou élevages qui y sont pratiqués, le Plan recommande, par la mobilisation de tous les acteurs de la chaine (du monde agricole et du monde de la gestion des déchets en particulier, avec l'implication des administrations, collectivités, établissements de recherche, …) de favoriser et promouvoir une démarche de mutualisation des types de déchets ou des origines (ménagers ou privés) sur une même installation ou d'une mutualisation des porteurs de projets : publics et privés.

Par ailleurs, il convient de souligner que cette voie de valorisation peut s'envisager vers différents exutoires, en fonction du type de déchets non dangereux et de son intérêt agronomique : surfaces agricoles dédiées au maraichage, surfaces agricoles dédiées à la filière canne, forets et bois, prairies, jardins publics ou privés, espaces paysagers urbains, sites industriels, etc…

2.3.3.2 Priorités à retenir pour la valorisation organique des composts

Le projet de plan définit comme priorités la mise en place d'infrastructures adéquates destinées à la valorisation organique : compostage, méthanisation, co-compostage.

Différents types de composts peuvent être obtenus : composts de déchets verts, compost mixte boues/déchets verts, compost de FFOM, compost de produits agricoles, digestat d'unités de méthanisation. Pour assurer un débouché pérenne aux matières organiques concernées par le projet de Plan, il est nécessaire d'atteindre une qualité suffisante pour respecter les normes en vigueur et notamment la norme NF44-051 sur les amendements organiques. Ainsi, le projet de Plan invite les EPCI et leurs prestataires à mettre en place une démarche Qualité visant à garantir une bonne composition du produit et une grande transparence quant aux utilisateurs, sur tous les sites de compostage et/ou méthanisation.

Enfin, le Plan incite au développement de la connaissance des surfaces agricoles disponibles pour l'épandage et à la concertation avec le monde agricole, indispensables pour mieux appréhender les débouchés des composts, C'est l'objet de l'organisme de suivi des matières organiques, dont les missions sont détaillées dans le paragraphe ci-dessous.

2.3.3.3 Organisme transversal de suivi des matières résiduaires organiques

Le développement agricole, agro-industriel et urbain de l'île de la Réunion génère donc une production importante de matières résiduaires organiques dont la valorisation agronomique nécessite effectivement d'être encadrée et étudiée pour s'assurer de la faisabilité, de la cohérence et de la coexistence des filières et aussi prévenir leurs éventuels impacts environnementaux sur le territoire réunionnais.

C'est dans cet esprit qu'a émergé le projet de création d'un organisme de suivi des matières résiduaires et tel qu'envisagé à l'issue de la conférence départementale sur les boues urbaines d'octobre 2010. Les missions cet organisme, dans une perspective de disposer d'une vision globale du traitement des matières organiques résiduaires et d'un outil d'aide à la décision, ont été co-construites avec l'État et le Conseil Général et formalisées dans un projet d'arrêté portant création d'un organisme de suivi des matières résiduaires organique et des instances de concertation y afférant. Le projet de PPGND recommande fortement et de manière urgente la création de cette instance.

Le projet d'arrêté de création de cet organisme expose les statuts et missions de celui-ci. L'organisme sera chargé du suivi pour le département de la Réunion :

- Des épandages agricoles de matières organiques,
- Des filières de gestion des matières résiduaires organiques.

Les déchets entrant dans les missions de l'organisme sont les suivants

- Matières résiduaires organiques :
    - Déchets verts et leurs broyats
    - Effluents d'élevage
    - Effluents et déchets organiques industriels, intégrant les boues d'épuration industrielles
    - Effluents et déchets organiques urbains, intégrant les boues d'épuration urbaines
    - Digestats de méthanisation
    - Composts non homologués ou non conformes à une norme
    - Biodéchets

- Produits résiduaires organiques
    - Composts et co-composts normalisés tels que définis par les normes existantes
    - Produits homologués comme matières fertilisantes ou supports de culture

Il assure les missions suivantes :

- Centralisation et valorisation des données dans le cadre d'un Système d'Information Géographique,
- Expertise des filières,
- Animation et coordination des acteurs,
- Appui technique et réglementaire.

Le conseil départemental de pilotage pour le suivi des matières résiduaires organiques sera créé, et coprésidé par le Préfet (ou son représentant) et la présidente du conseil général (ou son représentant). Il est également composé de représentants des organismes, instances ou structures suivantes :

- Organisme de suivi des matières résiduaires,
- Commune, EPCI ou établissement public local, disposant de la compétence assainissement collectif et/ou non collectif, et/ou de la compétence d'élimination et de valorisation des déchets ménagers,
- Association des maires de la Réunion,
- Chambre de commerce et d'industrie,
- Chambre d'Agriculture,
- Chambre des Métiers de l'artisanat,
- Fédération Régionale des Coopératives agricoles (FRCA),
- Conseil Général de la Réunion,
- Conseil Régional de la Réunion,
- Office de l'Eau Réunion,
- ADEME,
- Agence Régionale de l'Énergie de la Réunion,
- Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD),
- Office National des Forêts (ONF),
- DEAL,
- DAAF,
- ARS OI,
- Associations agréées pour la protection de l'environnement ou associations d'usagers,
- Sociétés en charge d'exploitation d'un service public d'assainissement collectif,
- Installation de Stockage de déchets Non Dangereux,
- Plateforme de compostage (déchets verts ou déchets verts et boues),
- Centrales thermiques,

Monde professionnel agricole

2.3.4 La valorisation énergétique

Malgré une production autochtone d'origine hydraulique et solaire principalement et dans une moindre mesure par exploitation de la bagasse, La Réunion reste très largement dépendantes des énergies fossiles importées. C'est pourquoi le Plan retient le principe d'un apport du secteur des déchets à la production énergétique locale, eu égard au potentiel énergétique des déchets.

Pour cette voie de valorisation, comme pour les autres, les déchets qui y sont destinés doivent être « propres ». C'est pourquoi il est important que les flux destinés à la valorisation énergétique soient débarrassés autant que faire se peut, des éléments indésirables. Aussi, l'une des dispositions du Plan propose d'inclure dans le processus les déchèteries, par le biais de la mise en place, dans la mesure du possible, de bennes pour

une catégorie « déchets incinérables », répondant aux exigences mentionnées précédemment (suppression des éléments incombustibles ou polluants).

La valorisation énergétique sera recherchée avec les flux de type OMr, déchets verts, Bois/palettes, déchets industriels et IAA, les sous-produits d'assainissement, les déchets non dangereux et non inertes du BTP, une fraction des encombrants, ou, d'une façon générale, tout flux non susceptibles d'une valorisation matière **et** compatible avec une incinération.

Afin d'être pertinent, la performance énergétique des unités d'incinération devra dépasser le seuil fixé par l'arrêté du 3 août 2010. Cette performance est notamment conditionnée par le Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI) des déchets introduits dans le four.

La volonté politique de privilégier les valorisations et de gagner en autonomie énergétique, conduit à analyser les moyens d'un recours performant à l'incinération des déchets. La performance énergétique est donc recherchée pour satisfaire ces deux objectifs.

Il convient de noter que pour accroitre la production énergétique en provenance des déchets, deux pistes peuvent être suivies. La première consiste à augmenter quantitativement les flux de déchets destinés à l'incinération, en vue de leur valorisation énergétique. Cette approche peut surtout permettre une augmentation de la quantité d'énergie produite, mais ne garantit pas pour autant l'efficacité de cette production, au plan du rendement. La seconde piste, qui répond aussi en partie à cette dernière remarque, consiste à privilégier l'incinération de déchets à PCI plus élevé. Cela peut alors conduire à préparer certains flux par un tri permettant de séparer différentes fractions, soit de façon schématique :

- fraction non incinérable (verre, terre, caillou, béton, ferrailles, …) mais en partie valorisable,
- fraction à bas PCI (matières organiques,…),
- fraction à haut PCI (bois-papiers-cartons secs, plastiques, … souillés)

Cette séparation peut être obtenue soit par des collectes séparatives impliquant un tri à la source par les producteurs eux-mêmes (habitants, entreprises,…), soit par un tri a posteriori, après la collecte. C'est l'objet des unités de tri mécanique envisagées dans le projet de Plan.

Dans une étape suivante, on distinguera cette « simple » préparation des déchets visant à accroitre le PCI (mais aussi à alimenter les autres voies de valorisation) d'une production d'un Combustible Solide de Récupération (CSR). Le niveau d'usage envisagé est alors autre. Il s'agit de mettre à disposition d'une installation industrielle en vue d'une production d'énergie, un **combustible de substitution** aux combustibles fossiles normalement utilisés dans l'unité en question.

Ainsi les usages les plus courants des CSR en France se rencontrent dans :

- des installations de production énergétique,
- des fours de cimenteries ou des fours à chaux,
- des installations dédiées aux CSR pour la production énergétique (électricité ou cogénération)

Les capacités épuratoires des systèmes de traitement des fumées de ces installations conditionnent la qualité des CSR admis. La qualité des CSR conditionne leur possibilité d'être admis dans une installation de combustion (rubrique 2910 de la nomenclature ICPE, sous réserve de l'aboutissement de l'évolution en cours) et non dans une installation d'incinération.

Compte tenu de la complexité des hypothèses et des solutions techniques susceptibles d'être développées, il est recommandé que le Plan ne fixe pas de façon définitive les procédés et technologies auxquels il est possible de recourir. Ainsi, la possibilité d'un tri visant seulement à extraire une fraction à PCI plus élevé d'un flux brut de déchets (par

exemple OMR) ou d'une production de CSR (le cas échéant en différentes qualités pour satisfaire les besoins de différentes industries -y compris production énergétique) comme combustibles de substitution, doit rester ouverte. Il est par contre réaffirmé que les éventuelles unités d'incinération doivent satisfaire les exigences réglementaires en matière de performance énergétique pour que le recours à de telles installations corresponde bien à de la valorisation, soit un rendement énergétique d'au moins 60 %.

3 PRIORITÉS À RETENIR POUR ATTEINDRE LES OBJECTIFS DE TRI À LA SOURCE, DE COLLECTE SÉPARÉE ET DE VALORISATION DES DÉCHETS

La mise en œuvre d'une politique de valorisation des déchets repose pour une part sur une question d'organisation des collectes séparées ou/et des installations de tri, ou encore des unités de traitement. Mais les dispositions en la matière ne servent à rien si, à la base, les producteurs de déchets, qu'ils soient des ménages ou non, ne participent pas par leur geste de tri.

C'est pourquoi, il doit être retenu en priorité dans le cadre du Plan, la promotion des actions de communication, sous la responsabilité des acteurs de la collecte et des relais d'opinion.

Dans ce contexte, dans les rôles dévolus à l'observatoire départemental des déchets, figure la responsabilité de collecter, traiter, analyser et diffuser les données relatives aux déchets non seulement au plan quantitatif, mais aussi du point de vu des actions de communication.

Le plan préconise ainsi l'organisation régulière de rencontres entre les acteurs de la Communication, sous l'égide du conseil Général et de l'observatoire, de façon à permettre une capitalisation des bonnes pratiques et favoriser l'émergence de solutions de mutualisation – ou a minima de coordination – des actions de communication.

Ensuite, sur la base des analyses réalisées par l'observatoire, la commission de suivi et d'évaluation du Plan sera invitée à se prononcer sur la hiérarchisation des priorités entre les différents flux et voies de valorisation, en privilégient les situations où les résultats attendus sont les plus éloignés des objectifs fixés.

4
LES OBJECTIFS DU PLAN ET LES OBJECTIFS NATIONAUX

4.1 LES OBJECTIFS DU PLAN

Le Plan définit des objectifs chiffrés pour les différents types de déchets non dangereux et pour les différentes thématiques et modes de gestion :

- prévention,
- valorisation matière,
- valorisation organique,
- valorisation énergétique.

Ces objectifs chiffrés sont présentés dans le tableau ci-après, pour les horizons 2020 et 2026. A l'échelle locale du Département de La Réunion, ils sont une déclinaison adaptée des objectifs nationaux.

Tableau 36 : Objectifs de prévention et de valorisation

		Objectifs du Plan	
		2020	2026
Objectifs de prévention	Ordures ménagères résiduelles	-7% **240 900 tonnes** soit 267.4 kg/hab.an	-2.5% **247 200 tonnes** soit 260.7 kg/hab.an
	Emballages recyclables	-7% **81 000 tonnes** soit 90.0 kg/hab.an	-2.5% **83 100 tonnes** soit 87.7 kg/hab.an
	Cartons	-7% **25 500 tonnes** soit 28.3 kg/hab.an	-2.5% **26 200 tonnes** soit 27.6 kg/hab.an
	Verre	-7% **24 900 tonnes** soit 27.7 kg/hab.an	-2.5% **25 600 tonnes** soit 27.0 kg/hab.an
	Encombrants	-7% **86 200 tonnes** soit 95.7 kg/hab.an	-2.5% **88 500 tonnes** soit 93.3 kg/hab.an
	Bois, Palettes	-7% **17 800 tonnes** soit 19.7 kg/hab.an	-2.5% **18 200 tonnes** soit 19.2 kg/hab.an
	Textiles, Linges et Chaussures	0% **10 800 tonnes** soit 12.0 kg/hab.an	-2.5% **11 100 tonnes** soit 11.7 kg/hab.an
Objectifs de valorisation Matière	Ordures ménagères résiduelles	5% **12 045 tonnes** soit 13.4 kg/hab.an	5% **12 360 tonnes** soit 13.0 kg/hab.an
	Emballages recyclables, cartons, compris DAE	60% **63 900 tonnes** soit 70.9 kg/hab.an	75% **81 975 tonnes** soit 86.5 kg/hab.an
	Encombrants	15% **12 930 tonnes** soit 14.4 kg/hab.an	15% **13 275 tonnes** soit 14.0 kg/hab.an
	Verre	100% **24 900 tonnes** soit 27.6 kg/hab.an	100% **25 600 tonnes** soit 27.0 kg/hab.an
	Pneumatiques usagés	100% **7 500 tonnes** soit 8.3 kg/hab.an	100% **7 900 tonnes** soit 8.3 kg/hab.an
	Déchets industriels et IAA	13% **50 000 tonnes** soit 55.5 kg/hab.an	13% **50 000 tonnes** soit 52.7 kg/hab.an
Objectifs de valorisation Organique	Ordures ménagères résiduelles	30% **72 270 tonnes** soit 80.2 kg/hab.an	30% **74 160 tonnes** soit 78.2 kg/hab.an
	Biodéchets	60% **11 940 tonnes** soit 13.3 kg/hab.an	100% **20 900 tonnes** soit 22.0 kg/hab.an
	Déchets verts	60% **101 460 tonnes** soit 112.6 kg/hab.an	60% **106 740 tonnes** soit 112.6 kg/hab.an
	Sous-produits d'assainissement	50% **17 150 tonnes** soit 19.0 kg/hab.an	50% **20 000 tonnes** soit 21.1 kg/hab.an
	Déchets industriels et IAA	87% **330 600 tonnes** soit 366.9 kg/hab.an	87% **333 300 tonnes** soit 351.6 kg/hab.an
	Déchets agricoles organiques	100% **1 136 500 tonnes** soit 1261.4 kg/hab.an	100% **1 195 800 tonnes** soit 1261.4 kg/hab.an
Objectifs de valorisation énergétique	Ordures ménagères résiduelles	65% **156 585 tonnes** soit 173.8 kg/hab.an	65% **160 680 tonnes** soit 169.5 kg/hab.an
	Déchets verts	40% **67 640 tonnes** soit 75.1 kg/hab.an	40% **71 160 tonnes** soit 75.1 kg/hab.an
	Encombrants	10% **8 620 tonnes** soit 9.6 kg/hab.an	10% **8 850 tonnes** soit 9.3 kg/hab.an
	Sous-produits d'assainissement	50% **17 150 tonnes** soit 19.0 kg/hab.an	50% **20 000 tonnes** soit 21.1 kg/hab.an
Total Tonnage valorisation		**2 091 190 tonnes** soit 2321 kg/hab.an	**2 202 700 tonnes** soit 2324 kg/hab.an

4.2 LIMITE DES CAPACITÉS D'INCINÉRATION ET DE STOCKAGE DES DÉCHETS

L'article R541-14 du Code de l'environnement qui précise le contenu des Plans Départementaux de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux, indique les limitations suivantes :

« …

4° Une limite aux capacités d'incinération et de stockage des déchets, opposable aux créations d'installation d'incinération ou de stockage des déchets ainsi qu'aux extensions de capacité des installations existantes. Cette limite est fixée à terme de six ans et de douze ans et est cohérente avec les objectifs fixés au 1° du II et au 2°.

Sous réserve des dispositions de l'article R. 541-28, ***la capacité annuelle d'incinération et de stockage des déchets non dangereux non inertes à terme de douze ans ne peut être supérieure à 60 % de la quantité des déchets non dangereux, y compris les déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics*** *couverts par le plan prévu à l'article L. 541-14-1, produits sur la zone du plan définie à l'article R. 541-17 à la même date, sauf dans le cas où le cumul des capacités des installations d'incinération et de stockage de déchets non dangereux en exploitation ou faisant l'objet d'une demande d'autorisation d'exploiter en application du titre Ier du présent livre à la date de l'avis de la commission consultative d'élaboration et de suivi prévu par l'article R. 541-20, est supérieur à cette limite de 60 %. Dans ce cas, sauf circonstances particulières, le plan ne peut prévoir un accroissement de la capacité annuelle d'incinération ou de stockage de déchets non dangereux non inertes ;*

… »

Il y a donc lieu de considérer le gisement total de déchets non dangereux évalué aux horizons 2020 et 2026 pour le territoire de la Réunion et de s'assurer que les capacités d'incinération et de stockage ne dépassent pas 60 % de ce gisement total.

La proportion que représentent les capacités d'incinération et de stockage, ainsi que cette proportion pour chacun des bassins figurent dans le tableau suivant. Ainsi, elles restent, pour le scénario retenu du projet de Plan, bien inférieures à 60 % de l'estimation totale du gisement des déchets non dangereux compris dans le périmètre du Plan. A noter que les gisements 2020 et 2026 intègrent les déchets NDNI du BTP et le plâtre.

Tableau 37 : capacités d'incinération et de stockage

Capacités cumulées d'incinération et de stockage	2020			2026		
Territoire	Gisement	Scenario retenu t	Scenario retenu %	Gisement	Scenario retenu t	Scenario retenu %
Bassin Nord-Est	1 098 290	260 000	24%	1 138 080	260 000	23%
Bassin Sud-Ouest	1 382 710	350 000	25%	1 441 320	350 000	24%
La Réunion	2 481 000	610 000	25%	2 579 400	610 000	24%

En synthèse, les capacités d'incinération (au sein d'unités de valorisation énergétique) et de stockage seront réduites à terme à 24% du tonnage de déchets non dangereux du territoire.

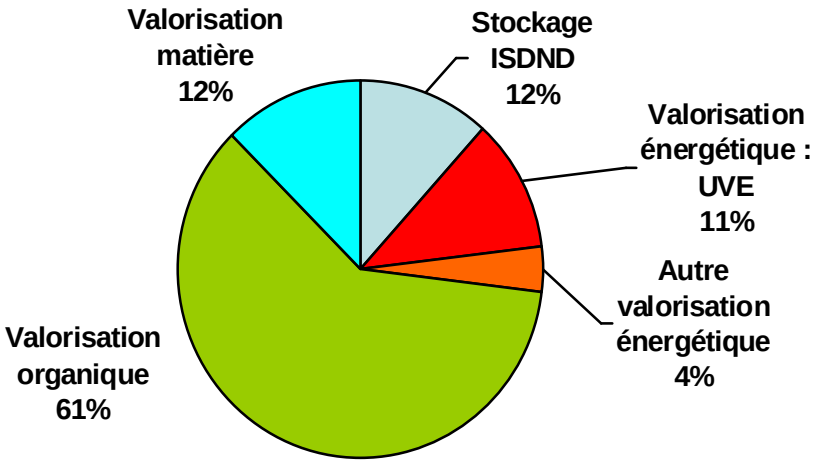


Figure 10 : Répartition des filières de traitement et valorisation en 2026

Toutefois, il convient de rappeler que le Plan prévoit la création d'unités de valorisation énergétique, au sein d'UVE, et non d'incinération : en effet, un objectif de performance énergétique sera privilégié compte tenu du contexte insulaire du département, en lieu et place d'unités d'incinération qui s'apparentent à de l'élimination.

5 TYPES ET CAPACITÉS DES INSTALLATIONS À CRÉER POUR LA GESTION DES DÉCHETS NON DANGEREUX NON INERTES

5.1 PRÉSENTATION DU SCÉNARIO RETENU

Différents scénarios ont été envisagés puis comparés lors des phases d'élaboration de ce projet de Plan. Compte tenu de la pénurie d'installation de gestion des déchets non dangereux sur le territoire, les différences entre ces scénarios reposent essentiellement sur les filières de traitement des déchets à mettre en œuvre.

Compte tenu du caractère insulaire, des éléments de contexte et de l'évaluation environnementale de différents scénarios proposés, il a été retenu un **scénario multi-filières**, qui prévoit :

- Une réduction de la production de déchets non dangereux par des efforts de prévention, portés par l'ensemble des acteurs,
- L'amélioration de la valorisation matière des déchets non dangereux par une augmentation des performances de collecte et des taux de valorisation,
- La valorisation organique d'une partie du gisement de déchets non dangereux (biodéchets, déchets verts, sous produits d'assainissement, déchets agricoles, après traitement par compostage et/ou méthanisation) par retour au sol, tout en prenant en considération les éventuels freins ou contraintes inhérentes à cette démarche,
- La mise en place d'une valorisation énergétique de certains déchets non dangereux (fraction à haut PCI des OMr, refus de tri des emballages recyclables, cartons et encombrants, déchets non dangereux non inertes, fraction des sous-produits d'assainissement) pour participer à l'objectif d'autonomie énergétique sur le territoire.
- La mise en place d'unités de tri mécanique pour le flux d'ordures ménagères résiduelles afin d'optimiser les trois voies de valorisation :
  - Optimisation de la valorisation matière par extraction d'une fraction aisément recyclable type ferrailles, etc…,
  - Optimisation de la valorisation énergétique par amélioration du rendement énergétique des installations de traitement, après tri et détournement de la fraction à bas PCI du flux OMr,
  - Optimisation de la valorisation organique par traitement biologique de la fraction organique du flux d'OMR (fraction à bas PCI), et retour au sol du produit normé et/ou valorisation énergétique.

Après considération du gisement des déchets estimé pour les horizons 2020 et 2026 et des capacités de traitement disponibles actuellement sur le territoire, un inventaire des installations à créer est dressé ci-après.

A noter

En attendant la montée en puissance des nouveaux équipements jusqu'à l'horizon 2026, les déchets seront enfouis par augmentation des capacités actuelles.
Les capacités indiquées dans le chapitre suivant sont valables pour l'horizon 2020 et l'horizon 2026.

5.2 LES INSTALLATIONS DE GESTION À CRÉER

Les capacités indiquées sont des capacités annuelles de traitement, intégrant les voies de « secours », pour un horizon donné. Elles diffèrent des dimensionnements techniques des équipements, qui intègreront les délais d'amortissement des équipements.

5.2.1 La collecte en déchèterie

Le territoire de la Réunion dispose actuellement de 33 déchèteries. Le projet de Plan prévoit que la création du réseau de déchèterie soit poursuivie : le nombre de déchèterie devra passer de 33 u (1/24 900 habitants en 2011) à 53 u à l'horizon 2026, soit 1 déchèterie / 17 850 habitants. Les déchèteries existantes seront progressivement modernisées, afin de sécuriser les usagers, renforcer les performances de collecte par ajout de nouveaux quais pour les nouvelles filières de valorisation, etc…

Le Plan invite les collectivités à définir la localisation la plus adaptée, permettant d'offrir un service de collecte de proximité.

5.2.2 Le transit des déchets non dangereux

Le territoire dispose déjà de plusieurs centres de transit pour certains flux (OMr, déchets verts), visant à optimiser le transport des déchets collectés vers les installations de traitement et de valorisation.

L'objectif prévu par le Plan est une optimisation de ce réseau de centres de transit des déchets non dangereux afin de limiter en particulier les transports. Le Plan laisse ainsi aux collectivités compétentes en matière de collecte la possibilité de densifier le réseau de centres de transit pour optimiser le transport des flux suivants :

- ordures ménagères résiduelles, brutes et/ou triées,
- produits issus de la collecte sélective,
- déchets verts,
- bois et palettes,
- encombrants,
- pneumatiques usagés,
- déchets carnés.

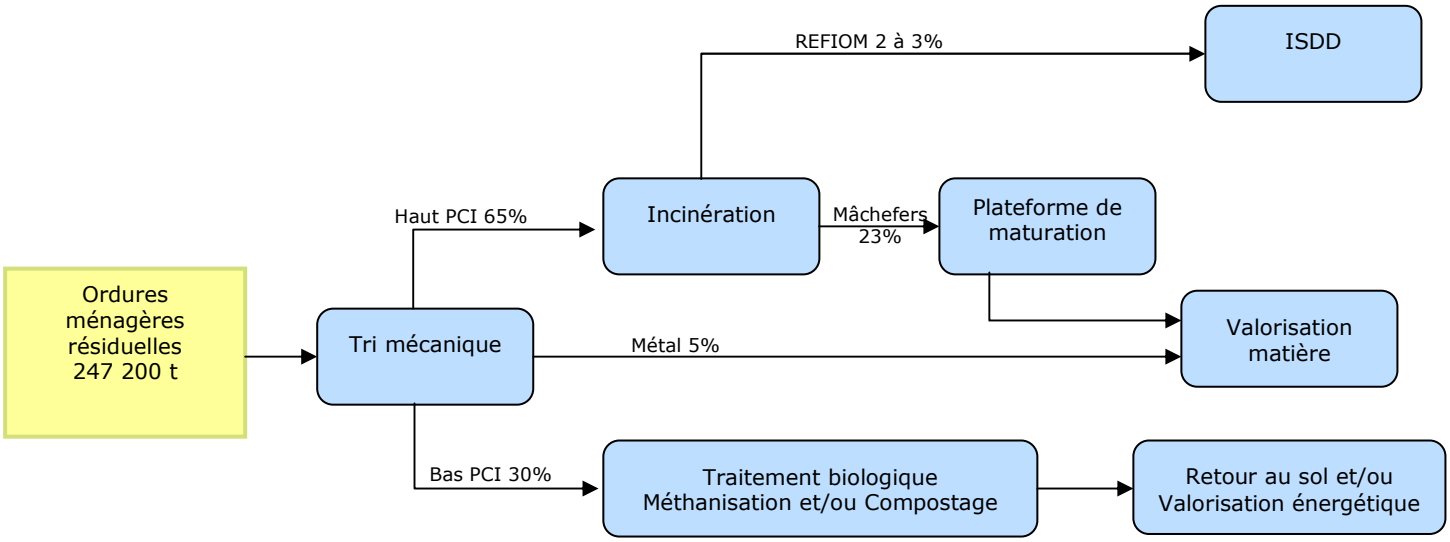
Le Plan invite les collectivités à définir, pour chaque flux et zone de collecte, la distance maximale qui peut être parcourue dans des conditions économiquement acceptables par

le véhicule de collecte et son équipage, pour rejoindre l'unité de traitement. Cette évaluation technico-économique conduit alors à déterminer les besoins et secteurs d'implantation de centres de transit. Dans le même temps, il importe de préciser le partage des responsabilités (Communautés / syndicat) du point de vue de la compétence collecte et de la compétence traitement, dès lors que l'organisation territoriale est partagée selon ces deux blocs.

5.2.3 Les ordures ménagères résiduelles

Le territoire ne dispose pas assez de capacités de traitement des OMr sur le territoire, malgré les projets en cours (une unité de tri mécanique et compostage sur le bassin Nord-Est).

Pour les OMr, le projet de Plan prévoit la mise en œuvre d'une filière de traitement complète ouvrant la voie à trois types de valorisation (matière, organique et énergétique). Elle est schématisée ci-dessous :



Il est tout d'abord prévu la création d'unités de tri mécanique permettant à la fois de retirer des matériaux valorisables encore présents dans les déchets, et à la fois de distinguer deux fractions résiduelles destinées à deux voies de valorisation distinctes, en fonction de leurs caractéristiques (taux d'humidité, Pouvoir Calorifique Inférieur PCI, etc…).

Ensuite, le Plan prévoit la création de deux unités de valorisation énergétique permettant l'élimination de la fraction d'OMr à haut PCI, après tri mécanique. Ces unités viseront une production d'énergie qui participera à l'objectif d'autonomie énergétique du territoire. Ces unités ont été dimensionnées en prenant en compte :

- l'incinération de la fraction à haut PCI des OMR (NE : 62 700 t + SO : 98 000 t),
- l'incinération des digestats issus de la fraction à bas PCI des OMr par voie de secours (8 600 t + 13 500 t),
- les refus de tri des emballages recyclables et des cartons (8 300 t + 13 000t),
- la fraction valorisable des encombrants (5 900 t + 2 900 t),
- les déchets non dangereux non inertes du BTP (22 800 t + 35 600 t),
- les sous produits d'assanissement non valorisables en compost (7 800 t + 12 200t).

Enfin, le Plan prévoit que la fraction d'OMr à bas PCI, après tri mécanique, soit traitée par voie biologique. Ce traitement permet d'une part de réduire d'environ 30% le gisement

et d'autre part d'envisager une consommation raisonnée d'amendement ou d'engrais (majoritairement importés sur le territoire de la Réunion à l'heure actuelle). Le gisement sera valorisé par retour au sol ou par valorisation énergétique. Dans le cas d'un retour au sol, le produit devra obligatoirement être normé.

Selon les freins identifiés pour l'utilisation des débouchés issus de ce traitement, le stockage en ISDND est laissé ouvert comme voie de secours : pour les mâchefers issus de l'incinération après maturation, pour les digestats issus de méthanisation et de compostage, ainsi que pour la fraction à bas PCI des OMr après stabilisation.

Le Plan laisse la possibilité aux collectivités d'opter soit pour un traitement par compostage, soit par méthanisation de la FFOM, en fonction des besoins de production énergétique identifiés localement.

A noter

Toutefois, il convient de souligner que des freins sont actuellement identifiés sur le territoire, pouvant obérer la possibilité de valoriser cette fraction organique issue des OMr.
Aussi, le Plan n'exclut pas la possibilité de mise en œuvre d'autres procédés de traitement biologique (stabilisation aérobie, etc…) permettant une stabilisation de la fraction fermentescible des OMr, à bas PCI, avant son stockage dans les ISDND.

Les caractéristiques envisagées pour ces installations de traitement sont les suivantes :

Tableau 38 : installations de traitement des OMr à créer

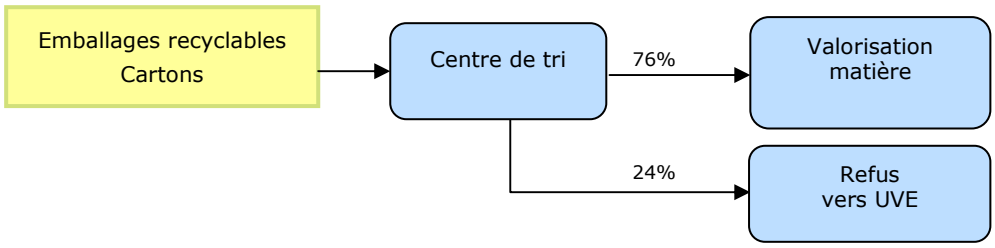
	Bassin Sud-Ouest	Bassin Nord-Est
Unité de tri mécanique		
Capacité globale de traitement	150 000 t/an	100 000 t/an
Nombre d'installations à créer	1 ou 2 u	1 u
Emprise foncière indicative	2,6 ha	1,8 ha
Unité de valorisation énergétique		
Capacité globale de traitement	180 000 t/an	120 000 t/an
Nombre d'installations à créer	1 u	1 u
Emprise foncière indicative	8 ha	5 ha
Unité de valorisation organique		
Capacité globale de traitement	45 000 t/an	30 000 t/an
Nombre d'installations à créer	1 ou 2 u	1 u
Emprise foncière indicative	8,4 ha	5,6 ha

Il convient de noter que ces unités de valorisation énergétique ont vocation à permettre le traitement d'autres flux de déchet non dangereux, comme il sera précisé dans les paragraphes suivants, ainsi que les Déchets non dangereux et non inertes du BTP, les refus incinérables et les Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux (déchets

Dangereux). Les capacités globales indiquées dans le tableau ci-dessus comprennent donc ces tonnages provenant d'autres flux.

5.2.4 Les emballages recyclables et cartons

Les emballages recyclables et les cartons sont destinés à la valorisation matière selon la filière détaillée ci-après :



Le territoire dispose déjà de 3 centres de tri des emballages recyclables. Toutefois, au vu des gisements considérés en 2026 et de l'amélioration prévisible de la collecte et du tri à la source, la capacité de tri devra globalement être renforcée.

Toutefois, ce renforcement concerne principalement le bassin Nord-Est, l'autre bassin disposant actuellement de deux installations de capacités adéquates, mais qui devront subir des ajustements mineurs de leurs conditions d'exploitation pour accepter le tonnage supplémentaire. Le Plan prévoit donc la création de centres de tri des emballages pour le bassin Nord-Est.

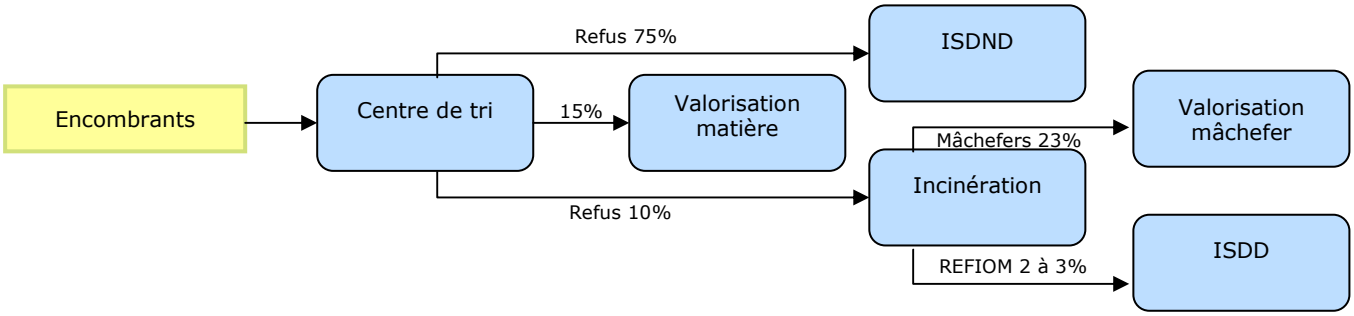
Tableau 39 : installations de tri des emballages à créer

	BASSIN SUD-OUEST	BASSIN NORD-EST
Centre de tri des emballages		
Capacité additionnelle de traitement	4 000 t/an	25 000 t/an
Nombre d'installations à créer	0 u (ajustement des conditions d'exploitation)	1 ou 2 u
Emprise foncière indicative	-	1,2 ha

5.2.5 Les encombrants

Le territoire dispose déjà de 2 plateformes de tri des encombrants. Toutefois, au vu des gisements considérés en 2026, la capacité de tri devra globalement être renforcée en vue d'améliorer les performances de valorisation attendues (objectif de taux de refus envoyés en ISDND abaissé à 75%, et objectif de taux de refus envoyés en valorisation énergétique fixé à 10%).

La filière de traitement retenue pour le projet de Plan est schématisée ci-dessous :



Toutefois, ce renforcement des capacités de tri ne concerne que le bassin Nord-Est, l'autre bassin disposant de capacités de tri suffisantes. Le Plan prévoit donc la création de plateformes de tri des encombrants pour le bassin Nord-Est.

Tableau 40 : installations de tri des encombrants à créer

	Bassin Sud-Ouest	Bassin Nord-Est
Centre de tri des encombrants		
Capacité additionnelle de traitement	0 t/an	60 000 t/an
Nombre d'installations à créer	0 u	1 ou 2 u
Emprise foncière indicative	-	1,8 ha

Il convient de noter que la fraction de refus destiné au stockage reste encore importante. En effet, il est attendu que l'étude sur la mise en place de la filière REP relative aux déchets d'éléments d'ameublement (DEA), qui est en cours d'élaboration, amène une connaissance plus précise du gisement des encombrants, et notamment de la fraction de DEA contenue dans les encombrants, ainsi que des modalités de valorisation de ces DEA.

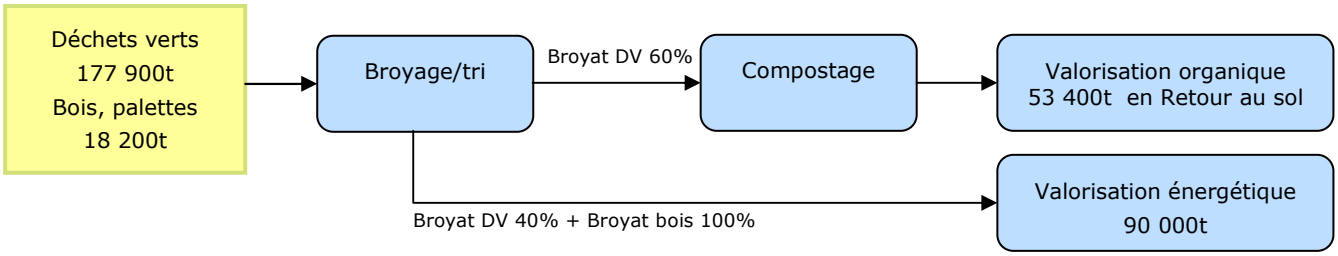
La structuration de cette filière REP DEA permettra de proposer des objectifs réalistes de valorisation des encombrants. Ces éléments seront intégrés au PPGDND lors de son suivi annuel.

5.2.6 Les déchets verts et Bois/palettes

Le territoire dispose déjà de plusieurs plateformes de broyage et/ou compostage des déchets verts. Comme indiqué précédemment, les capacités de traitement autorisées sont insuffisantes pour permettre le traitement de l'ensemble du gisement.

Au vu des gisements considérés en 2026, la capacité de traitement devra globalement être renforcée.

Pour les déchets verts et les déchets de Bois et palettes, le projet de Plan prévoit la mise en œuvre d'une filière de traitement ouvrant la voie à deux types de valorisation (organique et énergétique). Elle est schématisée ci-dessous :



L'ensemble du gisement de déchet sera accueilli sur des plateformes de traitement des déchets verts : ces plateformes mettront tout d'abord en œuvre une activité de broyage et de tri visant à séparer la fraction pouvant bénéficier d'une valorisation énergétique (la fraction la plus ligneuse) de la fraction destinée à une valorisation organique. Il convient de noter que les initiatives visant à favoriser une valorisation matière locale des bois et palettes seront prioritaires sur la filière détaillé ci-dessous.

La fraction destinée à la valorisation énergétique sera transférée vers des installations de valorisation énergétique spécifiques, type chaudières biomasse, centrales thermiques ou autres techniques. En cas d'impossibilité (technique, administrative ou réglementaire), ce flux pourra éventuellement être traité dans les unités de valorisation énergétique prévues pour les OMr, sous réserve d'une réévaluation de la capacité de traitement de ces dernières.

La fraction destinée à la valorisation organique sera traitée sur les plateformes accueillant les déchets verts bruts, pour y être traitée par compostage, avant valorisation organique par retour au sol.

Les caractéristiques envisagées pour ces installations de traitement sont les suivantes :

Tableau 41 : installations de traitement des déchets verts et bois/palettes à créer

	Bassin Sud-Ouest	Bassin Nord-Est
Plateformes de traitement des déchets verts / Bois, Palettes– Activité broyage et tri		
Capacité additionnelle de traitement	73 000 t/an	55 000 t/an
Nombre d'installations à créer	2 à 5 u	2 à 5 u
Emprise foncière indicative	13,7 ha	9,6 ha
Plateformes de traitement des déchets verts / Bois, Palettes – Activité compostage		
Capacité additionnelle de traitement	44 000 t/an	31 000 t/an
Nombre d'installations à créer	2 à 5 u	2 à 5 u
Emprise foncière indicative	8,3 ha	5,8 ha
Unités de valorisation énergétique		
Capacité de traitement	52 000 t/an	33 000 t/an
Nombre d'installations à créer	1 ou 2 u	1 ou 2 u
Emprise foncière indicative	1,8 ha	1,1 ha

Il convient de noter si les déchets de Bois /Palettes contiennent des déchets dangereux (exemple des palettes traitées), ces déchets seront traitées, après broyage distinct, dans des unités de valorisation énergétique de type UIOM au sein desquelles le traitement de fumées est approprié.

A noter

Les plateformes de broyage de déchets verts actuellement en exploitation devront faire évoluer leurs arrêtés d'exploitation afin de mettre en œuvre une activité de compostage en plus de l'activité initiale de broyage.

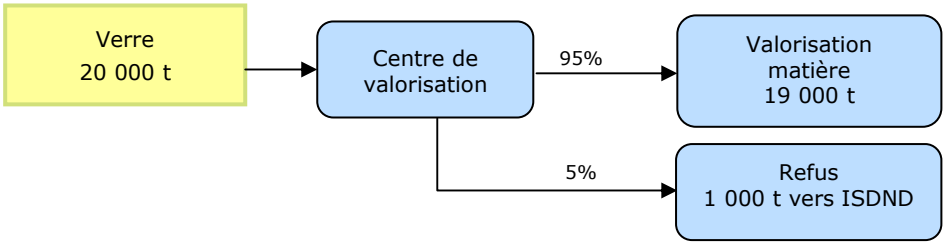
5.2.7 Les pneumatiques usagés

Les pneumatiques usagés sont actuellement traités sur une installation de valorisation par tri et broyage, installée dans le bassin Sud-Ouest, en vue d'une valorisation matière et énergétique (export).

Le projet de Plan prévoit le maintien de la filière de valorisation matière, si possible localement ou à minima dans la zone Océan Indien.

5.2.8 Le verre

Le verre est destiné à la valorisation matière, notamment dans le domaine du BTP, selon la filière détaillée ci-après :



Le Plan prévoit donc la création d'un centre de valorisation du verre, notamment en lien avec l'appel à projet d'éco-Emballages, avec la possibilité d'en créer deux (une par bassin) en fonction des projets retenus ou envisagés.

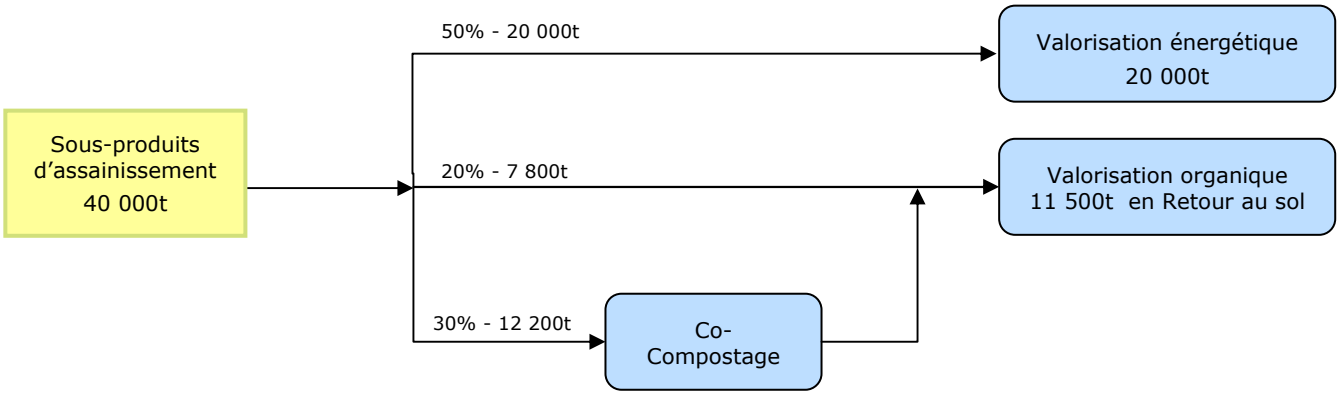
Tableau 42 : installations de valorisation du verre à créer

	Bassin Sud-Ouest	Bassin Nord-Est
Centre de valorisation du verre		
Gisement à traiter	12 000 t/an	8 000 t/an
Capacité de traitement actuelle	-	-
Capacité additionnelle de traitement	20 000 t/an	-
Nombre d'installations à créer	1 u	-
Emprise foncière indicative	1,0 ha	-

5.2.9 Les sous-produits d'assainissement

Les collectivités responsables de l'assainissement disposent toutes, aujourd'hui, d'arrêtés préfectoraux autorisant les travaux de création et modernisation de leurs stations d'épuration collectives, ainsi que les filières de traitement et d'élimination des sous-produits d'assainissement. Ces filières autorisées sont diverses et prennent généralement en compte le contexte territorial de chaque commune et les possibilités de valorisation de ces déchets.

Le projet de Plan prévoit que l'élimination des sous-produits d'assainissement ne reste qu'une solution de secours, en cas d'impossibilité de valoriser ces déchets organiquement. La filière retenue dans le Plan est donc de valoriser ces déchets selon deux voies : 50% par valorisation énergétique et 50% par valorisation organique.



La répartition entre ces deux voies de valorisation sera toutefois laissée au choix des collectivités, en fonction des installations de traitement déjà disponibles actuellement et des caractéristiques de chaque territoire. En effet, si l'épandage agricole rencontre trop de contraintes (identification de surface agricoles en quantité et qualité suffisante, acceptation par le monde agricole, etc…), la voie de la valorisation énergétique sera privilégiée.

Par ailleurs, en cas de valorisation énergétique, le traitement de ces déchets sera privilégié par les unités de valorisation énergétique dédiées aux OMr, dans le cadre de la création d'outils « multifilières ». Toutefois, les Collectivités auront la possibilité de développer des installations de valorisation énergétique spécifiques, si une étude technico-économique démontre l'intérêt de ne pas mutualiser le traitement avec les OMr, ou si la mise en place de ces unités de valorisation énergétique spécifiques permet d'apporter une solution technique plus rapidement.

Enfin, en cas de valorisation organique, les collectivités auront la possibilité de mettre en œuvre un traitement de co-compostage, avec ajout de coproduits (déchets verts), en alternative à l'épandage de boues brutes, après un simple séchage et établissement d'un plan d'épandage. Le co-compostage permet le passage d'une logique de « déchets » à une logique de « produits », ce qui facilite sa valorisation en agriculture, sous réserve du respect de la norme NFU 44-095.

5.2.10 Les déchets agricoles organiques

Les déchets agricoles organiques sont destinés à 100% à la valorisation organique. Aujourd'hui, quelques installations de traitement de ces déchets ont été réalisées et permettent de traiter des effluents liquides par traitement biologique, et des déchets solides par compostage. Des projets de traitement par méthanisation sont également envisagés, mais les installations n'ont pas été réalisées.

Le projet de Plan prévoit que ces initiatives soient poursuivies, afin de permettre une gestion plus performante de ces déchets : réduction du volume de déchets à épandre, réduction de leurs caractères polluants.

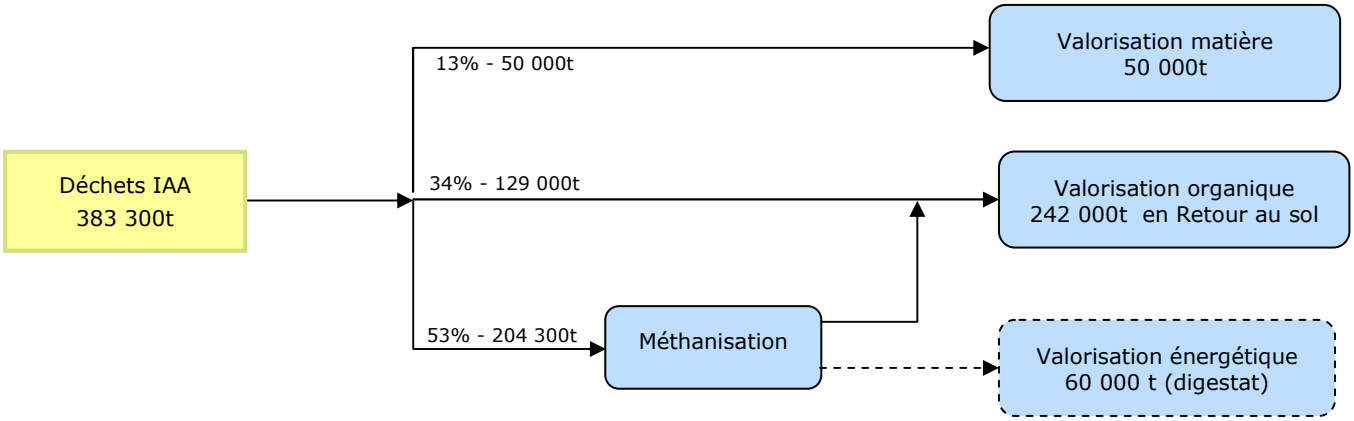
5.2.11 Les déchets industriels et d'industries agro-alimentaires IAA

Actuellement, les déchets industriels et d'industries agro-alimentaires sont majoritairement valorisés en agriculture, par retour direct au sol : écumes, cendres de bagasse. Les vinasses de distillerie et diverses boues de station d'épuration industrielles ne sont quant à elles pas valorisées.

Le projet de Plan prévoit que la valorisation en agriculture des écumes soit poursuivie, sans mise en œuvre de traitement, ainsi que celles des cendres de bagasse, après aboutissement d'une procédure de normalisation ou d'homologation.

Pour les cendres de charbon, la voie de la valorisation matière sera recherchée : elles seront maturées afin de les rendre inerte, de façon à être ré-utilisables en remblai et nivellement de sol, ou en techniques routières. A défaut, une solution d'homologation ou de normalisation sera recherchée.

Enfin, pour assurer la valorisation des déchets de vinasses et de boues de station d'épuration industrielles, fortement chargés en matière organique, des unités de traitement de type méthanisation seront mises en œuvre, avant valorisation organique. En cas d'impossibilité de valoriser le digestat issu des unités de méthanisation, ce dernier pourra être valorisé énergétiquement.



Les caractéristiques envisagées pour ces installations de traitement sont les suivantes :

Tableau 43 : installations de traitement des déchets IAA à créer

	BASSIN SUD-OUEST	BASSIN NORD-EST
Unités de méthanisation de déchets IAA		
Capacité de traitement	42 000 t/an	126 000 t/an
Nombre d'installations à créer	2 à 5 u	2 à 5 u
Emprise foncière indicative	3,5 ha	11 ha

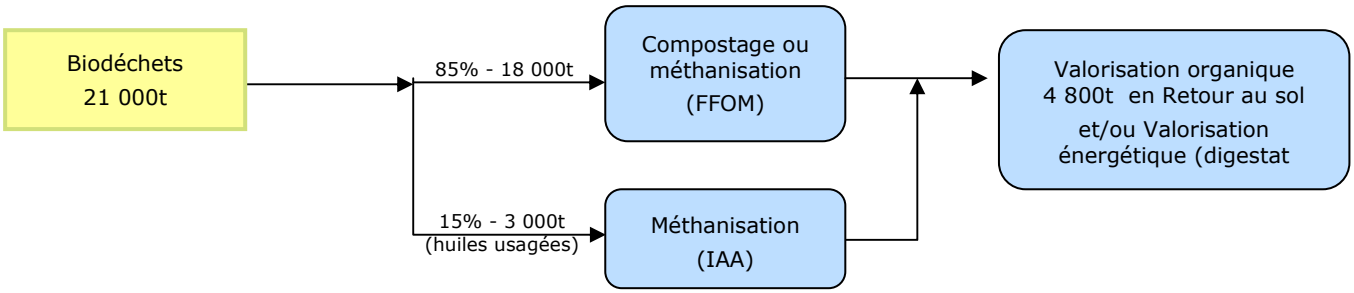
Il convient de noter que ces unités de traitement ont vocation à permettre le traitement d'autres flux de déchet non dangereux, comme une partie des biodéchets (huiles alimentaires usagées notamment), les déchets graisseux. Les capacités globales indiquées dans le tableau ci-dessus comprennent donc ces tonnages provenant d'autres flux.

5.2.12 Les biodéchets

Les biodéchets sont destinées à la valorisation organique, après traitement. Il convient de noter qu'ils peuvent être distingués selon leur origine et leur pouvoir méthanogène. A ce titre, les modes de gestion de ces déchets peuvent être envisagés selon deux filières distinctes.

Mais compte tenu des gisements restreints, le Plan propose que ces installations puissent être mutualisées avec d'autres installations, dont par exemple les installations de gestion de la FFOM ou les installations de gestion des déchets d'industries agro-alimentaires :

- Traitement des biodéchets solides sur les installations de gestion de la FFOM, par compostage ou méthanisation selon la variante de scénario mise en place (2a ou 2b),
- Traitement des biodéchets de type huiles alimentaires usagées sur les installations de méthanisation des déchets IAA (ou éventuellement sur les installations de méthanisation de la FFOM dans le cas de la variante 2b).



En cas de difficultés liées à cette mutualisation, le traitement des biodéchets peut également s'envisager sur des installations spécifiques, et éventuellement selon d'autres techniques de traitement.

Par ailleurs, pour les huiles alimentaires usagées, les solutions basées sur un export avant traitement, comme envisagé dans le cadre d'un appel à projet en 2013, restent acceptables.

Les caractéristiques envisagées pour ces installations de traitement sont les suivantes :

Tableau 44 : installations de traitement des biodéchets à créer

	BASSIN SUD-OUEST	BASSIN NORD-EST
Unités de compostage ou méthanisation de biodéchets de type solide		
Capacité de traitement	11 000 t/an	7 000 t/an
Nombre d'installations à créer	1 à 2 u	1 à 2 u
Emprise foncière indicative	1,0 ha	0,6 ha
Unités de méthanisation de biodéchets de type liquide		
Capacité de traitement	2 000 t/an	1 500 t/an
Nombre d'installations à créer	1 à 2 u	1 à 2 u
Emprise foncière indicative	0,2 ha	0,4 ha

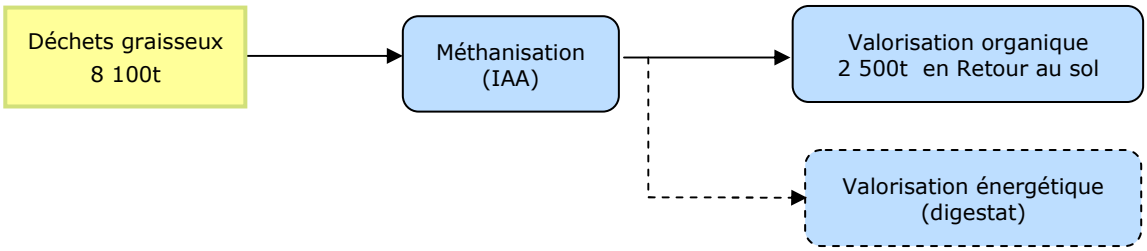
5.2.13 Les déchets carnés

Pour les déchets carnés, une filière de traitement et de valorisation a été mise en place par les professionnels concernés.

Le projet de Plan prévoit de maintenir cette filière, qui est adaptée au gisement à traiter. A terme, l'unité d'incinération existante pourra viser une amélioration de la valorisation énergétique notamment en recherchant à valoriser la chaleur produite.

5.2.14 Les déchets graisseux

Le projet de Plan prévoit que les déchets graisseux seront valorisés organiquement, après traitement dans les installations de traitement de type méthanisation. Compte tenu des gisements restreints, le Plan propose que ces installations puissent être mutualisées avec d'autres installations, dont par exemple les installations de gestion des déchets IAA.



D'autres techniques de valorisation énergétique peuvent être envisagées, en substitution à la méthanisation.

Les caractéristiques envisagées pour ces installations de traitement sont les suivantes :

Tableau 45 : installations de traitement des déchets graisseux à créer

	BASSIN SUD-OUEST	BASSIN NORD-EST
Unités de méthanisation de déchets graisseux		
Capacité de traitement	5 000 t/an	3 500 t/an
Nombre d'installations à créer	1 à 2 u	1 à 2 u
Emprise foncière indicative	0,2 ha	0,4 ha

5.2.15 Les refus des installations de traitement

Les installations de traitement et de valorisation prévues dans le cadre ce Plan génèreront inévitablement des sous-produits et des refus, ayant généralement un caractère non-dangereux, voire dangereux dans certains cas :

- refus de tri,
- mâchefers d'incinération,
- Refiom (déchets dangereux).

D'une manière générale, les refus de tri peuvent techniquement être valorisés en matières premières secondaires. Toutefois, d'un point de vue économique, la fraction valorisable sous cette voie reste très faible, ce qui freine le développement de cette filière.

Aussi, si les conditions techniques et économiques du moment le permettent, les refus de tri ne seront pas considérés comme ultimes : ils peuvent alors faire l'objet d'une valorisation énergétique, qui sera privilégiée au niveau des installations de valorisation énergétique d'OMr.

Par ailleurs le projet de Plan prévoit que les mâchefers d'incinération seront valorisés sous forme de matières premières secondaires, et ré-utilisés en technique routière, si les conditions techniques et économiques locales et la pérennité du débouché le permettent.

Les caractéristiques envisagées pour ces installations de traitement sont les suivantes :

Tableau 46 : installations de traitement des mâchefers d'incinération à créer

	BASSIN SUD-OUEST	BASSIN NORD-EST
Unités de maturation des mâchefers		
Capacité de traitement	45 000 t/an	30 000 t/an
Nombre d'installations à créer	1 à 2 u	1 à 2 u
Emprise foncière indicative	3,1 ha	1,7 ha

En cas d'impossibilités techniques et/ou économiques de valoriser ces refus ou mâchefers, ils seront alors considérés comme des déchets ultimes et stockés en ISDND.

5.2.16 Les déchets ultimes

Le territoire de la Réunion fait face à une pénurie d'installations de traitement de déchets non dangereux ultimes. Le projet de Plan prévoit la réalisation de nouvelles ISDND afin d'assurer le stockage de ces déchets ou l'extension des capacités des ISDND actuelles afin de poursuivre leur exploitation au-delà des dates stipulées dans les arrêtés d'autorisation.

Les caractéristiques envisagées pour ces installations de traitement sont les suivantes :

Tableau 47 : installations de traitement des déchets ultimes à créer

	BASSIN SUD-OUEST	BASSIN NORD-EST
Installation de stockage de déchet non dangereux		
Capacité de traitement	170 000 t/an	140 000 t/an
Nombre d'installations à créer	1 u	1 u
Emprise foncière indicative	43 ha	35 ha

Les capacités indiquées dans le tableau ci-dessus tiennent compte des tonnages issus « des voies de secours ».

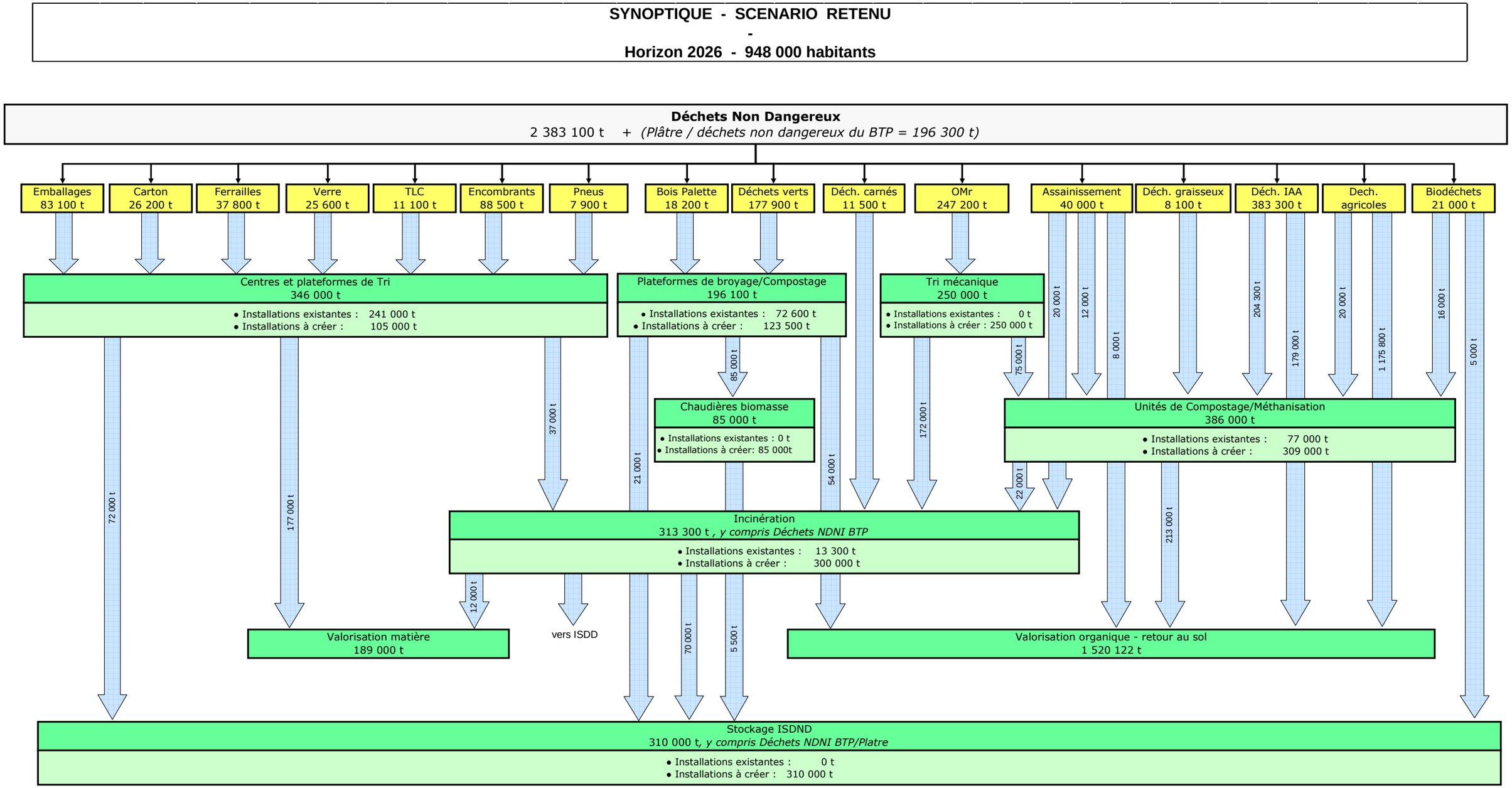
Enfin, il convient de rappeler que ces capacités s'entendent pour l'horizon 2026, quand l'ensemble des installations de gestion détaillées dans ce chapitre auront été créées. En effet, d'ici cette échéance, l'évaluation globale du gisement de déchets ultimes serait plus élevée, comme précisé au §4.2 - Les déchets ultimes.

5.3 SYNOPTIQUE DES FILIÈRES DE GESTION

Le synoptique présenté sur la page suivante synthétise les différentes filières de gestion retenues et les nouvelles installations à créer, regroupées en grand ensemble, afin de percevoir les équilibres et les débouchés découlant des choix du projet de Plan.

Le scénario 2 retenu est présenté.

Figure 11 : Synoptique / Principes de gestion des déchets du scénario retenu



5.4 SYNTHÈSE DES INSTALLATIONS À CRÉER

SYNTHESE DES INSTALLATIONS A CREER
-
Horizon 2026 – Population 948 000 habitants

Centres de valorisation du verre
20 000 t

Plateformes de broyage et compostage des déchets verts
73 000 t

Chaudières biomasse
55 000 t

Installation de tri mécanique
150 000 t

Plateformes de compostage des déchets organiques
42 000 – 56 000 t

Unités de méthanisation
42 000 - 87 000 t

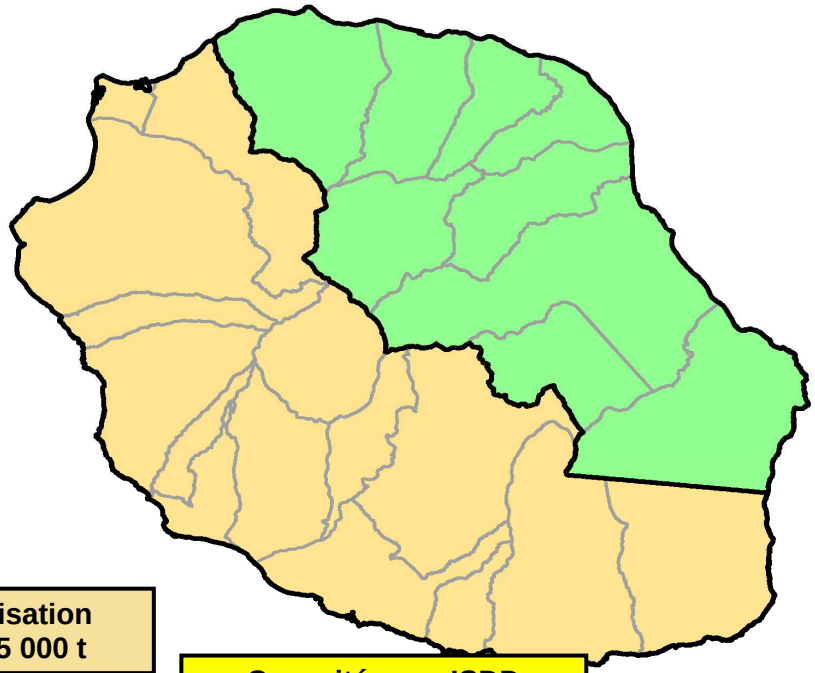
ISDND
170 000 t

UVE
180 000 t

Stabilisation
45 000 t

Plateforme de maturation mâchefers
45 000 t

Épandage 887 000 t



Capacité pour ISDD
10 000 t

Capacité pour déchet BTP
UVE : 58 000 t
ISDND : 91 000t

Centres de tri et de conditionnement des emballages
25 000 t

Plateformes de tri et de traitement des encombrants
60 000 t

Plateformes de broyage et compostage des déchets verts
55 000 t

Chaudières biomasse
35 000 t

Installation de tri mécanique
100 000 t

Plateformes de compostage des déchets organiques
26 000 – 36 000 t

Unités de méthanisation
126 000 - 157 000 t

ISDND
140 000 t

UVE
120 000 t

Stabilisation
30 000 t

Plateforme de maturation mâchefers
30 000 t

Épandage 633 000 t

Nota : les installations de compostage de déchets organiques, de méthanisation et de stabilisation sont singularisées car leurs capacités sont variables selon le choix retenu par les porteurs de projets.

5.5 PÉRIODE TRANSITOIRE 2015-2020

Une période transitoire s'amorce à très court terme, avec l'arrêt programmé de l'exploitation des ISDND du territoire, prévue dès 2014 selon les arrêtés d'autorisation en vigueur actuellement.

En effet, en vertu du Plan, la gestion des déchets à la Réunion, à terme, aura recours à de nouvelles installations de traitement, en fonction des scénarios de gestion présentés dans les chapitres suivants. Toutefois, la mise en service de ces installations nécessitera des délais relativement longs :

- Etudes pré-opérationnelles (définition et programmation) et détaillées / Durée[15] indicative : 1 an,
- Consultation des entreprises / Durée indicative : 1 an,
- Procédure réglementaire / Durée indicative : 1 an,
- Réalisation des travaux / Durée indicative : 2 an,
- Mise en service industrielle / Durée indicative : 1 an.

Compte tenu de ces délais usuels de réalisation, de nouvelles dispositions de gestion doivent être identifiées et dimensionnées pour la période transitoire qui s'étale de 2015 à 2020.

5.5.1 Les capacités résiduelles de gestion des déchets non dangereux ultimes

A ce jour, un projet de création de nouvelles installations de traitement des OMr est prévu sur le bassin Nord-Ouest : l'exploitant de l'ISDND de Ste Suzanne a déposé des dossiers de demande d'autorisation d'exploiter en juin 2013 en vue de la création d'une unité de tri mécanique des OMr et d'une prolongation de l'exploitation du site de l'ISDND. Ces deux projets visent donc à poursuivre le recours au stockage pour les flux de déchets non dangereux ultimes, jusqu'en 2024.

Considérant l'autorisation de capacité d'admission de 250 000 t/an, le site dispose actuellement d'une capacité administrative résiduelle de 60 000 t/an (190 000 t/an admises en 2011). **La mise en place du projet d'unité de Tri permettrait d'accroitre la capacité résiduelle à 145 000 t/an sur le bassin Nord-Est**, sous réserve d'une valorisation des refus, compost et matières triées.

En revanche, pour le bassin de vie Sud-Ouest, aucun projet de création de nouvelles installations de traitement des déchets ultimes n'est projeté, ni d'extension de l'installation de stockage existante (ISDND de Pierrefonds) au moment de la rédaction du Plan.

Pour rappel, le tonnage accepté sur cet ISDND en 2011 est de 240 000 t, pour une capacité autorisée de 240 000 t/an.

5.5.2 Les besoins pour l'horizon 2020

Aussi, afin de faire face à cette pénurie de capacité de gestion, il est nécessaire de disposer de nouvelles capacités de gestion de déchets non dangereux ultimes. Ces

[15] Toutes les durées mentionnées ici ne s'ajoutent pas nécessairement, certaines opérations pouvant être conduites, au moins partiellement, en parallèle.

nouvelles capacités devront apporter une réponse adaptée au gisement de déchets non dangereux ultimes, dirigé actuellement vers les deux ISDND du département.

Entre 2011 et 2020, l'évolution de ce gisement de déchets non dangereux, qui est géré actuellement en ISDND, est estimé à :

- Bassin Nord-Est : augmentation progressive de 190 000 t/an à 210 000 t/an
- Bassin Sud-Ouest : augmentation progressive de 240 000 t/an à 265 000 t/an

Ces progressions de gisement collectés et stockés sont estimées sur des hypothèses volontairement pessimistes : maintien des modes de gestion et de valorisation existants, absence d'effets positifs de la prévention sur le ratio de production par habitant, augmentation linéaire de la population du département.

Ainsi, jusqu'à la mise en service des nouvelles installations de traitement retenues dans le cadre du Plan, les bassins de vie devront disposer de capacité de traitement considérables.

En considérant le modèle type d'ISDND pris en compte par l'ADEME dans les simulations pour l'établissement des garanties financières, les sites de stockage sont dimensionnés sur une hauteur de massif de déchets de 10 m. Avec cette hypothèse, sachant que la densité des déchets compactés est sensiblement de 1, les besoins en surfaces de stockage pour couvrir la période transitoire sont respectivement de 12,5 ha pour le bassin Nord-Est et 15,5 ha pour le bassin Sud-Ouest.

Ces surfaces doivent être majorées pour tenir compte des besoins pour l'implantation des installations annexes : bassins et installations de traitement pour les lixiviats, zones de réception et de pesée, voies de circulation, fossés de ceinture, clôtures, bureau et locaux sociaux, garage pour les engins, ... Au final, l'emprise foncière nécessaire est estimée à environ 20 ha par site.

5.5.3 Les dispositions du plan

Aussi, afin de faire face à la pénurie de capacité de gestion, il est nécessaire de disposer de nouvelles capacités de traitement adaptées au gisement de déchets non dangereux à traiter pendant la période transitoire 2015-2020, dans l'hypothèse du maintien des modalités de gestion actuellement en vigueur sur le département.

La technique du stockage en ISDND constitue la seule solution technique qu'il est possible de mettre en œuvre dans le délai imparti et qui permet de gérer les gisements importants identifiés précédemment.

Il sera donc nécessaire de mettre en œuvre rapidement de nouvelles capacités de stockage, qui pourront être soit de nouvelles ISDND, soit des extensions des ISDND actuelles.

Au delà de la période transitoire, grâce à l'effet conjugué des actions de prévention et de valorisation, celles-ci étant rendues possibles par la mise en service des nouvelles installations prévues par le Plan, les capacités annuelles, admises en stockage, seront ajustés, prolongeant ainsi d'autant leur durée de vie.

6
LES ENJEUX FINANCIERS

6.1 LES INVESTISSEMENTS À METTRE EN OEUVRE

Compte tenu de la situation du territoire en termes de pénurie d'installations de gestion de déchets non dangereux, le Plan prévoit la création de nombreuses installations, ce qui provoquera des investissements lourds.

Le Plan décline de nombreuses propositions d'actions, afin d'atteindre les objectifs fixés, ce qui va se traduire par une mobilisation de moyens financiers importants et de moyens humains.

En termes d'investissements sous maîtrise d'ouvrage publique ou privée, la mise en œuvre du Plan concernera principalement :

- la réduction de la production de déchets : le budget global à prévoir pour la prévention est estimé entre 4 et 6 €/habitant/an, soit de l'ordre de 3,8 à 5,7 M€ par an à l'échelle départementale,
- la création de déchèteries, pour un investissement de 15 M€,
- la création des centres de tri de collecte sélective, pour un investissement de 22 M€,
- la création des centres de tri des encombrants, pour un investissement de 7 M€,
- la création ou le renforcement des plateformes de broyage et compostage de déchets verts, pour un investissement de 23 M€,
- la création de chaudières biomasse ou unités de valorisation énergétique pour les déchets verts, pour un investissement de 40 M€,
- la création de plateforme de compostage de déchets organiques divers (sousproduits assainissement, biodéchets, etc…), pour un investissement global de 32 M€,
- la création d'unités de méthanisation de déchets organiques divers (déchets IAA, fraction à bas PCI des OMr, déchets graisseux, biodéchets, etc…), pour un investissement de 146 M€,
- la création d'unités de tri mécanique pour les OMr, pour un investissement de 51 M€
- la création d'unités de valorisation énergétique de la fraction à haut PCI des OMr et autres déchets incinérables, pour un investissement de 347 M€,
- la création de plateformes de maturation de mâchefers d'incinération, pour un investissement global de 12 M€,
- la création d'installation de stockage de déchets non dangereux, pour un investissement global de 155 M€.

Les bilans de coûts d'investissements, distingués par bassin de vie, sont donnés ci-dessous, en millions d'euros HT.

	BASSIN SUD-OUEST	BASSIN NORD-EST
Coûts d'investissement scénario retenu (en M€ H.T.)	350	330

6.2 LES COÛTS D'EXPLOITATION

Les installations à créer, détaillées dans les chapitres précédents, vont nécessiter des dépenses relatives à l'exploitation de ces sites.

A titre de comparaison, les charges d'exploitation directes de ces installations ont été estimées sur la base de ratio, en intégrant les couts de fonctionnement, les charges de personnel, d'entretien et de renouvellement, etc...

Toutefois, il convient de rappeler la forte variabilité des coûts d'exploitation, identifiée par de nombreuses études, dont les bilans réguliers de l'Ademe, qui rend difficile l'analyse fine de ces données financières à l'échelle d'un Plan départemental. Les études opérationnelles qui seront réalisées en vue de la création de ces nouvelles installations permettront d'affiner les estimations financières.

Les bilans de coûts d'exploitation, distingués par bassin de vie, sont présentés dans les graphiques ci-dessous, en millions d'euros HT/an, pour le scénario mulitifilière.

	BASSIN SUD-OUEST	BASSIN NORD-EST
Coûts d'exploitation scénario retenu (en M€ H.T./an)	60	56

6.3 LA PRISE EN CHARGE DES COUTS

Les actions prévues dans le Plan, s'inscrivent tout d'abord dans une perspective de diminution des quantités de déchets à la charge des collectivités. Comme indiqué précédemment, le monde économique est le plus grand producteur de déchets non dangereux du territoire : il lui appartient de prendre en charge les coûts de la gestion des déchets qu'il produit selon les modalités réglementaires existantes en la matière (acquittement de la redevance spéciale, partenariat public/privé,…)

7
L'IMPACT DU PLAN SUR L'EMPLOI

Le bilan du Plan en termes d'emploi est établi sur la base des données de l'ADEME et des retours d'expérience obtenus sur le territoire national.

L'exploitation des installations de gestion de déchets non dangereux prévus dans le cadre de ce Plan nécessitera la création d'emplois qui viendront majoritairement s'ajouter aux emplois déjà comptabilisés dans le cadre de la gestion des déchets actuelle.

A ce stade, le bilan s'élève à environ 300 emplois directs. Il s'agit d'une évaluation assez sommaire car la pratique montre que le personnel employé varie beaucoup non seulement selon la configuration du terrain mais aussi selon l'organisation des services et les process retenus pour les équipements.

Ces emplois sont essentiellement de qualification basse à moyenne mais des niveaux plus élevés sont requis sur les unités de traitement.

En complément, les nouvelles installations de traitement qui sont prévues dans le cadre de ce Plan, visent, pour certaines d'entre elles, à produire de l'énergie en sus d'apporter une réponse adaptée pour la gestion des déchets non dangereux. Ces installations présentent donc des niveaux de technologie plus sophistiqués que celles en place actuellement. Aussi, en marge de l'exploitation directe des installations, devra se développer un réseau de sous-traitants spécialisés en maintenance et en entretien, ce qui sera source de création d'emplois qualifiés, implantés localement.

Enfin, des perspectives nouvelles sont identifiées pour les activités de recyclage, réparation, de réemploi, qui sont amenées à se développer peuvent être une source d'emplois locaux.

PARTIE 5 : MESURES RETENUES POUR LA GESTION ET LA VALORISATION DES DÉCHETS NON DANGEREUX NON INERTES ISSUS DE PRODUITS COUVERTS PAR UNE REP

Les politiques de collecte sélective et de recyclage des déchets s'appuient pour partie sur les filières dites de Responsabilité Élargie des Producteurs (REP), principe qui découle de celui du pollueur-payeur.

La situation de La Réunion, au même titre que les autres départements ultra marins, devrait conduire à moduler les dispositions en matière de filières REP, par rapport à celles fixées dans le cadre métropolitain. En particulier, deux facteurs doivent rentrer en ligne de compte :

- En raison de l'absence d'unité industrielle locale de recyclage, la quasi-totalité des matériaux issus des collectes sélectives ou d'une gestion séparative, sont destinés à un retour en Métropole ou à l'export. Il en résulte des coûts importants qui réduisent l'intérêt économique de l'opération.
- Ensuite, les transports sur de longues distances pour rejoindre les industries de valorisation (aciéries, papeteries, …) représentent un impact écologique qui réduit le bénéfice environnemental du recyclage.

Dans ce paragraphe sont repris les différents objectifs nationaux visant ces catégories de déchets, et les mesures et dispositions prévues par le Plan pour l'atteinte de ces objectifs.

DÉCHETS CONCERNÉS	DISPOSITIF REP	SITUATION NATIONALE	DISPOSITIONS DU PLAN 974
Les déchets d'emballages ménagers	La grande majorité des producteurs contribuent à l'un des deux éco-organismes agréés, Adelphe et Eco-Emballages. Ces éco-organismes reversent les contributions perçues sous forme de soutiens aux collectivités pour le financement du dispositif de collecte séparée des déchets d'emballages ménagers. Les sociétés Adelphe et Eco-emballages ont été ré-agréées pour 6 ans (2011-2016) par arrêtés du 21 décembre 2010.	L'objectif national pour la filière REP 75% de recyclage des déchets d'emballages ménagers pour 2012. Performance nationale : 63 % en 2009	Développement de la collecte sélective des ménages et des professionnels : intensification de la communication, optimisation des collectes existantes (4 matériaux sur 5 à La Réunion : verre, acier, aluminium, plastique (des flaconnages) et papiers/cartons. Les complexes type brique alimentaire sont exclus du dispositif, faute de gisement suffisant.
Les déchets de papiers graphiques	Depuis le 1er juillet 2008, tous les imprimés papiers sont soumis à contribution, qu'ils soient gratuits ou non, sollicités ou non, à quelques exceptions près. Les donneurs d'ordre doivent contribuer à la collecte, à la valorisation et à l'élimination des imprimés qu'ils font émettre, soit en versant à Ecofolio, organisme agréé par les pouvoirs publics, une contribution financière qui est reversée aux collectivités territoriales sous forme de soutiens, soit en mettant à disposition des collectivités qui le souhaitent des espaces de communication sur la bonne gestion des déchets	Aucun objectif national précisé par la loi pour cette filière n'a été établi. Le gisement annuel des papiers toutefois visé après le 1er janvier 2010 est de 2,2 millions de tonnes. Performance nationale : 85 % sur le gisement 2009	Développement de la collecte sélective des ménages et des professionnels : intensification de la communication, optimisation des collectes existantes (emballages/journaux revues magazine). Collecte possible en complément pour les grosses quantités en déchèteries
Textiles, Linge, Chaussures (TLC)	Les metteurs sur le marché de produits textiles neufs destinés aux ménages pourvoient ou contribuent au recyclage et au traitement des déchets issus de leurs produits, soit en mettant en place un système individuel de recyclage et de traitement de ces déchets, soit en contribuant financièrement à un organisme ad-hoc auquel ils adhèrent. Les organismes agréés reversent des soutiens financiers à des opérateurs de tri de déchets textiles, en tant que prise en charge d'une partie des coûts des opérations de recyclage et de traitement des déchets textiles que ces opérateurs de tri assurent pour le compte des metteurs sur le	La filière vise un objectif à terme de 50 % du gisement	Aide à la mise en place de la filière. Développement de la collecte des textiles en vue de leur réemploi et de leur recyclage : action à mener dans le cadre des programmes locaux de prévention, avec le développement en particulier du réseau de points de collecte sur l'ensemble du territoire et au niveau des déchèteries.

DÉCHETS CONCERNÉS	DISPOSITIF REP	SITUATION NATIONALE	DISPOSITIONS DU PLAN 974
	marché adhérents. Le dispositif doit également favoriser l'insertion des personnes rencontrant des difficultés au regard de l'emploi. La société EcoTLC a été agréée le 17 mars 2009 afin d'assurer les obligations qui incombent aux metteurs en marché qui lui versent une contribution		
Les Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques (DEEE ou D3E)	A ce jour, les producteurs d'Équipements Électriques et Électroniques ménagers ont choisi de se regrouper au travers de quatre éco-organismes, réagréés pour la période 2010-2014 par arrêtés du 23 décembre 2009. Il s'agit d'Ecologic (généraliste), d'Eco-systèmes (généraliste), d'ERP (généraliste) et de Récylum (spécifique aux lampes, arrêté du 13 juillet 2006). Dans cette filière multipartite, ces éco-organismes sont eux-mêmes regroupés au sein d'un organisme coordonnateur, OCAD3E, également réagréé pour cinq ans par arrêté du 23 décembre 2009	Pour un gisement de DEEE ménagers estimé entre 16 et 20 kg/habitant/an, la collecte de DEEE ménagers en 2010 est de 6,5 kg/habitant/an (la France a atteint dès 2008 l'objectif de 4 kg/habitant/an).	Aide à la mise en place de la filière. Promotion des initiatives en matière de réparation, réemploi, réutilisation. Ne pas limiter les points de collecte aux déchèteries. Cette filière devrait également être prise en compte dans le cadre du plan de gestion et de prévention des déchets dangereux.
Déchets d'équipements d'ameublement (DEA)	Les déchets d'éléments d'ameublement : La filière ayant été mise en place début 2012 par l'arrêté du 06 janvier 2012, Eco-Mobilier a été agréé le 26/12/2012 pour le mobilier domestique. Valdelia a été agréé le 31/12/2012 pour les déchets d'ameublement professionnels.	L'objectif est un taux de réutilisation et de recyclage de 45 % pour les déchets d'éléments d'ameublement ménagers dès 2015. Il est de 75 % pour les déchets d'éléments d'ameublement professionnels	Aide à la mise en place de la filière. Promotion des initiatives en matière de réparation, réemploi, réutilisation. Ne pas limiter les points de collecte aux déchèteries.
Pneumatiques usagés	Eco-Organisme local AVPUR	100 % des mises sur le marché à l'échéance 2020	Le Plan prévoit la création d'unités de valorisation énergétique, ce qui peut favoriser la valorisation énergétique localement des chips et broyats issus de ces déchets, en lieu et place d'une exportation vers la métropole (pour la fraction ne bénéficiant pas de valorisation matière).

DÉCHETS CONCERNÉS	DISPOSITIF REP	SITUATION NATIONALE	DISPOSITIONS DU PLAN 974
Médicaments non utilisés	Décret n° 2009-718 du 17 juin 2009 relatif à la collecte et à la destruction des médicaments à usage humain non utilisés Mis à part les médicaments classés comme stupéfiants, les MNU (médicaments non utilisés) sont exclusivement destiné à la destruction par incinération, dans le respect de la réglementation en vigueur (art R4211-27 du Code de la Santé Publique). Il n'est pas fait mention du caractère dangereux ou non des MNU dans ce décret. : L'association Cyclamed a été agréée pour organiser la collecte et le traitement de ces déchets.	L'association Cyclamed a été agréée pour organiser la collecte et le traitement de ces déchets. Le gisement global de ces déchets demeure mal connu.	Le Plan prévoit la création d'unités de valorisation énergétique, ce qui favorisera la destruction de ces déchets localement, en lieu et place d'une exportation vers la métropole.
Plastiques agricoles, Emballages Vides de Produits Phytosanitaires (EVPP) et les Produits Phytosanitaires Non Utilisés (PPNU) du secteur agricole	L'éco-organisme ADIVALOR a été créée en 2001, à l'initiative de l'Union des Industries de la Protection des Plantes (UIPP). Cette organisation nationale a pour vocation à récupérer les déchets d'agro-fourniture sur l'ensemble du territoire.	ADIVALOR définit les modalités techniques des collectes, organise et finance tout ou partie de l'élimination des produits d'agrofourniture en fin de vie	Maintien des modalités de gestion actuelles pour les EVPP : collecte spécifique, lavage et valorisation matière
Véhicules hors d'Usage VHU	La filière repose sur l'agrément de broyeurs et de démolisseurs. La filière VHU relève pour partie du Plan Régional de prévention et de gestion des Déchets dangereux	Environ 50 broyeurs et 1 400 démolisseurs sont désormais agréés au niveau national. A La Réunion, 8 entreprises disposent d'un agrément, dont un seul broyeur.	Favoriser la valorisation des déchets non dangereux issus de la démolition ou du broyage

Pour mémoire	
DÉCHETS CONCERNÉS	**COMMENTAIRES OU DISPOSITIONS DU PLAN 974 LE CAS ÉCHÉANT**
Piles et accumulateurs	Relèvent du Plan régional de prévention et de gestion des déchets dangereux. . Les éco-organismes historiques de la filière - Corepile et Screlec - ont été agréés le 22 décembre 2009 pour une période courant du 1er janvier 2010 jusqu'au 31 décembre 2015 au titre des piles et accumulateurs portables usagés. Un seul système individuel est approuvé au titre des piles et accumulateurs portables. Mobivia Groupe été approuvé le 7 janvier 2011 pour une période allant jusqu'au 31 décembre 2014
Déchets d'activité de soins à risques infectieux	Relèvent du Plan régional de prévention et de gestion des déchets dangereux. DASTRI a été agréée le 12/12/2012 pour assurer l'enlèvement et le traitement des déchets d'activités de soins à risques infectieux (DASRI) Le territoire dispose actuellement de 3 unités de banalisation avant stockage en ISDND. Le PPGDND prévoit le maintien de ces modalités de gestion locales voire le traitement des DASRI non banalisé dans les unités de valorisation énergétique à créer.
Les déchets ménagers issus de produits chimiques pouvant présenter un risque significatif pour la santé et l'environnement	Relèvent du Plan régional de prévention et de gestion des déchets dangereux. EcoDDS a obtenu l'agrément le 09 avril 2013
Huiles usagées	Relèvent du Plan régional de prévention et de gestion des déchets dangereux. Le dispositif actuel repose sur un réseau de collecteurs agréés

PARTIE 6 : GESTION DES DÉCHETS NON DANGEREUX EN SITUATION EXCEPTIONNELLE

1 ENSEIGNEMENTS TIRÉS DES SITUATIONS DE CRISE

L'état des lieux de la production de déchets sur chaque département doit prendre en compte les situations de crises pouvant affecter la collecte ou le traitement des déchets et se servir de leur retour d'expérience.

Dans le cadre de ce Plan, les principaux acteurs de la gestion des déchets ont été consultés afin de dresser un état des lieux des modalités de gestion des déchets non dangereux lors des situations de crise, occasionnées par les catastrophes naturelles.

1.1 RISQUES ET CATASTROPHES NATURELLES RENCONTRÉS

Dans le cas du département de La Réunion, l'île est concernée par 6 des 7 aléas majeurs répertoriés par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie : risques de feux de forêts, sismiques, tsunami, inondation, mouvement de terrain (MVT) et littoraux. Le département est fortement exposé aux risques.

Pour chaque commune concernée par les risques naturels, le Préfet fait établir par ses services spécialisés, un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR) qu'il notifie au maire, après approbation à l'issue d'une procédure d'agrément qui comporte une délibération du conseil municipal et une enquête publique. À La Réunion, c'est la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL) qui est en charge de l'élaboration des PPR. Les PPR présentent un zonage des lieux exposés aux risques en les classant en différentes zones réglementaires, selon la nature de l'aléa et des enjeux présents.

Les risques identifiés par commune sont les suivants :

Tableau 48 : risques identifiés par commune (risquesnaturels.re)

COMMUNES	PPR APPROUVÉ	DATE APPROBATION	PPR PRESCRIT ET/OU EN RÉVISION	DATE PRESCRIPTION ET/OU RÉVISION
Bras Panon	Inondation	23/02/2004		
Cilaos			MVT	17/04/2002
Entre Deux	MVT	13/04/2010		
Étang Salé			Inondation	23/11/2005

COMMUNES	PPR APPROUVÉ	DATE APPROBATION	PPR PRESCRIT ET/OU EN RÉVISION	DATE PRESCRIPTION ET/OU RÉVISION
La Plaine des Palmistes	Inondation	22/11/2004	Inondation et MVT	11/05/2009
La Possession			Inondation et MVT	28/12/2009
Le Port			Inondation et MVT	28/12/2009
Le Tampon			Inondation	30/06/2009
Les Avirons	Inondation	28/07/2003		
Les Trois Bassins			MVT	22/07/2010
Petite île	Inondation	19/12/2003	Inondation et MVT	22/07/2010
Rivière des Galets	Inondation	19/12/2003		
Saint André			Inondation	22/08/2005
Saint Benoit	Inondation	15/12/2004	Inondation et MVT	22/07/2010
Saint Denis	Inondation et MVT	14/12/2004	Inondation et MVT	07/02/2007
Saint Joseph	Inondation et MVT	11/10/2005		
Saint Leu			Inondation	17/04/2002
Saint Louis			Inondation	05/07/2002
Saint Paul			Inondation	28/12/2009
Saint Philippe			Inondation	23/12/2009
Saint Pierre			Inondation	30/06/2009
Sainte Marie	Inondation	29/01/2001	Inondation et MVT	15/04/2009
Sainte Rose			Inondation	22/08/2005
Sainte Suzanne	Inondation	07/05/2003	Inondation et MVT	22/07/2010
Salazie	MVT	09/03/2005		

Au cours des dernières années, plusieurs évènements ont eu lieu sur le territoire, correspondant à des situations de crise. On peut citer notamment :

- le cyclone Gamède en février 2007 : vents de 212 km/h au Maïdo, 5 512 mm de pluie sur 9 jours, 2 morts, 100 000 foyers privés d'eau et électricité, près de 100 millions d'€uros de dégâts,
- la tempête tropicale Diwa en mars 2006 : 1474 mm de pluie sur 24h (cratère Commerson), 4 morts, plus de 22 millions d'€uros de dégâts,
- les inondations liées aux fortes précipitations de la tempête tropicale Diwa : la crue de la rivière des Pluies détruit alors plusieurs habitations,
- l'éruption volcanique du 02 avril au 1er mai 2007 : éruption historique ayant causé entre autres : l'hospitalisation de 14 collégiens suite aux émanations de dioxyde de soufre, l'isolement du village du Tremblet pendant plusieurs semaines, la destruction de cultures, d'importantes quantités de cheveux de Pélé dans l'atmosphère, et une coupure de la RN2 sur 111,5 km,
- le glissement de terrain en mars 2006 : éboulement de 30 000 m^3 sur la Route du Littoral et 2 morts,
- le feu de forêt du Maïdo en 2010 : 780 ha détruit,
- la forte houle australe en mai 2007 déferlant sur les côtes Ouest et Sud : 2 pêcheurs disparus, de nombreux dégâts dans les ports (Saint-Gilles, Saint-Leu, Saint-Pierre) et sur le front de mer (maisons, restaurants, terrasses, …. dégradés et/ou inondés),
- la houle cyclonique en février 2007, suite au passage du cyclone Gamède : la baie de Saint-Paul est dévastée (cimetière marin, plage fortement amaigrie, front de mer largement érodé),
- mais également le problème sanitaire en 2006 avec l'épisode de Chikungunya.

L'ensemble des EPCI du département identifient en particulier les cyclones comme type de catastrophes naturelles pouvant affecter la gestion des déchets non dangereux, ainsi que, dans une moindre mesure, les phénomènes volcaniques et de fortes houles et marées.

1.2 LES DÉCHETS CONCERNÉS

L'impact de ces catastrophes est variable (certains territoires ne sont pas touchés chaque année), mais généralement fort. A ce stade, l'impact est majoritairement ressenti par les EPCI, qui voient leurs modes de collecte et de gestion fortement affectés. Le monde professionnel et les chambres consulaires n'identifient pas de perturbations notables.

Lors de ces événements, des déchets non dangereux peuvent être produits en quantité importante et bien supérieure aux quantités usuelles, comme les déchets verts, les encombrants, les ferrailles. Par exemple, les tonnages de déchets verts produits lors d'un cyclone, dont la durée est de 1 à 2 jours, peuvent représenter plusieurs mois de la production moyenne annuelle.

Par ailleurs, les modalités de gestion de certains déchets non dangereux peuvent être perturbées pendant ces périodes, notamment du fait des difficultés à assurer la collecte et leur traitement, sans pour autant identifier de hausses des tonnages générés.

Tableau 49 : déchets non dangereux concernés par les situations de crise

TYPE DE DÉCHETS	DÉCHETS PRODUITS EN QUANTITÉ INHABITUELLE	DÉCHETS USUELS DONT LA GESTION EST PERTURBÉE
Déchets verts	X	X
Encombrants	X	X
OMR	X	X
Bois	X	X
Ferrailles		X
Verre		X
Emballages recyclables		X

1.3 LES MOYENS ET LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

1.3.1 Sur l'organisation des services

Ces évènements entrainent des perturbations dans les conditions habituelles de collecte et de traitement des déchets non dangereux. Aussi les collectivités peuvent mettre en place des moyens d'organisation adaptés pour faire face à ces situations :

- Elaboration de plans de gestion de crise, définissant notamment les procédures à mettre en œuvre, les priorités et les moyens à mobiliser.
- Mobilisation de moyens humains et matériels, en lien avec les services techniques des communes,
- Plan de communication auprès des riverains, en amont ou en aval de l'événement, afin de :
  - maîtriser les dégâts importants en période cyclonique et les quantités de déchets produites,
  - faire respecter les calendriers de collecte dans les quartiers,

  - diffuser des consignes de pré-tri, par exemple sur les déchets verts et les encombrants, pour faciliter les opérations de collecte et de traitement.
- Plan de communication auprès des communes lors de l'événement, afin de mettre en place des actions concertées.

En revanche, il semble que peu de concertation soit effectuée entre les EPCI ou même avec les services de l'état, préalablement aux catastrophes.

Ainsi, selon les informations transmises par l'ARS, il n'existe pas de directive de la part du Préfet concernant des mesures à mettre en place, par exemple en cas d'épisode de Chikungunya.

Il est relevé que les impacts financiers peuvent être ponctuellement très élevés, avec des couts de gestion représentant plusieurs centaines de milliers d'euros, voir supérieurs au million d'euros.

1.3.2 Sur la collecte des déchets non dangereux

Les EPCI ont développé des moyens spécifiques pour la collecte, de manière à pallier à ce type d'événement. Les réponses apportées sont notamment :

- Anticipation autant que possible : évacuation des caissons des déchèteries avant les événements cycloniques par exemple,
- Sectorisation et priorisation des collectes afin de rétablir au plus vite la circulation et réduire les fortes perturbations sur les axes routiers principaux et les centres villes, puis en revenant le plus rapidement possible au rythme de collecte usuels,
- Mobilisation de moyens humains et matériels complémentaires auprès des prestataires en charge des marchés de collecte des déchets non dangereux,
- Mise en place de marchés de collecte avec les prestataires privés, spécifiques aux situations de crise, ou contractualisation temporaires de prestations supplémentaires par le biais des marchés de collecte habituels,
- Mobilisation d'aires de stockage/transit temporaires pour les déchets verts, soit sur les installations de traitement actuelles soit en concertation avec les collectivités, afin d'optimiser la collecte et l'évacuation de ces déchets.

Les principales difficultés rencontrées concernent :

- le respect du calendrier de collecte : les riverains sortent l'ensemble de leurs déchets sur la voie publique, ce qui peut provoquer des perturbations sur ces dernières et engager la salubrité publique,
- les difficultés d'accès à certains dépôts de déchets non dangereux, pour cause de fils électrique ou télécom à terre ou trop bas, de routes inaccessibles, etc…
- la mobilisation de moyens humains et matériels de grande ampleur sur des périodes très courtes est souvent difficile,
- les aires de stockage temporaires devraient normalement relever de la réglementation sur les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE rubrique 2719), mais peu d'entre elles sont déclarées et aménagés conformément aux prescriptions réglementaires.

1.3.3 Sur le traitement des déchets non dangereux

Pour maîtriser les perturbations affectant les sites de traitement des déchets non dangereux, les EPCI peuvent mettre en place les moyens suivants :

- Anticipation autant que possible : évacuation des déchets des sites avant les événements cycloniques pour disposer de capacités de stockage.

Toutefois, la capacité des installations de traitement des déchets est généralement insuffisante, notamment pour les déchets verts. Aussi, il devient nécessaire de mettre en place des aires de transit et de stockage temporaire, afin de réguler les apports instantanés sur les sites de traitement.

2 DESCRIPTION DE L'ORGANISATION DE LA GESTION DES DÉCHETS À METTRE EN PLACE EN SITUATION DE CRISE

2.1 RAPPEL DES RESPONSABILITÉS

Il convient de rappeler, en préalable, que la responsabilité de la gestion des déchets repose sur celui qui les produit : le producteur ou le détenteur du déchet est tenu d'en assurer ou d'en faire assurer un traitement conforme.

Toutefois, dans certains cas, cette responsabilité peut être partagée entre différents acteurs :

- Les communes et établissements publics de coopération intercommunale (ou syndicats mixtes le cas échéant, selon les transferts de compétences) ont la responsabilité de la gestion des déchets ménagers et assimilés ;
- Les maires des communes disposent de pouvoir de police pour assurer la salubrité publique (nettoiement, enlèvement des déchets encombrants, répression vis à vis des dépôts et déversements, etc…). Ce pouvoir n'est pas transférable ;
- Le représentant de l'État dans le département peut prendre, pour les communes du département, toutes mesures relatives au maintien de la salubrité. Ces mesures se prennent sur demande ou défaillance des communes, ou face à des catastrophes de grande ampleur

En cas de situations de crise, ces responsabilités restent applicables, avec toutefois les aléas imaginables dans ces conditions inhabituelles : en effet, en cas de situation exceptionnelle, l'identification du producteur peut être difficile voire impossible si les déchets ont été déplacés et mélangés par l'événement.

En revanche, les déchets qui sont restés confinés sur les sites industriels, agricoles et commerciaux comme les supermarchés, magasins ou entrepôts ont un responsable identifié qui doit pourvoir à la mise en sécurité, au reconditionnement, au transport et au traitement.

2.2 LES PRINCIPALES DISPOSITIONS

Les principales dispositions à retenir dans le cadre du Plan sont :

- « Considérer la collecte et le traitement des déchets comme un service public à maintenir et à rétablir en priorité en cas de catastrophe au même titre que l'assainissement et ajouter les opérateurs de la collecte et de la gestion des déchets à

la liste des opérateurs devant maintenir la satisfaction des besoins prioritaires de la population en cas de crise (art 6 de la loi de modernisation de la sécurité civile du 13 août 2004). »

- « en y incluant le recensement des lieux de transit, d'entreposage provisoire, de regroupement, de tri, de recyclage et de traitement géographiquement et techniquement disponibles. Un état des capacités d'accueil de ces sites sera tenu périodiquement à jour. Cet inventaire des sites de gestion des déchets post-catastrophe doit être complété par un annuaire mis à jour des intervenants dans le domaine de la gestion des déchets y compris les représentants des éco-organismes et annexé aux plans ORSEC spécifiques ».

- « Prévoir des arrêtés spécifiques d'autorisation pour que les sites adaptés de traitement des déchets soient immédiatement disponibles. Il s'agit ici de prévoir des dérogations pour que les sites de traitement puissent, en vue de faciliter le retour à la normale, accepter temporairement des tonnages supérieurs au seuil autorisé et des types de déchets non prévus par l'arrêté préfectoral initial et sous réserves qu'ils soient en capacité technique de recevoir. Un modèle national d'arrêté pourrait être élaboré, qui serait disponible en cas d'urgence, et progressivement inclus dans les nouveaux arrêtés, ou arrêtés complémentaires d'autorisation d'ICPE de traitement de déchets. »

- « Homologuer, sous le contrôle des services de l'État et de ses appuis techniques, des installations temporaires et mobiles de tri, de traitement ou de recyclage des déchets produits en grande quantité et non dangereux tels les déchets verts, les gravats, les encombrants.

2.3 LE CAS PARTICULIER DES SITES DE STOCKAGE ET DE TRANSIT TEMPORAIRES

Comme précisé dans les paragraphes précédents (§1.3.2), lors des situations exceptionnelles, les EPCI mobilisent généralement des aires de stockage et de transit temporaires des déchets non dangereux, afin d'optimiser la collecte et de permettre un retour rapide à la situation normale, via une massification des collectes.

Il convient de rappeler tout d'abord que les aires de stockage et de transit sont des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, sous la rubrique 2719 « *Installation temporaire de transit de déchets issus […] de catastrophes naturelles* » (régime de la Déclaration). A ce titre, ces installations bien que temporaires, doivent respecter les dispositions réglementaire en vigueur, et notamment celles décrites dans l'arrêté ministériel du 30 juillet 2012, dont les principales sont rappelées ci-dessous :

- Le stockage des déchets doit être inférieur à 6mois ;
- Le site doit être clôturé, et disposer de surveillance et d'un contrôle d'accès ;
- Les déchets entrants sur le site doivent être contrôlés et pesés ;
- La circulation des véhicules et engins doit être opérée à sens unique ;
- Les aires de stockage des déchets doivent être étanches pour éviter toute infiltration dans le sol ou rejet dans les nappes ;
- Les sites doivent disposer de moyens adéquats de lutte contre les incendies.

Force est de constater que face à l'urgence générée par les situations exceptionnelles, les EPCI rencontrent de grandes difficultés à mobiliser dans des délais compatibles avec l'urgence des sites respectant l'ensemble des dispositions réglementaires.

Aussi, le Plan préconise que ces sites puissent être identifiés et aménagés via des travaux de modernisation.

2.4 SCHÉMA OPÉRATIONNEL DE GESTION DES DÉCHETS EN SITUATION DE CRISE

Le Plan de La Réunion propose la mise en place d'un groupe spécifique dès 2014 chargé de réaliser l'inventaire précis de sites potentiels et les études nécessaires permettant de définir un Plan de gestion des déchets de crise à l'échelle départementale.

Ce groupe se chargera en particulier de :

- Dresser l'inventaire des installations de collecte / traitement des déchets susceptibles d'être mobilisées lors d'évènements catastrophiques,
- Préciser les prescriptions réglementaires applicables aux installations de stockage et transit temporaire pour la gestion des déchets de catastrophes naturelles,
- Prévoir des sites potentiellement utilisables pour le stockage temporaire des déchets de crise :
    - Mobiliser en premier lieu les terrains sous maîtrise d'ouvrage publique
    - Mobiliser ensuite les terrains privés aux abords de ces installations,
    - Prévoir le cas échéant des capacités complémentaires sur les sites autorisés au traitement des déchets : Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux, installation de tri, Installation de compostage,…
    - Prévoir d'autres sites qui par leur activité actuelle ou passée, leurs dimensions,… pourraient convenir : exemple d'une ancienne zone d'activité industrielle, ….
- Réaliser la veille sur les retours d'expériences locaux ou nationaux,
- Élaborer le Schéma opérationnel de gestion des déchets en situation de crise pour fin 2016.

Le groupe de travail « déchets de crise » doit :

- Définir une hiérarchie des situations exceptionnelles pour le département de La Réunion. : les situations jugées comme prioritaires étant les cyclones, les inondations et les éruptions volcaniques,
- Définir un programme de travail et des actions à engager par le groupe de travail afin d'élaborer le schéma opérationnel de gestion des déchets en situation de crise, en premier lieu :
    - La réalisation d'un annuaire des intervenants dans l'organisation de collecte et le traitement des déchets : tenu à jour et destiné à l'ensemble des acteurs (S.D.I.S, D.D.T.M., Syndicats en charge des PAPI, communes, etc.) susceptible d'intervenir dans ces situations de crise.
    - La seconde action est la rédaction d'une fiche réflexe qui pourra être proposée aux communes afin d'être intégrée aux différents P.C.S.

PARTIE 7 : MESURES RETENUES POUR LE SUIVI DU PLAN

1 INDICATEURS DE SUIVI DU PLAN

1.1 LES PRINCIPES RETENUS

La mise en place d'indicateurs est nécessaire afin d'assurer un suivi du Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux.

En général, un bon indicateur est défini par :

- son caractère facilement mesurable et objectif,
- sa simplicité et sa facilité de compréhension, malgré la complexité du sujet abordé,
- sa robustesse dans le temps et dans l'espace.

Un certain nombre d'indicateurs a été proposé : ils sont présentés dans les chapitres dédiés au Programme de prévention et dans le tableau ci-après pour ceux relatifs à la valorisation.

Les indicateurs relatifs à l'évaluation environnementale sont précisés dans le rapport d'évaluation environnementale du PPGDND.

1.2 LES INDICATEURS DE VALORISATION

Après la prévention, le Plan doit favoriser les voies de valorisation. Pour s'assurer des performances atteintes en la matière, un outil de suivi est mis en place.

Les mesures de tri à la source et de collecte séparée sont des dispositions adoptées par tous les producteurs de déchets non ménagers, qu'il s'agisse d'établissements, sociétés entreprises et commerces ou d'administrations et d'établissements publics, tout comme par les EPCI ayant la compétence collecte dans le domaine des déchets ménagers.

Pour répondre aux objectifs de valorisation, des moyens et des organisations adaptés sont nécessaires. Sont notamment concernées la mise en place de contenants séparés et leurs collectes lors des circuits spécifiques, différents des OM et assimilés, pour assurer ainsi une gestion séparative des flux destinés à la valorisation. Les déchèteries, quelles soient destinées aux particuliers et/ ou aux professionnels, participent aux mesures visées dans le présent paragraphe.

Pour les déchets non dangereux produits par les ménages, relevant de la compétence des EPCI, les collectes sélectives étant déjà en place, on suivra les performances du dispositif au travers des indicateurs suivants :

- % des tonnages relevant de cette gestion séparative par rapport au tonnage total de déchets ménagers produits.
- par flux, % de valorisation (rapport tonnage valorisé/tonnage total du gisement)

Pour les déchets non dangereux produits par les activités économiques, les indicateurs retenus sont les suivants :

- % de producteurs assurant une gestion séparative d'au moins deux flux de déchets ;
- % des tonnages relevant de cette gestion séparative par rapport au tonnage total de déchets produits.

INDICATEURS	UNITÉ
Tri à la source	
% de producteurs non ménagers assurant une gestion séparative d'au moins deux flux de déchets	%
% des tonnages de déchets non ménagers relevant d'une gestion séparative par rapport au tonnage total de déchets produits, hors déchets des ménages	%
% des tonnages de déchets ménagers relevant d'une gestion séparative par rapport au tonnage total de déchets ménagers produits	%
Taux de refus des centres de tri des emballages recyclables	%
Nombre de gros producteurs de biodéchets disposant d'une collecte séparative	u
Tonnages de biodéchets collectés auprès des professionnels	t/an
Collecte	
Nombre de déchèteries créées et en exploitation	u
Tonnages collectés en déchèteries	t/an
Valorisation matière	
Taux de valorisation EMR + JRM	%
Taux de valorisation Verre	%
Taux de Valorisation Textiles Linge Chaussures	%
Taux de valorisation Pneumatiques	%
Taux de valorisation Encombrants	%
Tonnages de matières secondaires exportées / tonnages de déchets collectés	t/an
Valorisation organique	
Tonnages de déchets bénéficiant d'une valorisation organique	t/an
Valorisation énergétique	
Tonnages de déchets bénéficiant d'une valorisation énergétique	t/an

2 MODALITÉS DE SUIVI ET DE RÉVISION

L'objectif du suivi est de permettre une réactualisation périodique des données du plan permettant ainsi d'évaluer les actions et les objectifs définis. Deux modalités doivent être considérées.

2.1 LES MODALITÉS DE SUIVI ANNUEL

Le suivi du Plan consiste principalement à faire un lien permanent entre les objectifs du Plan et la réalité, au travers d'indicateurs techniques, économiques et environnementaux (identifiés dans le cadre de l'évaluation environnementale du Plan) disponibles.

Comme instauré dans le PDEDMA actuel, le projet de PPGDND reprend les dispositions de suivi.

Ainsi, réglementairement la **Commission Consultative du Plan** doit se réunir à minima annuellement pour réaliser ce suivi.

En effet, le décret, codifié à l'article R. 541-24-1 du code de l'environnement, précise que « l'autorité compétente présente à la commission consultative d'élaboration et de suivi, au moins une fois par an, un rapport relatif à la mise en oeuvre du plan.

Ce rapport contient :

- Les **modifications substantielles de l'état des lieux initial** de la gestion des déchets, en particulier le recensement des installations de traitement de ces déchets autorisées depuis l'approbation du plan ;
- Le **suivi des indicateurs** définis par le plan accompagné de l'analyse des résultats obtenus ;
- La **description des actions** mises en œuvre pour améliorer la valorisation des composts issus de la fraction organique des déchets. »

Le plan préconise que le suivi soit aussi assuré par trois structures complémentaires :

- **L'Observatoire des Déchets de la Réunion**, dont le pilotage a été confié à l'Agorah :

Avec la mise en œuvre de l'Observatoire des Déchets de La Réunion, confié à l'Agorah, l'ensemble des indicateurs de suivi sera renseigné. De plus, en fonction de la disponibilité des données, d'autres indicateurs pourront être proposés.

L'Observatoire des Déchets devra accompagner au mieux le Comité de suivi. Son efficacité est suspendue à la qualité de l'information fournie par les partenaires concernés: le Plan recommande fortement aux EPCI de persévérer dans l'harmonisation

des rapports annuels sur le prix et la qualité du service public d'élimination des déchets, notamment sur les indicateurs environnementaux.

- Le **Comité de suivi du Plan**, comprenant au moins un représentant de chaque collège de la Commission Consultative.

Ce Comité de suivi aura comme principales missions :

- d'identifier les écarts entre les objectifs du Plan et la réalité et d'impulser les actions correctives
- de suivre :
  - l'état d'avancement du maillage de déchèteries,
  - les technologies nouvelles,
  - les actions prévues en partenariat avec les Chambres Consulaires, les artisans et commerçants :
    - en amont, sur le volet éco-conception et réduction de la production de déchets au sein des entreprises,
    - en aval : collectes sélectives des cartons et papiers des artisans, commerçants et administrations, gestion séparée des déchets organiques des établissements de restauration collective, des entreprises ou administrations avec la mise en place d'un dispositif de suivi des performances,
- de renforcer la concertation avec les usagers, les associations de protection de l'environnement et les associations de consommateurs et la grande distribution,
- d'encourager l'exemplarité dans les administrations et collectivités (article 48 de la loi Grenelle 1 de l'Environnement et circulaire du 3 décembre 2008),

- du **Comité de pilotage de la prévention**, tel que défini en Partie 3 : Programme de prévention des déchets non dangereux) et qui aura pour missions de:
  - de mobiliser et fédérer les partenaires,
  - de définir les priorités annuelles pour une meilleure cohérence et synergie territoriale,
  - d'être un espace de partage et de mutualisation d'expériences, de moyens.

2.2 LES MODALITÉS DE RÉVISION

Selon l'article R. 541-24-2, le Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux fait l'objet d'une évaluation tous les six ans.

Cette évaluation contient :

- Un **nouvel état des lieux** de la gestion des déchets réalisé conformément à l'article R. 541-14 ;
- La **synthèse des suivis annuels** qui comprend en particulier le bilan des indicateurs définis par le plan ;
- Une **comparaison** entre le nouvel état des lieux de la gestion des déchets et les objectifs initiaux du plan.

Cette évaluation peut conduire à la nécessité de réviser partiellement ou complètement le Plan.

PARTIE 8 : LES PRIORITÉS EN MATIÈRE DE COMMUNICATION ET DE SENSIBILISATION

En matière de communication et de sensibilisation, le projet de PPGDND reprend les dispositions de l'actuel PDEDMA en retenant que, compte tenu des situations très contrastées, chaque territoire se doit de cibler ses actions de communication et sensibilisation pour valoriser au mieux les moyens (humains et financiers) engagés.

Le Plan retient quelques principes de base :

- L'exemplarité de toutes les collectivités (mairies, …) et établissements publics qui doivent s'appliquer les recommandations faites aux usagers,
- Des actions de communication permanentes par différents canaux (oral, écrit…) sur l'importance d'une bonne gestion des déchets par les usagers et sur les dispositifs mis à sa disposition par la collectivité,
- L'éco-communication : communiquer en réduisant les impacts sur l'environnement, par une diffusion privilégiant les documents numériques (Internet, disque compact ou CD …),
- L'éducation à l'environnement dès le plus jeune âge, avec des ateliers « déchets » dès l'école primaire,

L'efficacité des outils de communication et de sensibilisation est intimement liée à une définition la plus précise possible des objectifs.

Il importera donc de choisir des moyens de sensibilisation :

- adaptés à tous les usagers, comme le Stop Pub par exemple ou la promotion de la réutilisation (ressourceries), où chacun s'interroge sur sa participation au changement de ses habitudes,
- ciblés sur des groupes, dont certains ont déjà été identifiés :
  - sensibilisation auprès de chaque collégien par exemple avec un CD-Rom interactif,
  - projet d'annuaire des éco-entreprises par exemple,
  - projets d'actions très précises, comme la suppression des sacs sur les marchés forains.
  - ….
- Axés sur la responsabilisation des usagers avec notamment la tarification incitative, inscrite dans la loi Grenelle 1. Trois pistes majeures de responsabilisation des usagers auront un impact fort sur la production de déchets ménagers et assimilés, les coûts et la maîtrise des nuisances :
  - la mise en place de brigades de l'environnement, susceptibles d'intervenir auprès des particuliers et des entreprises (commerces, artisans, …),
  - la facturation du coût du service public en fonction des quantités produites (en fonction du nombre de levées du bac, du poids du bac, …),
  - la possibilité d'ajuster les fréquences de collecte sans porter préjudice à la santé humaine, qui, même si elle peut être mal comprise par les usagers au moment du changement, se traduira par une maîtrise des coûts et une diminution importante des transports routiers, qu'il est possible d'expliquer.
- Permettant de renforcer la communication et l'information avec comme axes forts :
  - l'implication de l'ensemble des acteurs sur la nécessité de renforcer la réduction et le recyclage des déchets,
  - l'information et sensibilisation aux effets sur la santé et sur l'environnement des techniques de gestion des déchets,
  - l'action pédagogique en milieu scolaire,
  - l'appui sur les réseaux d'associations de protection de l'environnement et de consommateurs.

De plus, au-delà des obligations réglementaires, et en fonction des besoins, une concertation avec les riverains et les associations est encouragée par le Plan, sur chacune des installations de traitement (publiques et privées) du département, dans un souci de bonne information des populations concernées.

PARTIE 9 : ANNEXES

1 ANNEXE 1 : LEXIQUE

Bilan énergétique : le bilan énergétique (Be) de la gestion des déchets est calculé de la façon suivante : Be = somme des énergies consommées (en K Tonne équivalent Pétrole) – somme des émissions évitées Les énergies consommées sont essentiellement des carburants pour la collecte et le transport. Les énergies sont évitées par le recyclage et la valorisation énergétique.
Bilan Carbone : méthode de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre à partir des données facilement disponibles pour parvenir à une bonne évaluation des émissions directes ou induites par une activité ou un territoire.
Biodéchets des ménages : Les biodéchets sont composés de la fraction fermentescible des ordures ménagères (déchets de cuisine, certains déchets végétaux des ménages présents dans la poubelle) et les papiers (dont essuie-tout) et cartons produits par les ménages. Synonyme : fraction fermentescible d'ordures ménagères.
Boues de stations d'épuration : Déchets issus du traitement des eaux usées urbaines : boues des stations d'épuration (STEP) des collectivités (boues urbaines), exprimées en matière brute prises en compte dans le Plan.
Collecte : ensemble des opérations consistant à enlever les déchets pour les acheminer vers un lieu de tri, de transfert, de recyclage ou de traitement.
Collecte au porte à porte : mode d'organisation de la collecte dans lequel le contenant est affecté à un groupe d'usagers nommément identifiables ; le point d'enlèvement est situé à proximité immédiate du domicile de l'usager ou du lieu de production des déchets.
Collecte en point de regroupement : mode d'organisation de la collecte dans lequel un ou plusieurs bacs de collecte sans identification nominative desservent plusieurs foyers.
Collecte par apport volontaire : mode d'organisation de la collecte des ordures ménagères ou des matériaux recyclables dans lequel une colonne ou un conteneur enterré (appelé « Point d'Apport Volontaire ») est mis à la disposition du public, sans identification.
Collecte sélective (CS) : collecte de certains flux de déchets (recyclables secs et fermentescibles) que les ménages n'ont pas mélangé aux ordures ménagères, en vue d'un recyclage matière ou organique.
Compost : matières fertilisantes composées principalement de combinaisons carbonées d'origine végétale, fermentées ou fermentescibles, destinées à l'entretien ou à la reconstitution du stock de la matière organique du sol. Les composts fabriqués à partir de déchets sont définis par la norme AFNOR NFU 44-051.

Compostage à domicile : compostage par les particuliers de leurs propres déchets organiques (déchets végétaux, déchets de cuisine, de potager, etc…). Le compostage à domicile peut être réalisé soit en tas, soit dans des bacs spécifiques appelés composteurs.
Coûts : présentation en utilisant la matrice standard d'expression des coûts établie par l'ADEME, pour chaque catégorie de déchet ou globalement. Elle peut être remplie à partir de sources différentes : comptacoût, e-coût, données des EPCI. Prendre en compte si possible les charges indirectes.
DASRI : Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux : les déchets d'activités de soins sont les déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif, curatif ou palliatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire.
Déchet : selon la loi du 15/07/1975 (art. L 541 du Code de l'Environnement) : « Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné, ou que son détenteur destine à l'abandon ».
DD : Déchets Dangereux : regroupent les déchets dangereux des entreprises en grandes quantités, les Déchets Dangereux des ménages (DDM) et les Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux (DASRI).
DDM: Déchets Dangereux des Ménages : Ils regroupent les Déchets Dangereux des Ménages (DDM) et les déchets dangereux diffus des entreprises et administrations : ce sont les déchets qui ne peuvent être pris en compte par la collecte usuelle des ordures ménagères ou des encombrants, sans créer de risques pour les personnes ou pour l'environnement. Ces déchets peuvent être explosifs, corrosifs, nocifs, toxiques, irritants, comburants, facilement inflammables ou d'une façon générale dommageables pour l'environnement, (exemple : les insecticides, produits de jardinage, piles, huiles de moteur usagées, acides….). Certaines catégories peuvent être refusées par les collectivités, comme les déchets explosifs, qui doivent être traités dans des installations spécifiques.
Déchets d'emballages : emballages, matériaux d'emballages dont le détenteur, qui sépare l'emballage du produit qu'il contenait, se défait, à l'exclusion des résidus de production d'emballages. EMR = Emballages Ménagers Recyclables.
Déchets encombrants des ménages (ou encombrants) : déchets **occasionnels** de l'activité domestique des ménages, valorisables ou non, qui, en raison de leur volume ou de leur poids, ne peuvent être pris en compte par la collecte usuelle des ordures et sont réceptionnés en déchèterie ou collectés au porte à porte.
DEEE : Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques Ils comprennent : • le Gros Electroménager appelé GEM (froid et hors froid), • les Petits Appareils Ménagers (PAM), • le matériel de télévision, Hi-fi, les instruments de musique électrifiés,… • les équipements informatiques et de télécommunication, • le matériel d'éclairage, • les instruments de contrôle et de surveillance.
Déchets fermentescibles : déchets composés exclusivement de matière organique biodégradable (déchets végétaux et déchets de cuisine). Ils sont susceptibles d'être traités par compostage ou méthanisation.
Déchets ménagers et assimilés : déchets non dangereux (par opposition aux déchets dangereux) provenant des ménages ou provenant des entreprises industrielles, des artisans, commerçants, écoles, services publics, hôpitaux, services tertiaires et collectés dans les mêmes conditions que les déchets ménagers
Déchets municipaux : Déchets des espaces verts publics, déchets des Foires et marchés et déchets de Nettoiement et voirie
Déchets Industriels Banals (DIB) OU Déchets d'Activités Economiques (DAE) : Dans le Plan de la Réunion, le terme DIB ou DAE est utilisé pour les déchets produits par les entreprises et les administrations, et collectés **hors** du service public. Il n'existe pas en France de définition légale des Déchets Non Ménagers (DNM) et cette appellation usuelle comprend les déchets solides non

dangereux assimilables aux ordures ménagères par leur constitution (papiers, cartons, plastiques, déchets organiques…).
Déchets recyclables secs : dénommés ainsi par opposition aux déchets putrescibles, ils intègrent les déchets d'emballages ménagers recyclables (ou EMR) et les journaux-magazines, matériaux qui sont très souvent collectés dans le cadre du dispositif de la collecte sélective des déchets d'emballages ménagers.
Déchet ultime (au sens de la loi) : « est ultime 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 ». Telle qu'elle est présentée dans le Code de l'Environnement, la définition du déchet ultime se veut avant tout évolutive. Elle est adaptable dans le temps, puisqu'elle varie en fonction de l'avancée des progrès techniques réalisés en matière de traitement des déchets. Elle est aussi adaptable dans l'espace, et s'interprète différemment selon le contexte et la spécificité territoriale.
Déchets végétaux : résidus végétaux de l'entretien et du renouvellement des espaces verts publics et privés (parcs et jardins, terrains de sports, etc…., des collectivités territoriales, des organismes publics et parapublics, des sociétés privées et des particuliers).
Déchèterie : espace aménagé, gardienné et clôturé, où l'on peut déposer sélectivement différents déchets valorisables ou à éliminer. Les déchèteries simplifiées ou mobiles sont intégrées dans la mesure où elles répondent à la définition ci-dessus.
Elimination : Dans la loi de 1975, l'élimination regroupe l'ensemble des opérations de collecte, transport, tri, traitement et enfouissement technique des déchets**, soit toute la gestion des déchets**.
Emplois : prendre en considération les emplois directs liés aux services de collecte, transport et traitement des déchets (y compris déchèteries), sans intégrer les filières aval de recyclage, ni les prestations assurées par les opérateurs privés. Séparer si possible les emplois en CDD et en CDI d'une part et les emplois « aidés » (insertion par l'économique….) d'autre part.
EMR : Emballages Ménagers Recyclables
Encombrants : voir déchets encombrants
EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunale
FFOM : Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères : elle comprend la fraction putrescible des OM (déchets de cuisine et la part des déchets végétaux des ménages jetés avec les ordures dans la poubelle) et éventuellement les papiers-cartons.
Gaz à Effet de Serre (GES) : la convention de Kyoto a retenu 6 gaz à effet de serre direct (CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC et SF_6) ; l'impact des déchets en terme d'émission de GES est exprimé en tonne d'équivalent CO_2, à partir de l'évaluation sommaire des émissions de CO_2, de CH_4 et de N_2O et des émissions évitées par le recyclage et la valorisation énergétique.
Gravats (ou inertes) : déchets qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique. Les déchets inertes ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune réaction physique ou chimique, ne sont pas biodégradables et n'ont aucun effet dommageable sur d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact, d'une manière susceptible d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine (cf. arrêté du 15 mars 2006). Les gravats utilisés en couverture d'installation de stockage (ou ISDND) et travaux, installations et aménagements soumis à permis d'aménager sont considérés comme valorisables.
Herbicyclage : terme canadien, qui consiste à laisser, après la tonte, l'herbe coupée sur le terrain. La tondeuse appelée à « mulching », la laisse broyée en tous petits morceaux sur le sol, au lieu de récolter l'herbe dans un bac.

JRM : Journaux revues magazines
ISD : Installation de Stockage des Déchets : lieu de stockage permanent des déchets, appelé auparavant décharge contrôlée ou Centre d'Enfouissement Technique (CET) ou Centre de Stockage de Déchets Ultimes (CSDU). On distingue : • l'ISDD, recevant des déchets dangereux, • l'ISDND, recevant les déchets ménagers et assimilés non dangereux (ISD pour déchets non dangereux), • l'ISDI, recevant les inertes (ou gravats propres).
Méthanisation : procédé de traitement biologique par voie anaérobie, dans des conditions contrôlées, de déchets exclusivement ou majoritairement composés de matériaux fermentescibles et permettant la production de biogaz et de digestat. L'énergie produite est exprimée en MWh utilisés en autoconsommation, MWh vendus sous forme de chaleur et/ou d'électricité et MWh dissipés.
Mulching : le mulching (ou paillage) consiste à mettre en place une couche de matériau protecteur posée sur le sol, principalement dans le but de modifier les effets du climat local. Le terme mulching est aussi utilisé pour désigner l'abandon de l'herbe broyée sur le sol, opération réalisée avec une tondeuse à « mulching » : cf. définition de l'herbicyclage.
Ordures Ménagères (OM) au sens strict : déchets « de tous les jours » issus de l'activité domestique des ménages. Elles comprennent les ordures ménagères résiduelles (ci-dessous) et les collectes sélectives des déchets d'emballages et des biodéchets (verre, journaux magazines, déchets d'emballages, matières fermentescibles, …), mais ne comprennent pas les autres déchets (encombrants notamment) réceptionnés en déchèterie ou faisant l'objet de collectes spécifiques.
Ordures Ménagères au sens usuel = OM au sens strict + assimilées
Ordures Ménagères Résiduelles (OMR) appelées aussi OM grises ou ordures ménagères brutes : les ordures ménagères résiduelles sont ainsi dénommées lorsqu'elles correspondent au gisement d'ordures en mélange des ménages et sont diminuées des matériaux recyclables et des biodéchets pris en compte par les collectes sélectives. Elles sont constituées de déchets en mélange et traitées en UIOM, CVE, centre de prétraitement biologique ou en ISDND.
PDEDMA : Plan Départemental d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés
Population : Le concept de population municipale correspond désormais à la notion de population utilisée usuellement en statistique. En 1999, c'était le concept de population sans doubles comptes qui correspondait à la notion de population statistique (source : INSEE).
Pré-collecte : ensemble des opérations d'évacuation des déchets depuis leur lieu de production jusqu'au lieu de prise en charge par le service de collecte (bac, sac, point de regroupement, Point d'Apport Volontaire…).
PREDIS : Plan Régional d'Elimination des Déchets Industriels Spéciaux
PREDAMA : Plan Régional d'Elimination des déchets autres que Ménagers et Assimilés
Prévention : La prévention est la réduction de la quantité et de la nocivité pour l'environnement des matières et des substances utilisées dans les produits et les déchets qui en résultent, aux stades du procédé de production, de la commercialisation, de la distribution, de l'utilisation et de l'élimination, notamment par la mise au point de produits et de techniques non polluants.
Récupération : opération qui consiste à collecter et/ou trier des déchets en vue d'un réemploi ou d'un recyclage des biens et matières les constituant.
Recyclage matière : opération visant à introduire aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins les matériaux provenant de déchets dans un cycle de production en remplacement total ou partiel d'une matière première vierge. Pour les flux transitant par un centre de tri : Tonnage recyclé = tonnage entrant en centre de tri – refus non recyclés sous forme de matière
Recyclage organique : opération visant à transformer la fraction fermentescible des déchets en

amendement organique. Le recyclage organique est défini sur la base des tonnages de matières organiques entrants en centre de traitement biologique **(et non sur les tonnages de compost)**.

Tonnage recyclé = tonnage entrant – refus de compostage ou méthanisation

Redevance d'Enlèvement des Ordures Ménagères (REOM) ou redevance générale : les collectivités peuvent instaurer, au lieu de la taxe d'enlèvement des ordures ménagères ou du prélèvement sur le budget général, la redevance prévue par l'article L.2333-76 du Code général des collectivités territoriales : taxe et redevance ne peuvent coexister. Cette redevance est calculée en fonction du service rendu à l'usager pour la gestion de ses déchets (de la précollecte au traitement-valorisation).

Redevance spéciale : redevance pour l'enlèvement des déchets non ménagers (ne provenant pas des ménages) collectés dans le cadre du service public. La loi du 13 juillet 1992 mentionne l'obligation d'instituer la redevance spéciale à compter du 1er janvier 1993, dans le cas où la collectivité perçoit la taxe d'enlèvement des ordures ménagères (si elle a instauré la redevance générale, elle n'est pas contrainte d'instaurer la redevance spéciale). La redevance spéciale est calculée en fonction de l'importance du service rendu.

Refus de tri ou de compostage : indésirables écartés lors du tri des recyclables secs et des DNM ou lors du compostage de déchets organiques. Le taux de refus s'exprime de la façon suivante : quantité d'indésirables destinée au traitement/ quantité totale de déchets triés ou admis sur l'unité de compostage.

Résidus d'Epuration des Fumées d'Incinération des Ordures Ménagères (REFIOM) : résidus issus du dépoussiérage et du traitement des fumées des incinérateurs.

Résidus d'assainissement : déchets résultant du fonctionnement des dispositifs collectifs d'épuration (à l'exception des boues de station) et de l'entretien des réseaux d'évacuation des eaux usées.

Réutilisation : opération par laquelle un bien est utilisé à nouveau sans transformation un certain nombre de fois pour un usage identique à celui pour lequel il a été conçu (cas des bouteilles en verre récupérées entières).

Taux de valorisation des déchets :
La valorisation des déchets recouvre :

- le réemploi ou la réutilisation (voir définition),
- le recyclage matière et le recyclage organique (voir définition),
- la valorisation énergétique (voir définition).

Le taux de valorisation des ordures ménagères ou des apports en déchèterie est calculé de la façon suivante :
Taux de valorisation (en %) = tonnage réellement valorisé/ tonnage collecté ou reçu en déchèterie
Le tonnage valorisé inclut toutes les formes de valorisation (voir ci-dessus), y compris le recyclage des inertes (couverture d'ISDND et travaux, installations et aménagements soumis à permis d'aménager).

NB : bien séparer d'une part le taux de valorisation, et d'autre part le taux de collecte en vue d'une valorisation, qui inclut les refus de tri (uniquement la fraction non valorisée).

Taxe d'Enlèvement des Ordures Ménagères (TEOM) : taxe prélevée auprès des ménages par les collectivités, calculée en fonction du foncier bâti (tous les bâtiments, en particulier les locaux de l'Etat, les usines, … ne sont pas assujettis) et non en fonction du service rendu de ramassage des ordures ménagères.

Traitement : ensemble de procédés visant à transformer les déchets pour notamment en réduire dans des conditions contrôlées le potentiel polluant initial, et la quantité ou le volume, et le cas échéant assurer leur recyclage ou leur valorisation énergétique. Le stockage en ISDND est considéré comme un mode de traitement (source : directive européenne 1999/31/CE).

Traitement biologique : procédé contrôlé de transformation par des micro-organismes, des déchets fermentescibles en un résidu organique à évolution lente.

Tri à la source : séparation par le producteur, sur le lieu de production du déchet, afin d'avoir des

flux séparés qui puissent suivre les filières de recyclage distincts (ex : collecte sélective des emballages ménagers, collecte sélective des biodéchets). Dans le cas des matériaux recyclables des ménages, il s'agit plutôt de non mélange que de tri à la source.
Usine d'Incinération des Ordures Ménagères (UIOM) : usine d'incinération réservée aux déchets ménagers et assimilés par combustion et traitement des fumées, avec ou sans valorisation de l'énergie. Le terme de Centre de Valorisation Energétique (CVE)est employé quand il y a valorisation de l'énergie.
Valorisation énergétique : récupération de la chaleur émise lors de l'incinération, lors d'un autre traitement thermique ou lors d'un pré-tri mécano-biologique (stockage ou méthanisation), et valorisation de celle-ci pour des applications directes ou pour produire de l'électricité. L'énergie produite est exprimée en MWh utilisés en autoconsommation, MWh vendus sous forme de chaleur et/ou d'électricité et MWh dissipés. Au sens de la directive européenne du 19 novembre 2008, le terme valorisation énergétique s'emploie quand le rendement énergétique de l'installation est supérieur à 60% pour les installations existantes au 31 décembre 2008 et 65% pour les installations mises en service à partir du 1er janvier 2009.

2 ANNEXE 2 : DÉTAIL DES TONNAGES DE DÉCHETS MÉNAGERS ET ASSIMILÉS

Les tonnages de déchets ménagers et assimilés collectés sont précisés ci-dessous, avec la répartition par EPCI. Les données utilisées sont fournies par les EPCI, via les rapports annuels du service public d'élimination des déchets, et les précisions fournies postérieurement.

2.1 PRODUCTION D'ORDURES MÉNAGÈRES RÉSIDUELLES

Les ordures ménagères résiduelles (OMR) correspondent aux déchets restant après les collectes sélectives.

D'après les 5 EPCI, le gisement d'ordures ménagères résiduelles collecté en 2011 était le suivant :

Tableau 50 : tonnages d'OMR

	TONNAGES 2011	RATIOS 2011
CINOR	60 178 t	304,9 kg/hab./an
TCO	57 541 t	273,7 kg/hab./an
CIVIS	52 335 t	303,1 kg/hab./an
CASud	31 610 t	262,2 kg/hab./an
CIREST	34 432 t	286,3 kg/hab./an
TOTAL	**236 096 t**	**287,5 kg/hab./an**

2.1.1 Production d'emballages recyclables

Les emballages recyclables correspondent aux déchets collectés sélectivement selon 2 flux :

emballages ménagers et journaux, revues, magazines (JRM),
verre.

Ces déchets sont collectés en porte à porte ou point d'apport volontaire, puis font l'objet d'un tri en vue d'une valorisation matière.

Le gisement d'emballages recyclables collecté en 2011 était le suivant :

Tableau 51 : tonnages emballages recyclables

	EMBALLAGES ET JRM		VERRE	
	TONNAGES 2011	RATIOS 2011	TONNAGES 2011	RATIOS 2011
CINOR	5 885 t	29,8 kg/hab./an	2 061 t	10,4 kg/hab./an
TCO	7 057 t	33,6 kg/hab./an	2 387 t	11,4 kg/hab./an
CIVIS	6 905 t	40,0 kg/hab./an	1 924 t	11,1 kg/hab./an
CASud	4 108 t	34,1 kg/hab./an	1 552 t	12;9 kg/hab./an
CIREST	4 180 t	34,8 kg/hab./an	607 t	5;1 kg/hab./an
TOTAL	**28 135 t**	**34,4 kg/hab./an**	**8 531 t**	**10,4 kg/hab./an**

2.2 PRODUCTION D'ENCOMBRANTS

Les encombrants correspondent aux déchets volumineux des ménages ne pouvant être déposés dans les bacs de collecte, et collectés en porte à porte. Les encombrants ne comprennent pas les déblais, les gravats et les déchets verts.

Lors du tri des encombrants collectés et dirigés vers les plates-formes appropriées, une partie des déchets peut être valorisée comme les ferrailles, les films plastiques, les pneumatiques usagés, le bois, les DEEE, …. L'autre partie est considérée comme des refus de tri ou est directement envoyée en traitement ultime sur l'une des deux ISDND du département.

Le gisement d'encombrants collectés en 2011 était le suivant :

Tableau 52 : tonnages d'encombrants

	TONNAGES 2011	RATIOS 2011
CINOR	22 247 t	112,7 kg/hab./an
TCO	12 326 t	58,6 kg/hab./an
CIVIS	9 805 t	56,8 kg/hab./an
CASud	6 754 t	56,0 kg/hab./an

	Tonnages 2011	Ratios 2011
CIREST	11 742 t	97,6 kg/hab./an
TOTAL	**62 874 t**	**76,6 kg/hab./an**

Nota : le tonnage Cinor a été corrigé suite aux indications fournies par la Cinor en septembre 2013, relatives à la présence de déchets verts dans les collectes d'encombrants

2.3 PRODUCTION DE DÉCHETS VERTS

Le gisement global de déchets verts collectés en 2011, en porte à porte, était le suivant :

Tableau 53 : tonnages de déchets verts

	Tonnages 2011	Ratios 2011
CINOR	31 100 t	157,6 kg/hab./an
TCO	36 357 t	172,9 kg/hab./an
CIVIS	30 553 t	176,9 kg/hab./an
CASud	19 555 t	162,2 kg/hab./an
CIREST	19 764 t	164,3 kg/hab./an
TOTAL	**137 329 t**	**166,8 kg/hab./an**

Nota : le tonnage Cinor a été corrigé suite aux indications fournies par la Cinor en septembre 2013, relatives à la présence de déchets verts dans les collectes d'encombrants

2.4 PRODUCTION DE DÉCHETS COLLECTÉS EN DÉCHÈTERIE

Le gisement de déchets collectés au niveau des déchèteries du département pour l'année 2011 était le suivant :

Tableau 54 : tonnages en déchèteries

	Tonnages et ratios 2011							
	Encombrants	Déchets verts	Recyclables / Cartons	Ferrailles	Inertes	DEEE	Placo-plâtre	DDS
CINOR	**7 294 t** soit 3è,0 kg/hab./an	**4 313 t** soit 21,8 kg/hab./an	**858 t** soit 4,3 kg/hab./an	**1 403 t** soit 7,1 kg/hab./an	**3 908 t** soit 19,8 kg/hab./an	**506 t** soit 2,6 kg/hab./an	**310 t** soit 1,6 kg/hab./an	**47 t** soit 0,24 kg/hab./an
TCO	**4 240 t** soit 20,2	**1 701 t** soit 8,1	**537 t** soit 2,6	**1017 t** soit 4,84	**2 344 t** soit 11,1	**870 t** soit 4,1	-	**8 t** soit 0,04

	Tonnages et ratios 2011							
	Encombrants	Déchets verts	Recyclables / Cartons	Ferrailles	Inertes	DEEE	Placo-plâtre	DDS
	kg/hab./an	kg/hab./an	kg/hab./an	kg/hab./an	kg/hab./an	kg/hab./an		kg/hab./an
CIVIS	**2 439 t** soit 14,1 kg/hab./an	**1 438 t** soit 8,3 kg/hab./an	**403 t** soit 2,3 kg/hab./an	**826 t** soit 4,8 kg/hab./an	**1 142 t** soit 6,6 kg/hab./an	**203 t** soit 1,2 kg/hab./an	-	**18 t** soit 0,1 kg/hab./an
CASud	**2 148 t** soit 17,8 kg/hab./an	**3 130 t** soit 26,0 kg/hab./an	**401 t** soit 3,3 kg/hab./an	**673 t** soit 5,6 kg/hab./an	**579 t** soit 4,8 kg/hab./an	**630 t** soit 5,23 kg/hab./an	-	-
CIREST	**5 502 t** soit 45,7 kg/hab./an	**1 990 t** soit 16,5 kg/hab./an	**163 t** soit 1,4 kg/hab./an	**1 417 t** soit 11,8 kg/hab./an	**1 910 t** soit 15,9 kg/hab./an	**600 t** soit 5,0 kg/hab./an	**125 t** soit 1,0 kg/hab./an	**35 t** soit 0,3 kg/hab./an
TOTAL	**21 623 t** soit 26,3 kg/hab./an	**12 573 t** soit 14,8 kg/hab./an	**2 362 t** soit 2,9 kg/hab./an	**5 335 t** soit 6,5 kg/hab./an	**9 883 t** soit 12,0 kg/hab./an	**2 809 t** soit 2,8 kg/hab./an	**435 t** soit 0,5 kg/hab./an	**108 t** soit 0,1 kg/hab./an

La totalité de ce gisement collecté en déchèterie représente 55 128 tonnes et un ratio de 67,1 kg/hab./an.

Il convient de rappeler que les déchets entrants dans le cadre du projet de Plan ne comportent pas les DEEE et les DDS, qui sont des déchets dangereux. Pour ce qui est des déchets inertes et du placo-plâtre, l'évaluation du gisement n'incombe pas au PDPGDND mais il faudra en tenir compte pour la planification des installations de traitement.

2.5 PRODUCTION DE DÉCHETS RELEVANT DES FILIÈRES À RESPONSABILITÉ ÉLARGIE DES PRODUCTEURS (REP)

En plus des emballages recyclables et les papiers - cartons, d'autres déchets non dangereux relèvent des filières à Responsabilité Élargie des Producteurs (REP).

Ces déchets non dangereux correspondent aux :

- médicaments non utilisés,
- pneumatiques usagés,
- textiles et chaussures,
- déchets d'éléments d'ameublement.

Au niveau du territoire départemental de La Réunion, les filières REP sont en place pour les pneumatiques usagés et les médicaments non utilisés.

- D'après les données du SICR (mai 2012), les pneumatiques usagés font l'objet de collecte au sein de 390 points de collecte AVPUR implantés chez des distributeurs notamment. Par ailleurs, une partie des pneumatiques usagés sont collectés par les collectivités ou d'autres entreprises. Selon SOLYVAL, le repreneur de pneumatiques du département, le tonnage total de pneumatiques usagés collecté en 2011 est de 4 265 t.
  Ce gisement représente 56 % des pneumatiques mis sur le marché alors que l'objectif est de 100 %. Ce gisement est donc voué à évoluer à la hausse.
- Le gisement de médicaments non utilisés collectés auprès des pharmacies du département est de 74 t/an en 2011.

Les filières en cours de création sont :

- Les textiles et chaussures fait l'objet d'une collecte séparée au niveau des déchèteries du TCO. Les informations sur le gisement collecté en 2011 n'est pas disponible.
  La mise en place d'une filière est en cours sur La Réunion avec la structure TLC (Eco-Organisme Textile, Linge, Chaussures). En outre, une filière existe avec exportation des textiles recueillis par des associations comme la Croix Rouge, Emmaüs, … vers Madagascar.
- La filière pour les déchets d'éléments d'ameublement est en cours de mise en place par le SICR.

2.6 PRODUCTION DE SOUS-PRODUITS D'ASSAINISSEMENT

Les sous-produits de l'assainissement non dangereux pouvant être pris en compte dans ce projet de Plan correspondent aux :

les boues d'épuration,
les matières de vidange issues de l'assainissement non collectif.

Compte tenu des travaux importants de modernisation et d'extension des stations d'épuration communales (hors STEP industrielles) qui ont eu lieu depuis 2008 et de l'évolution croissante des raccordements d'habitations aux réseaux d'assainissement collectifs, le gisement des boues d'épuration est amené à augmenter dans les années à venir.

D'après les données de l'Office de l'Eau, le gisement de boues brutes, à une siccité moyenne d'environ 30%, à l'échelle du territoire de La Réunion, est présenté dans le tableau ci-après.

Tableau 55 : tonnages en boues d'épuration

	2011
Boues sans conditionnement (matière brute t/an)	**22 700 t**

L'Office de l'Eau envisage de réaliser en 2013 une mise à jour du schéma départemental d'assainissement. Cette mise à jour permettra de réaliser un état des lieux exhaustif et actualisé.

A ce stade, les données présentées ci-dessus sont globalement cohérentes avec les retours d'expérience récents des communes et des exploitants d'installations d'assainissement.

Ce gisement, estimé par l'Office de l'Eau, représente en 2011 une production maximale de 19,7 kg/hab./an (matières sèches) pour les habitants concernés par ces équipements (345 000 habitants). Si on rapporte ce gisement à la population municipale totale du département (INSEE 2010), le gisement en **matières brutes** des sous produits d'assainissement est actuellement de 27,6 kg/hab./an.

La production des matières de vidange est issue des installations d'assainissement non collectif. Le gisement de matières de vidange est à ce jour mal connu : les SPANC sont en cours de mise en place à La Réunion, les collectivités ont engagé pour la plupart des mises à jour de leurs schémas directeurs d'assainissement. D'une manière générale, ces

matières de vidange sont collectées par camions vidangeurs puis dépotées et traitées sur les stations d'épuration communales.

Ce gisement se retrouve donc dans les boues de stations d'épuration, vu précédemment.

3
ANNEXE 3 : DÉLIBÉRATIONS DES EPCI

EPCI	Délibération	Date	Objet
TCO	2012-060/C4-012	15-10-2012	Approbation du choix du délégataire de service public (DSP) du centre de tri du Port et autorisation du Président à signer la DSP
	2013-022/C2-008	08-04-2013	Adhésion au Syndicat mixte de traitement des déchets de la région Sud et Ouest
	2011-062/B5-008	06-06-2011	Signature d'une convention avec l'Office National des Forêts relative à un programme de partenariat sur le financement du TCO pour l'évacuation des déchets ménagers et assimilés en forêt de Mafate et validation du plan de financement correspondant
	2011-125/B9-017	03-10-2011	Signature du marché relatif à l'exploitation des déchèteries du TCO
	2012-033/B2-016	12-03-2012	Signature de l'avenant de prolongation au marché d'exploitation de la station de transit (10-08/MN-DEV)
	2012-035/B2-018	12-03-2012	Signature du marché d'exploitation de la station de transit des déchets ménagers et assimilés en phase de réhabilitation
	2013-117/B10-006	18-11-2013	Convention pour la mise en œuvre d'un programme de recherche et développement « valorisation des boues de station d'épuration ».
CIREST	2012-C0122	2012	Extension de la plate forme de compostage de déchets végétaux de Ste Rose : Extension du site pour augmenter la capacité de traitement à 8 000 t/an
	2012-C124	2012	Déchèterie mobile de Salazie
	2012-C120	2012	Création d'une 2nde déchèterie à Saint André, secteur de Grand Canal
CASUD	2008 - 13	2008	Approbation du programme et du plan de financement des études de maitrise d'œuvre dans le cadre de la réalisation de deux unités de compostage sur les sites « Ravine des Grègues et Plaines des Cafres »
CIVIS	nc		
CINOR	nc		

4 ANNEXE 4 : LISTE DES INSTALLATIONS DE COLLECTE ET DE TRAITEMENT DES DÉCHETS EN FONCTIONNEMENT ET DISPOSANT D'UNE SITUATION ADMINISTRATIVE RÉGULIÈRE

Code établissement	Nom Usuel	Raison Sociale
0071.00214	AH KANE - CRMM - CDAA	AH KANE - CRMM - CDAA
0071.01626	CASSE DE LA SOURCE	CASSE DE LA SOURCE
0071.01844	CASUD transit DV Tampon, Bel-Air	CASUD
0071.01846	CASUD, transit DV Entre-Deux	CASUD
0071.01845	CASUD, Transit DV le tampon, trois mares	CASUD
0071.01847	CASUD, transit DV saint-Joseph	CASUD, transit DV saint-Joseph
0071.01848	CASUD, transit DV saint-Philippe	CASUD,
0071.01444	CCE - Déchetterie de Ste-Rose - Marocain	COMMUNAUTE DES COMMUNES DE L'EST
0071.01410	CCIR - Déchetterie - Port Ouest-Le Port	CCIR
0071.01115	CINOR - déchetterie Bellepierre	CINOR
0071.01089	CINOR - déchetterie de la Bretagne	Déchetterie de la Bretagne
0071.00726	CINOR - déchetterie de La Mare	CINOR
0071.01450	CINOR - Déchetterie de la Marine	DECHETTERIE DE LA MARINE
0071.01083	CINOR - déchetterie Moufia	CINOR
0071.01356	CINOR déchetterie Ste Suzanne Com. Bègue	CINOR
0071.00122	CINOR station transit déchets ex Nicolli	CINOR station de transit des déchets
0071.00791	CIREST- déchèterie Plaine des Palmistes	CIREST
0071.01691	CIREST-Broyage déchets verts-Bras-Panon	CIREST

Code établissement	Nom Usuel	Raison Sociale
0071.01559	CIREST - Broyage déchets verts -ST ANDRE	CIREST - Broyage déchets verts -ST ANDRE
0071.01357	CIREST - Compostage Déchetterie	CIREST
0071.01229	CIREST - Déchetterie Saint-André	CIREST
0071.00063	CIVIS - Centre de traitement des déchets	CIVIS
0071.00759	CIVIS - Centre de tri OM Pierrefonds	CIVIS
0071.00601	CIVIS - Compostage Rivière Saint Etienne	CIVIS
0071.01363	CIVIS - Déchetterie à Etang Salé	CIVIS
0071.01184	CIVIS - Déchetterie Brûlé Marron Cilaos	CIVIS
0071.01563	CIVIS - Déchetterie Petite Île	CIVIS
0071.01185	CIVIS - Déchetterie Ravine Cabris StPier	CIVIS
0071.01382	CIVIS - Déchetterie Riv St Etienne	CIVIS
0071.01862	CIVIS Transit temporaire déchets verts	CIVIS Transit temporaire déchets verts
0071.01569	Communauté de Communes du Sud	Communauté de Communes du Sud
0071.01426	Communauté de Communes du SUD-Fleury	Communauté de communes du Sud
0071.01568	Communauté de Communes du Sud-Manapany	Communauté de Communes du Sud
0071.01110	COMMUNAUTE DES COMMUNES DU SUD Ferraille	COMMUNAUTE DES COMMUNES DU SUD
0071.00718	CUB AC CASSE rte de cambaie	CUB AC CASSE
0071.00691	CYCLEA SA EML	CYCLEA SA EML
0071.1622	ECOLYS	ECOLYS DASRI
0071.00039	GENERALL AUTOS - st denis	GENERALL AUTOS - st denis
0071.00834	GENERALL AUTOS - st louis	GENERALL AUTOS - st louis
0071.01486	GRAND PRADO 360D	Grand Prado 360 D
0071.01683	IGOUF	IGOUF EURL
0071.01291	INTER'VAL	INTER'VAL
0071.01759	KHAN RECYCLAGE OI SARL	KHAN RECYCLAGE OI
0071.00702	METAL REUNION	METAL REUNION
0071.01554	RECYCLAGE DE L'OUEST	RECYCLAGE DE L'OUEST
0071.01088	RVE St André	Réunion Valorisation Environnement
0071.01386	RVE St André (AX 206)	Réunion Valorisation Environnement
0071.01519	RVE St André (AX 428)	Réunion Valorisation Environnement
0071.01575	RVE St André (AX344)	Réunion Valorisation Environnement
0071.01310	RVE St Louis	Réunion Valorisation Environnement

Code établissement	Nom Usuel	Raison Sociale
0071.01255	SAMARAPATY Démolisseur	Entreprise SAMARAPATY EURL
0071.01453	SCPR - déchetterie - Le Port	SCPR - déchetterie - Le Port
0071.1878	SCPR ISDI	SCPR stockage déchets inertes
0071.01016	SICA AUCRE	SICA AUCRE
0071.01586	SICA DES SABLES	SICA DES SABLES
0071.01623	SNC POINT NET	SNC POINT NET DASRI
0071.01624	SNC POINT NET BEL AIR	SNC POINT NET DASRI
0071.00839	SOLYVAL	SOLYVAL SAS
0071.00070	STAR - ISDND de Ste Suzanne	STAR
0071.00057	STAR - Transit d'huiles usagées - SOVIDE	STAR
0071.00729	STAR - Transit DIS	STAR
0071.01690	STAR - Transit, regroupement et tri D3E	STAR
0071.01793	STAR - transit, tri et regroupement	STAR
0071.01615	STAR - Transit, tri regroupement de déch	STAR
0071.01353	STAR - Unité de traitement des graisses	STAR - Vidange Réunion
0071.01800	STAR SAS -Collecte des déchets	STAR
0071.01267	STS-plate-forme de tri des déchets du BT	Société STS
0071.01425	SUD TERRASSEMENT Services-Déchetterie	SARL
0071.00737	TCO - déchets verts-St Leu	TCO
0071.01445	TCO - déchetterie - bvd Jacob de la Haye	TCO
0071.01273	TCO - déchetterie - bvd Marine - Le Port	TCO
0071.01225	TCO - déchetterie - Chaloupe St Leu	TCO
0071.01446	TCO - déchetterie - chemin glacière	TCO
0071.01447	TCO - déchetterie - chemin Thenor	TCO
0071.00962	TCO - déchetterie - La Possession	TCO
0071.01134	TCO - déchetterie - St Leu - Colimaçons	TCO
0071.01248	TCO - déchetterie - St Paul -Rocquefeuil	TCO
0071.01012	TCO - déchetterie - St Paul L'Hermitage	TCO
0071.01231	TCO - déchetterie - St Paul Plateau Cail	TCO
0071.01428	TCO - Déchetterie - ZI N° 2 - Le Port	TCO
0071.01249	TCO - déchetterie 3 Bassins -MontVert	TCO
0071.00922	TCO - déchetterie encombrants	TCO
0071.01478	TCO - déchetterie Saint-Leu	TCO
0071.00041	TCO Compostage déchets verts/boues Le Po	TCO Compostage déchets verts/boues
0071.00693	VAL O.I. Centre de tri de La Mare	VAL O.I. Centre de tri de La Mare
0071.01451	VALORUN SAS	VALORUN SAS
0071.01870	VEOLIA EAU-rue Jules Verne-Le Port	VEOLIA EAU-rue Jules Verne-Le Port
0071.01319	VIDANGE SERVICE	VIDANGE SERVICE
0071.01213	VOCATOUR	EURL VOCATOUR

5 ANNEXE 5 : FOCUS SUR LA MÉTHANISATION

La méthanisation, au delà de la gestion des déchets, permet également la production d'une énergie renouvelable, et répond au développement agricole et rural. La prise en compte de ces enjeux par les collectivités, le monde agricole et industriel, pousse l'ensemble des acteurs économiques vers un recyclage accru des déchets et une meilleure valorisation des ressources locales. Un schéma directeur méthanisation biomasse et un schéma directeur biomasse énergie ont été lancés en 2010-2011 pour réaliser un état des lieux et des prospectives sur le sujet.

5.1 PRINCIPE

La biomasse valorisable par méthanisation, qui représente en première approche un gisement important, doit être valorisée dans une logique de mutualisation entre les gisements, les filières, et les typologies de projets envisageables qui diffèrent principalement selon :

- la taille,
- la nature des gisements,
- les fournisseurs de substrats (agriculteurs, IAA, collectivités locales),
- le ou les porteur(s) du projet.

En matière de méthanisation agricole, même si il y a continuité d'un modèle à l'autre, on peut ainsi différencier de manière schématique :

- La méthanisation « agricole » ou à la ferme (individuelle ou collective quand plusieurs agriculteurs se regroupent pour traiter leurs effluents d'élevage).
- La méthanisation territoriale qui se caractérise par des apports très divers (agricole, industries, collectivités, …) et des volumes traités généralement conséquents.

A ces configurations possibles s'ajoutent :

- La méthanisation des boues de station d'épuration urbaines (stations d'épuration dans lesquelles aujourd'hui est expérimentée la digestion d'autres substrats : déchets verts par exemple.
- La méthanisation des effluents en station d'épuration industrielle, technologie mature, éprouvée.
- La méthanisation des biodéchets ménagers, avec ou sans tri préalable

5.2 DIGESTATS

Au cours de la méthanisation les caractéristiques des matières entrantes sont modifiées ce qui confère aux digestats un certain nombre de propriétés agronomiques intéressantes :

- La fraction fermentescible de la matière organique est dégradée d'où une baisse du taux de matière organique totale. Mais la fraction non dégradable, celle qui est à l'origine de la formation de l'humus, est conservée. Le digestat est considéré de ce fait comme une matière « amendante ».
- La matière fermentescible est minéralisée. La totalité des éléments fertilisants est conservée et se retrouvent dans le digestat sous forme principalement minérale et directement assimilable par les cultures. Le digestat est considéré comme une matière fertilisante.
- Le digestat est une matière homogénéisée et plus fluide ce qui facilite son épandage.
- Le digestat est partiellement hygiénisé.
- Le digestat est partiellement désodorisé

Du fait de la présence d'azote principalement sous forme minérale, les principaux risques sont :

- le dégagement d'ammoniac dans l'air (au stockage) et de protoxyde d'azote (à l'épandage).

Les recommandations sont donc :

- La couverture des fosses de stockage du digestat, brassage limitée des fosses
- L'épandage avec une rampe pendillard ou avec enfouisseur.

5.3 VALORISATION ORGANIQUE DES COMPOSTS PRODUITS

Pour le retour de matière organique au sol, 2 logiques s'opposent :

- Logique déchet : le producteur est responsable du déchet jusqu'à sa destination finale
- Logique produits (produit homologué ou normé) : la responsabilité de l'épandage revient à l'agriculteur utilisateur

Le projet de Plan préconise que l'ensemble des composts issus de méthanisation de FFOM ou de boues de station d'épuration doivent entrer dans une logique de produit, de manière à répondre aux possibles inquiétudes sur la qualité de ces composts. Les composts devront être homologués ou normés avant le retour au sol. Si les normes de qualité ne sont pas atteintes, les composts seront dirigés vers les filières d'incinération ou de stockage.
Pour les composts issus d'autres origines, le projet de Plan laisse ouverte la possibilité de poursuite de la logique déchet et la mise en place des plans d'épandage, dans le cas où les composts ne répondraient pas aux normes de qualité.

5.4 EXEMPLES

Ces techniques de méthanisation et de compostage sont déjà présentes sur l'île, d'autres sont en projet. Il est possible de citer à titre d'exemple :

- La méthanisation sur la STEP du Grand Prado,
- La méthanisation industrielle sur les vinasses de la distillerie Rivière du Mât,
- La méthanisation sur les abattoirs Crête d'Or,

- La méthanisation sur Saint-Pierre pour valoriser des déchets organiques produits notamment par des industries agro-alimentaires,
- Le projet sur l'abattoir Duchemann et Grondin à Saint Joseph.

5 - ANNEXE 5 : PRESENTATION DES TECHNIQUES DE TRAITEMENT DES DECHETS

ILEVA
9 chemin de Joli Fond
Basse Terre
97 410 Saint Pierre

MISSION 3 – ETUDE DES SCENARII

MARCHE D'ETUDE DE FAISABILITE ET DE PROGRAMMATION POUR LA CREATION DE L'OUTIL MULTIFILIERE POUR LE TRAITEMENT DES DECHETS DE LA MICROREGION SUD-OUEST DE LA REUNION

RAPPORT DE MISSION 3 :
DEFINITION DE LA NATURE DU OU DES EQUIPEMENTS LES PLUS ADAPTES A LA NATURE, LA QUANTITE DES DECHETS A TRAITER DANS LE CONTEXTE LOCAL - TERRITORIALISATION DES OUTILS DE TRAITEMENT

ANNEXE 4 : PRESENTATION DETAILLEE DES TECHNIQUES DE TRAITEMENT DES DECHETS

34 Bureau flottants « Filomène » - 45 quai Michelet – 92300 LEVALLOIS
Tel : 01.41.43.09.00 Fax : 01.41.43.09.01
Email : sage@sageservices.fr

SOMMAIRE GENERAL

1. L'INCINERATION CLASSIQUE 7

1.1. *Présentation* ____ 7

1.2. *Catégories de déchets concernées* ____ 8

1.3. *Principe* ____ 9

a. Description du traitement ____ 9

b. Les technologies ____ 13

- *Description du procédé* ____ 13
- *Déroulement de la combustion* ____ 16
- *Différents types de fours à grille* ____ 17

1.4. *Les sous-produits* ____ 17

1.5. *Bilan matière* ____ 18

1.6. *Réglementation* ____ 18

a. Réglementation relative aux unités de valorisation thermique ____ 18

b. Réglementation relative aux plates-formes de mâchefers ____ 20

1.7. *Les critères et contraintes d'implantation* ____ 20

1.8. *Impact sur l'emploi de l'incinération classique* ____ 21

1.9. *Avantages/inconvénients* ____ 22

1.10. *Données économiques* ____ 23

1.11. *Retours d'expériences* ____ 23

2. L'INCINERATION PAR FOUR OSCILLANT 24

2.1. *Présentation* ____ 24

2.2. *Principe* ____ 24

2.3. *Avantages/Inconvénients* ____ 27

2.4. *Retours d'expériences* ____ 27

3. L'INCINERATION PAR LIT FLUIDISE 29

3.1. Présentation ____ *29*

3.2. Catégories de déchets concernées ____ *29*

3.3. Description du procédé ____ *31*

3.4. Les différents types de fours à lit fluidisé ____ *32*

a. Lit fluidisé dense (LFD) ____ 32

b. Le lit fluidisé rotatif (LFR) ____ 32

c. Lit fluidisé circulant ou lit ascendant ____ 33

3.5. Les sous-produits ____ *34*

3.6. Les critères d'implantation et de dimensionnement ____ *36*

3.7. Avantages/inconvénients ____ *36*

3.8. Retours d'expérience ____ *37*

4. LA THERMOLYSE ET LA GAZEIFICATION 37

4.1. Catégories de déchets concernées et capacité de traitement ____ *38*

4.2. La thermolyse ____ *39*

a. La thermolyse simple ou non intégrée ____ 42

b. La thermolyse intégrée ____ 42

c. Plage de fonctionnement ____ 43

d. Principe du procédé ____ 43

e. Les critères d'implantation et de dimensionnement (pour la thermolyse) ____ 44

f. Impact de la thermolyse sur l'emploi ____ 44

g. Avantages – Inconvénients de la thermolyse ____ 45

h. Retour d'expérience ____ 45

i. Comparaison entre la thermolyse et l'incinération ____ 46

4.3. La gazéification ____ *46*

a. Catégories de déchets concernés ____ 47

b. Principe du procédé ____ 47

c. Les sous-produits ____ 51

d. La valorisation du gaz de synthèse ____ 52

e. Réglementation ____ 53

f. Critères d'implantation et de dimensionnement ____ 53

g. Impact de la gazéification sur l'emploi ____ 53

h. Avantages/inconvénients de la gazéification ____ 53

i. Bilans/performances 54
j. Retour d'expérience 55

5. TRAITEMENT DES FUMEES ... 56

5.1. Le traitement humide 57
a. Principe 57
b. Avantages/inconvénients : 59
5.2. Le traitement sec 59
a. Principe 59
b. Avantages/inconvénients : 60
5.3. Le traitement semi-humide 61
a. Principe 61
b. Avantages/inconvénients 61
5.4. Le traitement des oxydes d'azote 62
a. Les techniques primaires 62
b. Le procédé non catalytique (SNCR) 64
- *Principe : 64*
- *Avantages/inconvénients : 65*

c. Le procédé catalytique (SCR) 65
- *Principe : 65*
- *Avantages/inconvénients : 66*

6. TRAITEMENT DES REFIOM PAR VITRIFICATION ... 67

6.1. Présentation 67
6.2. Retour d'expérience 70
6.3. Problématique des vitrifiats. 70
6.4. Données économiques 71

TRAITEMENT MECANO-BIOLOGIQUE 72

1. LE TRAITEMENT MECANIQUE ... 74

1.1. Présentation 74
1.2. Catégories de déchets concernées 75

1.3. Principes des Procédés 75
1.4. Sous-produits 79
1.5. Avantages/inconvénients 80
1.6. Données économiques 80
1.7. Retours d'expériences 80

2. LE COMPOSTAGE ... 82

2.1. Présentation 82
2.2. Catégories de déchets concernées 82
2.3. Principe 83
2.4. Différents procédés 84
2.5. Schéma des procédés de compostages usuels 87
2.6. Les critères d'implantation et de dimensionnement 89
2.7. Avantages/inconvénients 89
2.8. Données économiques 90
2.9. Normes applicables 91
2.10. Réglementation 91

3. LA STABILISATION ... 92

3.1. Présentation 92
3.2. Catégories de déchets concernées 93
3.3. Principe 93
3.4. La stabilisation des déchets en France 94
3.5. Avantages/inconvénients 95
3.6. Données économiques 95

4. LA METHANISATION ... 96

4.1. Présentation 96
4.2. Catégories de déchets concernées 98
4.3. Principe 98

4.4. Procédé ____ 101

4.5. Valorisation du biogaz ____ 105

a. Composition du biogaz ____ 105

b. Production de biogaz ____ 106

c. Les différents modes de valorisation ____ 107

d. L'épuration du biogaz ____ 108

4.6. Critères d'implantation et de dimensionnement ____ 109

4.7. Impact de la méthanisation sur l'emploi ____ 111

4.8. Avantages/inconvénients ____ 111

4.9. Données économiques ____ 112

4.10. Retours d'expériences ____ 113

4.11. Réglementation ____ 113

5. LE STOCKAGE EN INSTALLATION STOCKAGE DES DECHETS NON DANGEREUX (ISDND) 115

5.1. Principe ____ 115

5.2. Différents procédés ____ 115

5.3. Avantages/inconvénients ____ 117

5.4. Données économiques ____ 117

5.5. Réglementation ____ 117

6. LES BIOREACTEURS 120

6.1. Présentation ____ 120

6.2. Principe ____ 120

6.3. Avantages/inconvénients ____ 121

6.4. Les retours d'expérience ____ 121

a. Les essais en France ____ 121

b. Les essais à l'étranger ____ 122

ANNEXES : FICHES SYNTHETIQUES PAR TECHNOLOGIE ERREUR ! SIGNET

SOMMAIRE DES ILLUSTRATIONS

Figure 2 : Schéma de principe d'une unité d'incinération 10
Figure 3 : Composition d'une unité d'incinération 11
Figure 4 : Schéma d'une installation four-chaudière 13
Figure 5 : Four à grille – barreaux 14
Figure 6 : Four à grille - barreaux refroidis 15
Figure 7 : Four à grille - à rouleaux 16
Figure 8 : Schéma d'une grille de combustion 17
Figure 9 : Vue perspective du four CYCLERGIE 25
Figure 10 : Coupe longitudinale CYCLERGIE 25
Figure 11 : Coupe transversale – chambre de post-combustion - CYCLERGIE 26
Figure 12 : Schéma d'un four à lit fluidisé 31
Figure 13 : Schémas de fours à lit fluidisé circulant 33
Figure 14 : Schéma valorisation thermique 38
Figure 15 : Principe de la thermolyse 40
Figure 16 : Schéma de principe de la thermolyse – Exemple du Procédé EDDITH 41
Figure 17 : Schéma de principe de la gazéification 48
Figure 18 : Exemple de procédés à lit tombant 49
Figure 19 : Exemple de procédés à lit fluidisé 50
Figure 20 : Exemple de procédés à lit entrainé 51
Figure 21 : Schéma de valorisation du syngaz 52
Figure 22 : Procédé Pyroal 55
Figure 23 : Schéma de principe du traitement des fumées sec 60
Figure 24 : Schéma de principe du traitement des fumées semi-humide 61
Figure 25 : Schéma d'une torche à plasma EUROPLASMA 68
Figure 26 : Coupe du four de vitrification des cendre CENON - EUROPLASMA 68
Figure 27 : Schéma de principe de la vitrification par torche à plasma 69
Figure 28 : Schéma de principe du TMB 72
Figure 29 : Un tube de préfermentation 76
Figure 30 : Un broyeur lent 76
Figure 31 : Un crible rotatif 77
Figure 32 : Un tapis balistique 77
Figure 33 : Une table densimétrique 77
Figure 34 : Overband et tambour magnétique 78
Figure 35 : Séparateur à courant de Foucault 78
Figure 36 : Crible vibrant 79
Figure 37 : Compostage avec retournement mécanique 87
Figure 38 : Compostage en tunnels 87
Figure 39 : Compostage avec aération forcée en tunnels 87
Figure 40 : Préparation et compostage en hall fermé (maturation en extérieur) 88
Figure 41 : Unité de préparation et de compostage en tunnel (maturation couverte) 88
Figure 42 : Schéma de principe de la stabilisation par compostage 93
Figure 43 : Schéma de principe de la stabilisation des déchets à Lorient 94
Figure 44 : Les étapes de la méthanisation (ou digestion anaérobie) 100
Figure 45 : Exemple de schéma de procédés de méthanisation (Angelskirchen Allemagne) 103
Figure 46 : Digestion sèche - Site de Valladolid (Linde) 104
Figure 47 : Digestion liquide (Linde) 104
Figure 48 : Principe de la digestion sèche (Linde) 105
Figure 49 : Problématique générale des options de valorisation du biogaz 110
Figure 50 : Schéma d'une alvéole 116
Figure 51 : Casion bioréacteur en coupe 121

L'INCINERATION CLASSIQUE

1.1. Présentation

L'incinération dite classique consiste en la minéralisation totale des déchets par combustion dans des fours adaptés aux caractéristiques des déchets à traiter.

L'incinération classique permet de :

- traiter tous les déchets ménagers et assimilés (dont les ordures résiduelles ou brutes) sans nécessiter une préparation préalable particulière,

- traiter d'autres déchets (boues de station d'épuration (STEP), déchets industriels banals (DIB), déchets d'activité de soin), sous certaines conditions spécifiques, en proportion significative (sans dépasser la proportion de 5 à 10 % du tonnage des déchets conventionnels).

  Les incinérateurs sont dimensionnés pour une caractéristique moyenne du mélange de déchets (PCI moyen défini) et ne doivent que peu s'en écarter pour assurer un fonctionnement optimal des installations,

- valoriser énergétiquement la chaleur résultante de la combustion des déchets sous forme d'électricité/de chaleur,

- réduire fortement les tonnages des sous-produits :

  - mâchefers (20 à 30% du tonnage entrant) généralement valorisables ou maturables,
  - déchets ultimes à stocker : REFIOM (3 à 4%) en ISDD.

La chaleur produite peut être utilisée pour :

- l'alimentation d'un réseau de chaleur (chauffage urbain, eau chaude sanitaire - ECS),

- la production de vapeur qui, par l'intermédiaire d'un groupe turboalternateur, produit de l'énergie électrique,

- la production de froid par un groupe à absorption,

- la production de deux types d'énergie (électrique et calorifique) : c'est la **cogénération**,

- la production de trois types d'énergie (électrique, réseau de chaleur, réseau de froid) : la **trigénération**.

L'usine d'incinération peut également utiliser une partie de ces énergies en autoconsommation.

Ce type d'unité peut être nommé différemment en fonction de la collectivité, par exemple :

- Usine d'Incinération d'Ordures Ménagères (UIOM),
- Centre de Valorisation Energétique (CVE)
- Centre de Valorisation Energétique des Déchets (CVED),
- ...

1.2. Catégories de déchets concernées

Les catégories de déchets pouvant être traités par l'incinération classique sont :

- les ordures ménagères (résiduelles ou brutes),
- les déchets industriels banals (DIB),
- les boues de station d'épuration (STEP),
- les déchets d'activités de soin dont ceux à risque infectieux (DASRI).

Les unités d'incinération classique sont dimensionnées en fonction de la caractéristique moyenne du mélange de déchets qui seront traités sur ce site :

nature
PCI

Le fonctionnement optimal de ces installations ne permet pas de s'éloigner de cette caractéristique. Toutefois, la possibilité de traiter d'autres déchets (en proportion significative) représente un intérêt complémentaire non négligeable tant en terme technique, organisationnel qu'économique.

Le seuil minimal de la capacité de l'installation est usuellement fixé à 70 000 t/an de déchets ménagers et assimilés (soit 50 000 t/an d'OM). Il s'agit plus d'un seuil économique que technique.

1.3. Principe

a. Description du traitement

Une unité d'incinération des ordures ménagères (UIOM) est généralement composée des ensembles suivants :

- un poste de contrôle et de pesage des déchets (à l'entrée du site),
- un hall de déchargement des déchets entrants avec fosse munie d'un grappin,
- un ensemble four chaudière pour la combustion et la récupération de la chaleur produite et une cheminée,
- un ensemble d'extraction – extinction des mâchefers,
- un système de traitement des fumées, de stockage des REFIOM,
- un système de traitement des eaux (selon le mode de traitement des fumées),
- une plate-forme de stockage (et éventuellement de valorisable) des mâchefers,
- un système de contrôle-commande.

Figure 1 : Schéma de principe d'une unité d'incinération

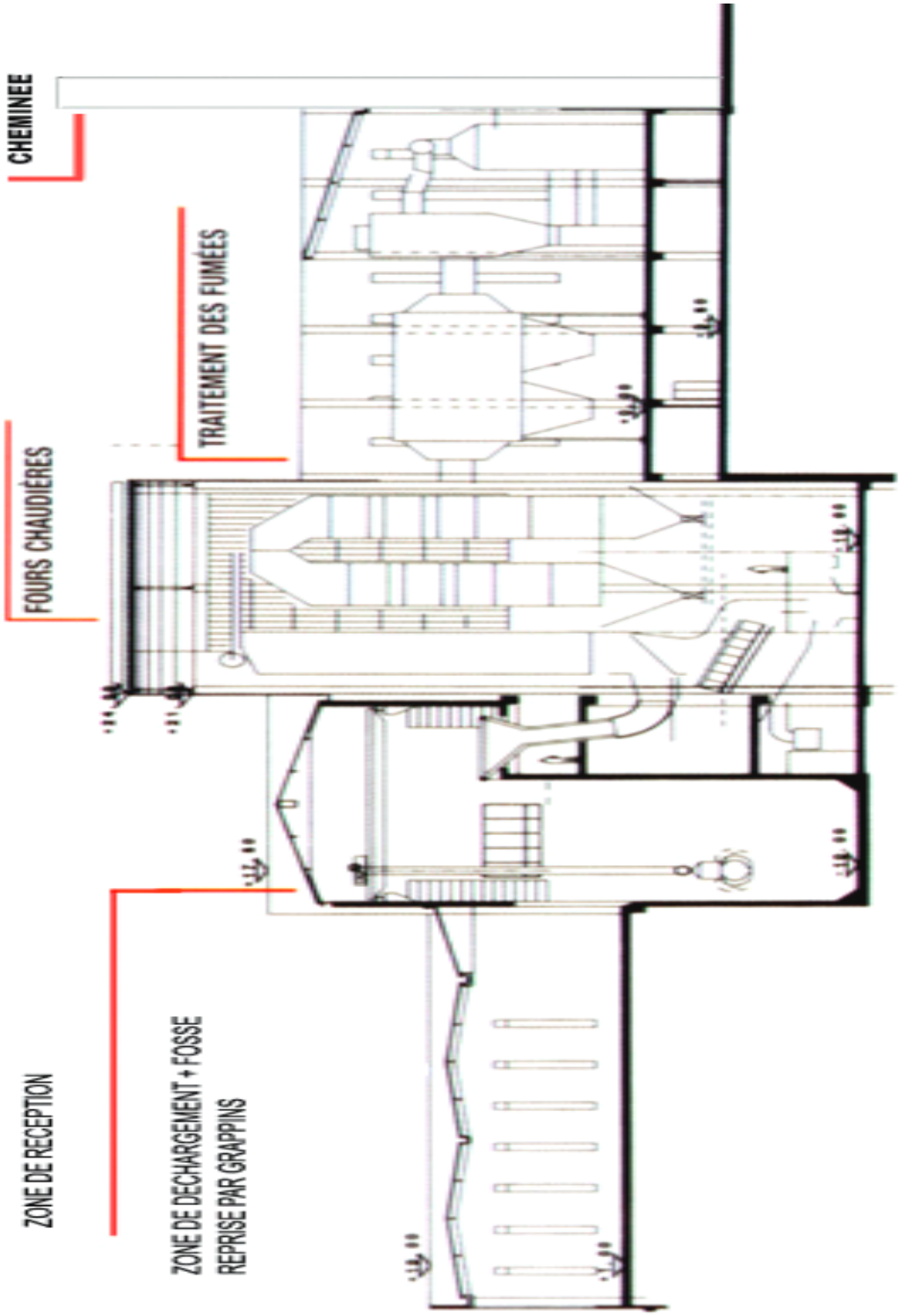
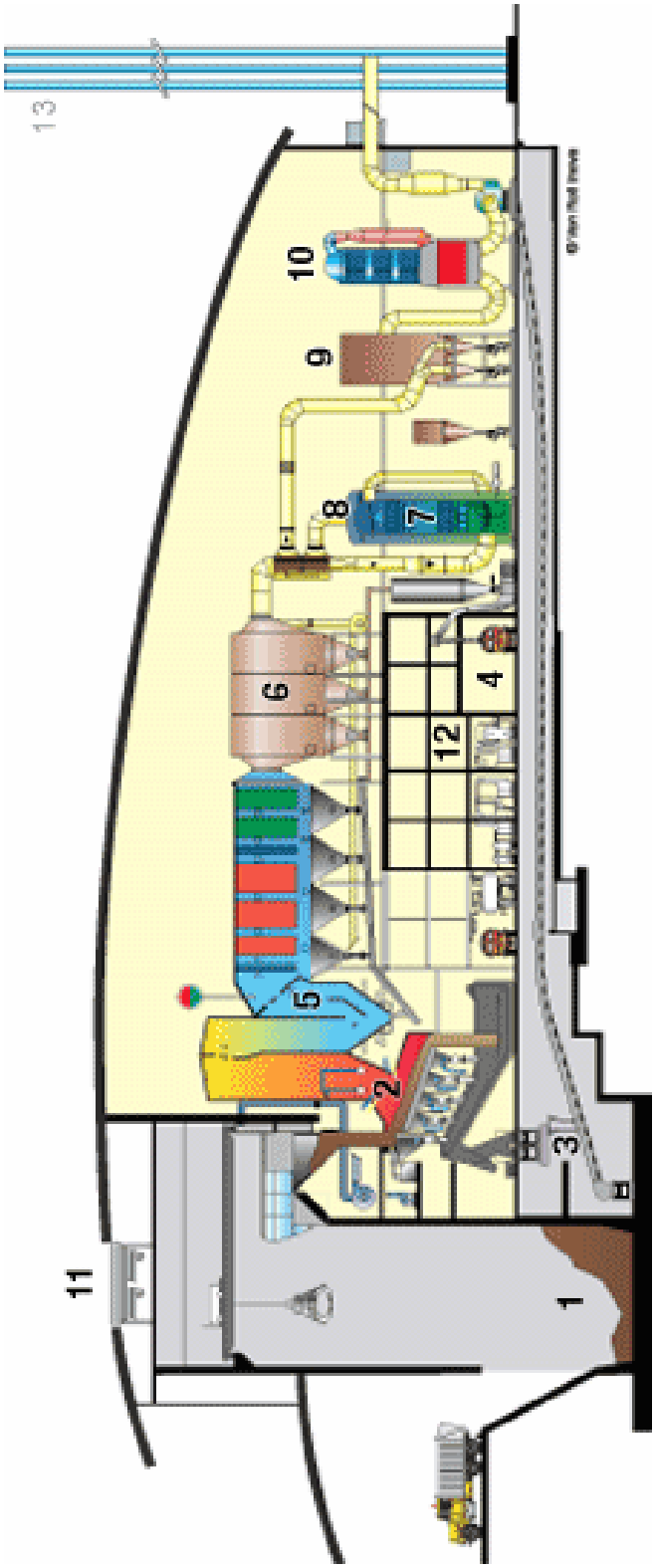


Figure 2 : Composition d'une unité d'incinération



Le schéma général de traitement des déchets par incinération classique est le suivant :

1. les déchets sont (généralement) réceptionnés dans une fosse d'une capacité pouvant atteindre jusqu'à trois jours de fonctionnement,

2. la fosse et le quai de déchargement sont dans une enceinte fermée afin d'éviter la propagation des odeurs et les envols de déchets,

3. les déchets sont usuellement homogénéisés à l'aide du grappin avant d'être déversés dans les trémies d'alimentation des fours puis poussés par un poussoir dans la chambre de combustion,

4. la progression des déchets est assurée par le mouvement de grilles ou de rouleaux et les déchets sont progressivement séchés, gazéifiés, minéralisé et enfin éteints dans le puits à mâchefers. En principe, la température des solides reste inférieure à la température de transition vitreuse (production de vitrifiat),

5. les gaz sont enflammés dans le foyer (chambre de combustion) et portés à 850°C pendant au moins 2 secondes sous contrôle des injections d'air et de la température de voûte,

6. l'énergie est récupérée par passage des fumées le long de parois refroidies et/ou au travers de tubulures (chaudière à vapeur),

7. l'énergie de la vapeur est utilisée en réseau de chauffe, en réseau de froid et/ou pour la production d'électricité sur une turbine à vapeur,

8. un traitement sophistiqué des fumées est indispensable. Il comprend des moyens d'abattement des oxydes d'azote (NOx), et des dioxines & furanes, des moyens de neutralisation des fumées et des moyens de filtration des poussières et de captage des métaux lourds,

9. les sous-produits sont :

    - **des mâchefers** (en principe) valorisables,
    - **des REFIOM** à stocker réglementairement en centre de stockage des déchets ultimes spéciaux (ISDD).

Une plate-forme de maturation des mâchefers peut être associée sur le site. Cette installation est soumise à la réglementation applicable aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et, à ce titre, doit respecter les dispositions applicables.

b. Les technologies

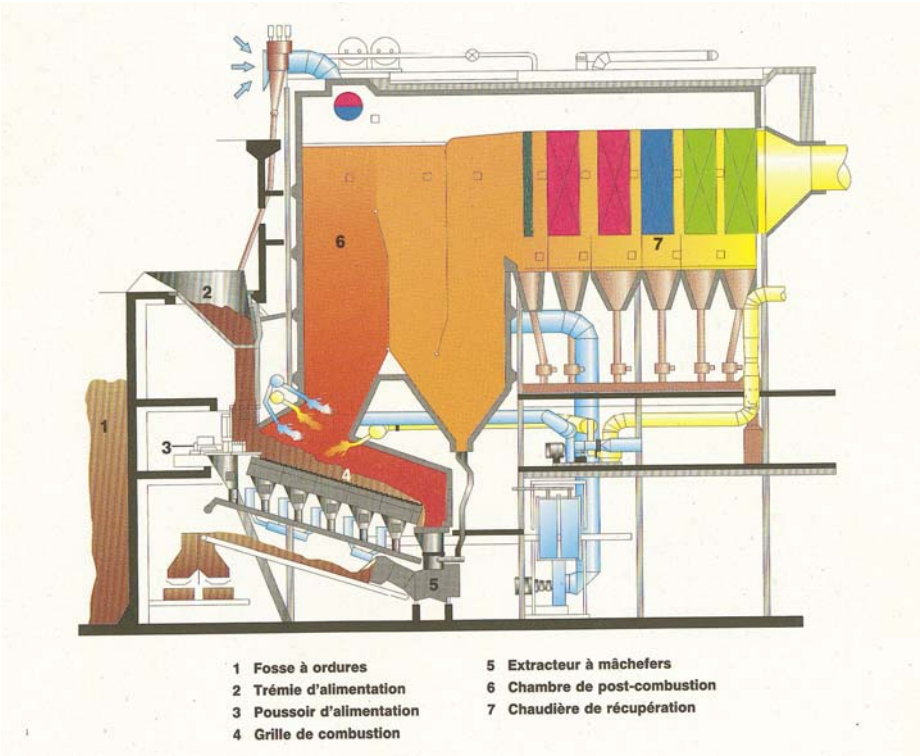
Créé au début du XX° siècle, le four à grilles est le procédé d'incinération des ordures ménagères et des déchets industriels banals le plus répandu dans le monde. Il est bien maîtrisé au niveau technique et économique, en perpétuelle amélioration et dispose de très nombreux retours d'expériences.

- ***Description du procédé***

Selon le procédé utilisé, la grille peut assurer plusieurs fonctions :

- un dispositif d'introduction des ordures
- un support de combustion,
- un dispositif d'avancement des ordures,
- un dispositif de retournement.

Figure 3 : Schéma d'une installation four-chaudière



Les déchets progressent en couches relativement minces afin de faciliter l'alimentation en air indispensable à la combustion. Les fours peuvent être équipés d'une sole horizontale (fixe ou tournante) ou d'une grille.

Les grilles sont en général légèrement inclinées et sont composées d'éléments mobiles (barreaux ou rouleaux) pour faire progresser les déchets et les mélanger en vue d'obtenir une bonne combustion.

L'air de combustion arrive au travers de cette grille de façon à assurer un renouvellement permanent de l'air autour des matériaux à brûler.

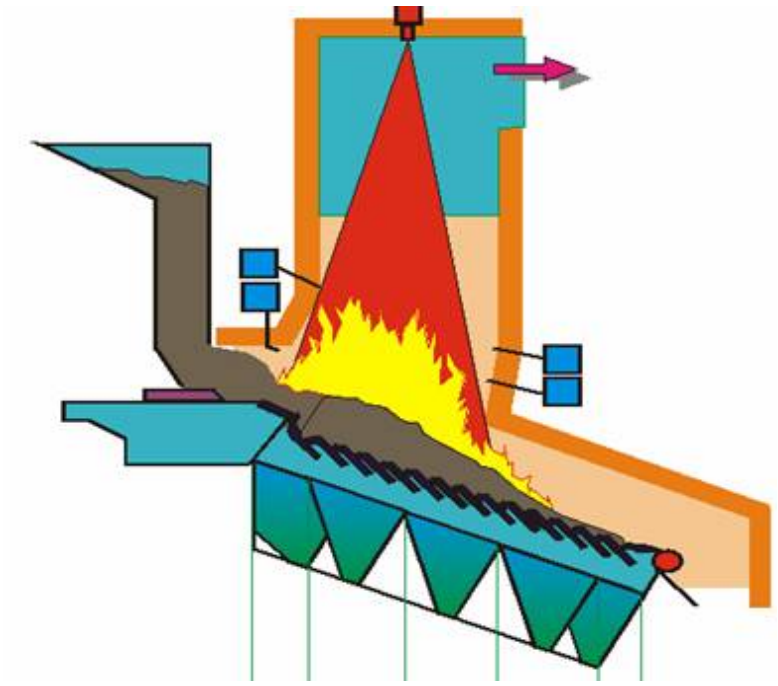
On distingue :

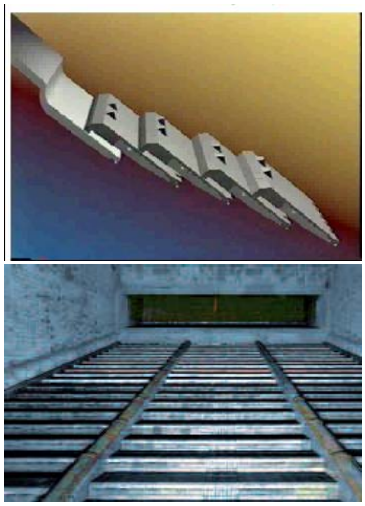
- l'air primaire (injectée à travers la grille)
- l'air secondaire (envoyée dans la partie supérieure du foyer).

L'air de combustion sert aussi à refroidir la grille, ce qui est indispensable pour la protéger. Certains constructeurs rajoutent dans ce but un circuit de refroidissement de grille à l'eau.

Ces fours sont utilisés pour toutes les capacités, des plus petites aux plus grandes.

Figure 4 : Four à grille – barreaux





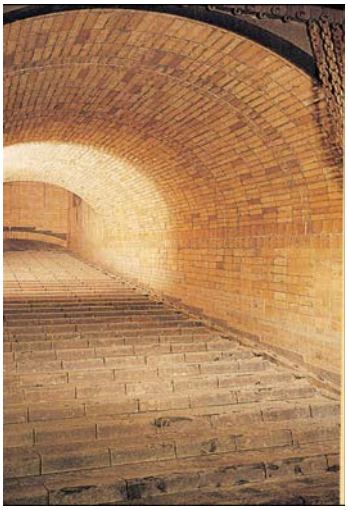
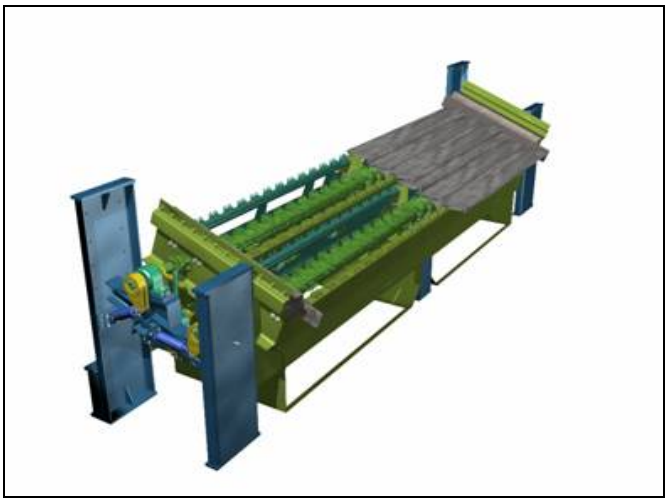


Figure 5 : Four à grille - barreaux refroidis



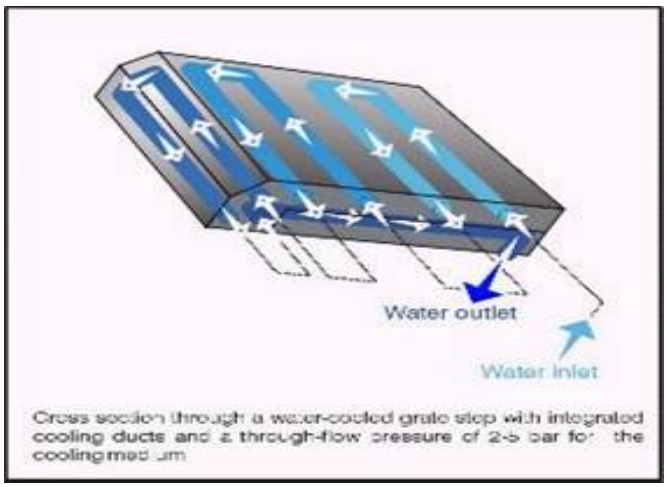
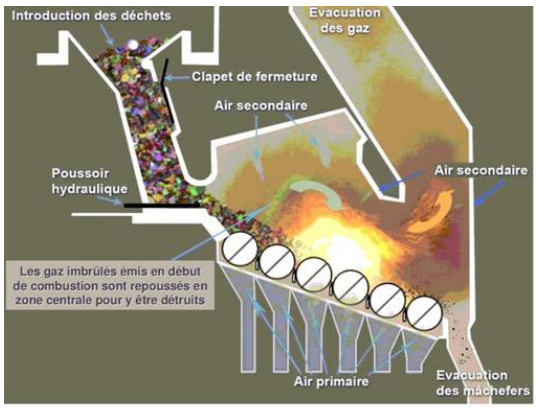
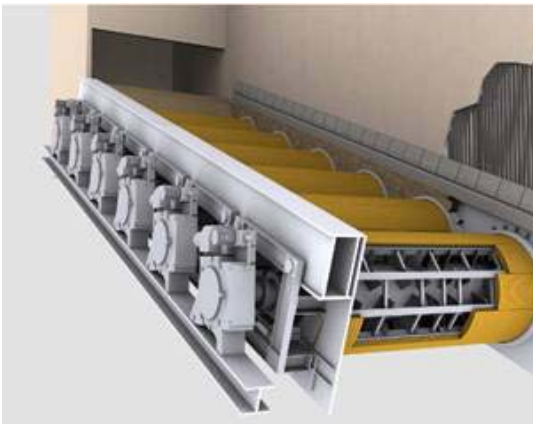


Figure 6 : Four à grille - à rouleaux



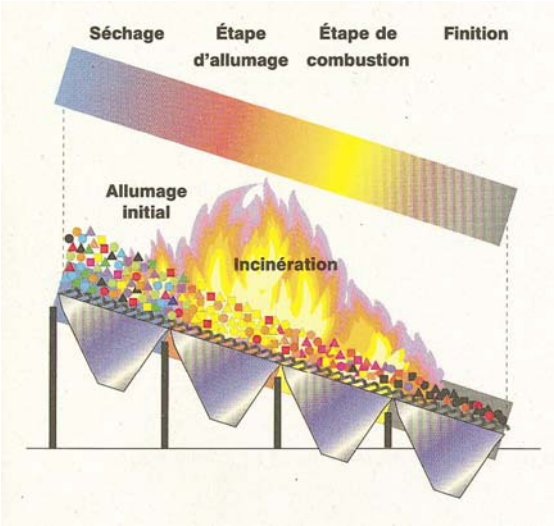


- ***Déroulement de la combustion***

Les déchets sont acheminés sur la grille par le poussoir d'alimentation qui schématiquement se décompose en plusieurs zones :

1ère zone	➢ Pré-sèchement des déchets
2ème zone	➢ Enflamment automatique des déchets, grâce au rayonnement thermique de la chambre de combustion principale. Cela permet de réduire les imbrûlés restants sur la grille et de limiter la combustion incomplète des fumées dans la chambre de post-combustion
3ème zone	➢ combustion optimale des mâchefers, quelle que soit la qualité des déchets traités

Figure 7 : Schéma d'une grille de combustion



- ***Différents types de fours à grille***

Les fours à fonctionnement discontinu

Ces fours sont destinés à des installations de faible capacité. L'alimentation des déchets est manuelle :

- **les fours à grille fixe,**
- **les fours à grille basculante.**

Les fours à fonctionnement continu

Sur ce type de four, les interventions manuelles sont remplacées par le mouvement mécanique des grilles. Il en résulte une plus grande souplesse de fonctionnement. Ces fours offrent également la possibilité de plus grands débits.

- **les fours à grilles animés d'un mouvement de translation,**
- **les fours à grilles sans fin (composés de tapis continus ou de cylindres disposés en escalier).**

1.4. Les sous-produits

L'incinération classique génère des sous-produits, à savoir :

- **des mâchefers** :

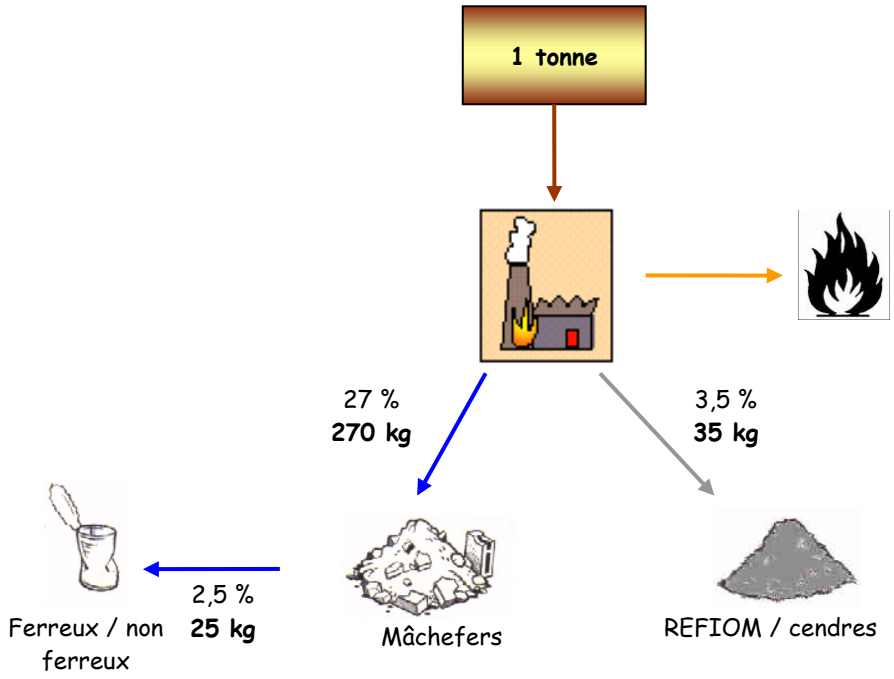
20 à 30% du tonnage entrant (dont 2 à 3% de ferreux – non ferreux). Ces matériaux sont valorisables en sous-couche routière après déferraillage et maturation sur plate-forme sous réserve du respect des normes applicables,

- **des REFIOM** :
  3 à 4% du tonnage entrant. Ces sous-produits concentrent les polluants contenus dans les ordures ménagères. Ce sont des résidus ultimes destinés à l'enfouissement en ISDD ou devant être vitrifiés,

- **de l'énergie** valorisable sous forme de chaleur ou d'électricité.
  Elle est utilisée pour les besoins d'autoconsommation de l'unité (80 à 100kW par tonne), le surplus étant vendu :

  - soit au réseau de chaleur local (le cas échéant),
  - soit au réseau de froid,
  - soit à EDF (dans le cas de production électrique),
  - ou à deux entités (cogénération) ou aux trois (trigénération).

1.5. Bilan matière



1.6. Réglementation

a. Réglementation relative aux unités de valorisation thermique

Pour les installations internes et collectives d'incinération, de co-incinération et de vitrification de déchets non dangereux et de Déchets d'Activités de Soins à Risques Infectieux, les dispositions de l'arrêté du 20 septembre 2002 modifié par l'arrêté du 03 août 2010 relatif à cette catégorie d'installations s'appliquent.

Cet arrêté concerne :

- **les déchets ménagers et assimilés,**
- **les déchets industriels banals,**
- **les boues de stations d'épuration non dangereuses,**
- **les déchets d'activités de soins à risque infectieux.**

Le choix de l'implantation d'une installation d'incinération doit tenir compte :

« de l'analyse des effets prévisibles, directs et indirects, temporaires et permanents de l'installation sur l'environnement et sur la santé, notamment en ce qui concerne la proximité immédiate d'habitations, de crèches, d'écoles, de maisons de retraite, d'établissements de santé et les conditions générales de dispersion des rejets. »

La conception, l'aménagement, l'exploitation de ces installations doivent être mis en œuvre de manière à :

- obtenir un niveau d'incinération aussi complet que possible (maintien de la température des gaz de combustion, blocage de l'alimentation des fours si nécessaire, ...),
- limiter des émissions dans l'environnement (mise en œuvre de technologies propres, utilisation de techniques de valorisation et de traitement des effluents et des déchets produits),
- si possible, valoriser la chaleur produite (par production de chaleur, froid, électricité ou vapeur),
- limiter de la production des résidus (en quantité et en nocivité) et leur valorisation, le cas échéant.

Concernant les dispositions particulières d'aménagement de ces installations, la hauteur de cheminée des installations, déterminée par les articles 53 à 56 de l'arrêté du 2 février 1998, **ne saurait être inférieure à 10 mètres.**

Il convient de s'assurer de la compatibilité de cette hauteur avec les documents d'urbanisme (POS, SDAU, ...).

Toutes les dispositions doivent être prises de prévenir ou limiter les effets négatifs sur l'environnement (entre autre, la pollution de l'air, du sol, des eaux de surface et souterraines, les odeurs, le bruit et les risques pour la santé des personnes), la réduction des risques d'incendie et la limitation leur propagation.

Les seuils de rejets des effluents atmosphériques et aqueux sont fixés par l'arrêté du 20 septembre 2002.

b. Réglementation relative aux plates-formes de mâchefers

L'arrêté du 18 novembre 2011 a remplacé l'ancienne circulaire mâchefers (9 mai 1994) en juillet 2012 et définit :

- 2 catégories de mâchefers valorisables en fonction des résultats d'analyse de différents polluants potentiels (métaux lourds, COT, sulfates, ...) :
  - **Type 1** : mâchefers valorisables en sous-couche de chaussée
  - **Type 2** (seuils plus stricts) : mâchefers valorisables en remblais technique
- la mise en œuvre de suivi analytique et de traçabilité.

Concernant la plate-forme de mâchefers, la réglementation applicable prévoit entre autre :

- le classement en installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE),
- l'application de la règle d'éloignement de 200 mètres pour les habitations, les zones susceptibles d'être habitées et les ERP,
- la réalisation de l'aire de stockage des mâchefers étanche,
- la définition des caractéristiques des rejets des eaux de percolation dans le milieu naturel,
- le niveau d'émergence, en limite de propriété, limité à 3 dBA.

1.7. Les critères et contraintes d'implantation

L'implantation d'une unité d'incinération implique :

- l'examen des débouchés locaux pour la valorisation énergétique, dans le cas d'une valorisation par réseau de chaleur ou par réseau de froid urbain (RFU), sous peine de supporter des frais de raccordement excessifs et de pertes de charges importantes. En cas de valorisation électrique par vente au réseau électrique (EDF), les contraintes sont moindres,

- un dimensionnement des installations, notamment pour la hauteur des bâtiments et de la cheminée, qui n'est pas toujours compatible avec les documents d'urbanisme, ou acceptable en zone urbaine et touristique,

- l'acceptation par la population et les activités économiques environnantes, en raison entre autre de la problématique liée aux rejets atmosphériques,

- un dimensionnement des installations adapté aux besoins réels du maître d'ouvrage : un surdimensionnement, comme un sous-dimensionnement, peut conduire à des dérives économiques significatives et poser des problèmes techniques de maintenance (dégradation prématurée des équipements). La marge est de ± 15% autour du nominal.

1.8. Impact sur l'emploi de l'incinération classique

Tableau 1 : Impact de l'incinération classique sur l'emploi

Capacité nominale	pour 1 000 t/an	pour 100 000 habitants
100 000 t/an	0,35 emplois	13 à 15 emplois
200 000 t/an	0,2 emplois	8 emplois

On considère qu'il n'y a pas d'emploi indirect sensible hormis la plate-forme de maturation des mâchefers soit environ 2 à 3 postes.

1.9. Avantages/inconvénients

Tableau 2 : Avantages et inconvénients de l'incinération classique

AVANTAGES	INCONVENIENTS
- Réduction de 70 à 75% en masse et de 90 % en volume des déchets entrants - Valorisation énergétique : ▪ en réseau de chaleur (rendement supérieur à 80%), ▪ en réseau de froid urbain, ▪ ou en électricité (rendement d'environ 20%) - Traitement aisé des déchets issus de la collecte traditionnelle car accepte le tout-venant - Possibilité d'unités à forte capacité horaire de fonctionnement (donc adaptée aux concentrations urbaines) - Large retour d'expérience et constante amélioration des procédés	- Installations de plus en plus complexes imposant une technicité des personnels de plus en plus grande - Nécessité d'un dispositif de traitement des rejets atmosphériques dont le coût (investissement/exploitation) est prépondérant et en constante augmentation, surtout pour les sites isolés - Faible souplesse de fonctionnement : exploitation au plus près du régime nominal pour limiter les problèmes techniques et optimiser les coûts de fonctionnement - Envoi des mâchefers vers une plate-forme de maturation, dont les coûts (investissement/ exploitation) et l'emprise ne sont pas négligeables - Mise en stockage en ISDD des REFIOM ou leur traitement sur site par vitrification

1.10. Données économiques

Tableau 3 : Coûts d'investissements et de fonctionnement d'installations d'incinération

Capacité	Investissements	Fonctionnement	Recettes
60 000 t/an	Ente 70 et 90 M€	65 à 70 €/t	20 à 25 €/t
100 000 t/an	Entre 90 et 110 M€	60 à 65 €/t	20 à 25 €/t
180 000 t/an	Entre 130 et 150 M€	60 à 65 €/t	20 à 25€/t

1.11. Retours d'expériences

La technique d'incinération classique constitue l'une des techniques les plus répandues dans le monde et est en constante amélioration (principalement au niveau des grilles, de la régularisation et du traitement des fumées).

A ce jour, il existe 130 unités en fonctionnement en 2013 en France (données Ministère de l'Environnement) :

- les installations, d'une capacité supérieure à 100 000 t/an, ne présentent aucune incertitude sur les performances techniques et économiques et peuvent donc être garanties pratiquement sans risque par les constructeurs,
- la majorité des grands centres urbains dispose de ce type d'équipement en France.

2. L'INCINERATION PAR FOUR OSCILLANT

2.1. Présentation

Développée par le groupe TIRU en France, cette technologie constitue une alternative au four à grille classique.

Comme son nom l'indique, il s'agit de four (cellule de combustion) animé de rotations alternées. Le temps de séjour des déchets est d'environ 2 heures.

La capacité unitaire de ces fours varie entre **2 et 10 t/h**, permettant de traiter entre **15 000 et 80 000 t de déchets/an**.

2.2. Principe

Le four oscillant CYLCERGIE (TIRU) se présent comme suit.

De forme cylindro-tronconique, la cellule est inclinée sur son axe horizontal de quelques degrés et oscille de chaque côté de son axe vertical d'une centaine de degrés. La double enveloppe qui constitue la cellule de combustion est en acier soudé et permet la circulation de l'air au travers de canaux depuis les ventilateurs vers les buses d'injection situées dans le four.

La mise en mouvement est réalisée par une roue dentée actionnée par un moteur hydraulique qui entraîne des barreaux métalliques situés sur la circonférence extérieure de la cellule. L'isolation thermique de la chaudronnerie est assurée par des bétons réfractaires coulés vibrés en damiers de plusieurs dizaines de centimètres d'épaisseur dont la nature varie suivant leur position. Le trou d'extraction permet l'évacuation des gaz vers la chambre de post combustion.

Cette géométrie et cette cinétique particulières permettent la progression et le brassage des déchets durant tout leur temps de séjour dans le four.

Les déchets introduits dans le four par le poussoir sont d'abord déshydratés par la radiation des gaz chauds produits par la combustion.
Ils arrivent ensuite dans la zone de combustion où l'air comburant est injecté par les buses d'injection toujours sous le lit de déchets grâce aux volets d'air.

La forme cylindro-tronconique de la cellule permet de tenir compte de la combustion et de réaliser un effet de voûte qui concentre la chaleur sur le lit de déchets, il n'y a donc pas de contact avec des parois froides, ce qui permet de maintenir **les gaz entre 900°C et 1 000°C** et **de minimiser les émissions de dioxines**.

Selon le constructeur, aucune pièce métallique n'est en contact avec les déchets ou les gaz de combustion et le choix optimisé des qualités de bétons réfractaires

permettrait une fiabilité importante avec une disponibilité supérieure à 8 000 heures par an et des coûts de maintenance réduits.

Figure 8 : Vue perspective du four CYCLERGIE

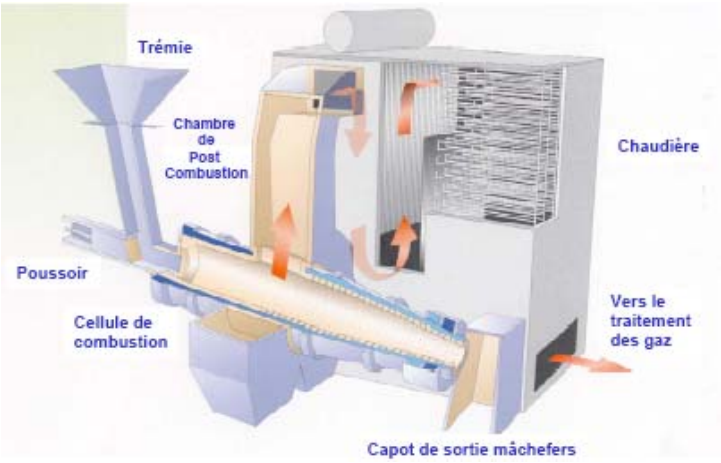
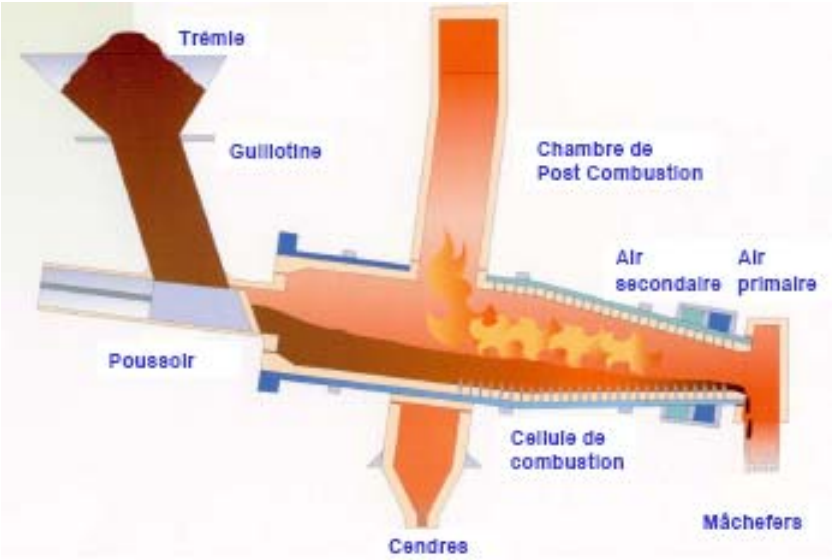


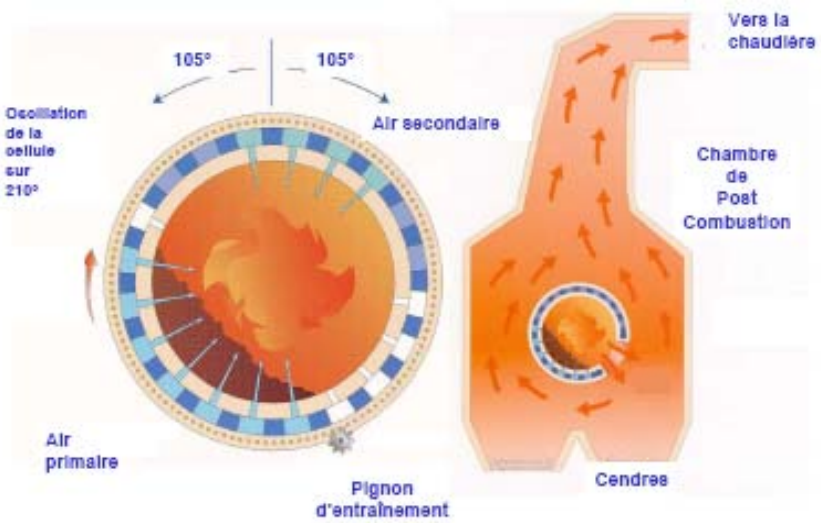
Figure 9 : Coupe longitudinale CYCLERGIE

Source : TIRU



Source : TIRU

Figure 10 : Coupe transversale – chambre de post-combustion - CYCLERGIE



Source : TIRU

2.3. Avantages/Inconvénients

Les avantages de cette technologie présentés par TIRU sont :

- une grande fiabilité/disponibilité et coût d'entretien modeste dus à :
  - *l'absence de pièce mécanique en mouvement à l'intérieur du foyer, en contact des déchets et des gaz chauds,*
  - *la nature des métaux utilisés permettant de limiter l'usure liée au frottement des déchets sur le réfractaire,*
  - *la limitation de l'attaque des tubes chaudière du fait du positionnement de la chaudière par rapport au four et à l'absence de C0 au niveau de la combustion,*
- une conduite facile des installations (peu de paramètres à régler),
- le taux très faible d'imbrûlés dans les mâchefers dû au brassage des déchets et à une oxydation permanente en tous points de la masse en combustion,
- le maintien en totalité des gaz de combustion au-dessus de 850°C, permettant l'émission minimisée de dioxines,
- le faible taux d'imbrûlés dans les gaz de combustion (CO < 15 mg/m^3) et la faible production de NOx (< 400 mg/m^3).

2.4. Retours d'expériences

En France, plusieurs sites exploitent cette technologie ou sont en cours de construction, entre autres :

- Vitré (Ille et Vilaine) ➢ Usine d'incinération des déchets industriels et des boues d'équarrissage
- Pontivy (Morbihan) 1990 ➢ Unité de valorisation énergétique (30 000 t/an)
- Lamballe (Côtes d'Armor) 1993 ➢ Unité de valorisation énergétique de Planguenoual (42 000 t/an)
- Egletons (Corrèze) 1997 ➢ Unité de valorisation énergétique de Rosiers d'Egletons (40 000 t/an)

- Pontenx (Landes) 1997
- Noidans le Ferroux (Haute Saône) 2007
- Lacq (Pyrénées Atlantiques)
- Saint Barthélemy (Antilles) 2001

➢ Unité de valorisation énergétique (40 000 t/an)

➢ Centre de valorisation des déchets :
1 unité thermique (41 000 t/an)
+ 1 centre de tri (17 000 t/an)

3. L'INCINERATION PAR LIT FLUIDISE

3.1. Présentation

Utilisé dans les usines d'incinération en alternative aux fours traditionnels à grille, le four à lit fluidisé repose sur une technologie et des performances différentes.

L'incinération en lit fluidisé consiste à effectuer la combustion des produits solides (déchets) dans un lit de matériaux inertes mis en suspension par une injection d'air chaud (vertical, horizontal, à la base ou en paroi du four).

Il s'agit de transférer la chaleur nécessaire à la gazéification du déchet au moyen d'un substrat minéral de granulométrie fine (1 à 4 mm – mélange de sable), auquel est ajouté une petite fraction de déchets (5%), mis en recirculation permanente dans le four.

L'air sous pression injecté crée des mouvements tourbillonnaires de la masse sableuse, ce qui permet de mieux homogénéiser les déchets en combustion.

Initialement développée pour la combustion du charbon, cette technique s'est adaptée au traitement des déchets. Elle se distingue des techniques classiques par :

- la nécessité d'une préparation des déchets : broyage et tri en amont pour homogénéiser les déchets,
- un taux d'imbrûlés plus faible et un rendement énergétique supérieur liés à un mélange déchets/air plus intime,
- la possibilité d'une neutralisation des polluants dans le lit fluidisé par adjonction directe de réactifs,
- une plus grande souplesse d'utilisation liée à l'inertie thermique du lit (arrêts-redémarrages plus faciles, adaptation plus aisée à des déchets variés),
- la nature très différente des sous-produits.

Les unités exploitées en France ont fait l'objet de modifications importantes (Mulhouse, Gien, Guerville, Monthyon). Il est donc difficile de donner, à ce jour, des données fiables sur l'investissement et sur l'exploitation du traitement OMR par incinération par lit fluidisé.

3.2. Catégories de déchets concernées

Les déchets pouvant être traités par la technique du lit fluidisé sont similaires à ceux pour l'incinération classique. Toutefois, une préparation plus ou moins importante (en fonction du procédé) est nécessaire.

Le recours à des fours à lit fluidisé ne parait pas directement justifié pour le traitement des déchets ménagers et assimilés car les caractéristiques des déchets du gisement semblent rarement de nature à exploiter pleinement les domaines de prédilection de cette technologie : déchet très hétérogènes avec de fortes variations de PCI ou, à l'inverse, très homogènes.

Toutefois, le co-traitement des boues en lit fluidisé semble plus performant qu'en four à grille.

En France, deux technologies sont exploitées pour l'incinération des ordures ménagères : L4F et LFR.

Chaque technologie implique des limites de fonctionnement différentes :

- un incinérateur de type LFR peut traiter l'ensemble du gisement des OMR sous réserve d'une réduction granulométrique à une maille de 250 mm,
- un incinérateur de type L4F fonctionnera sur un déchet de type refus de compostage (maille préférentielle de 40 mm),
- les autres procédés proposés en Europe sont d'avantage axés sur un type de déchets donnés (boues de STEP, déchets liquides).

3.3. Description du procédé

Ce procédé nécessite un pré-traitement de trois étapes :

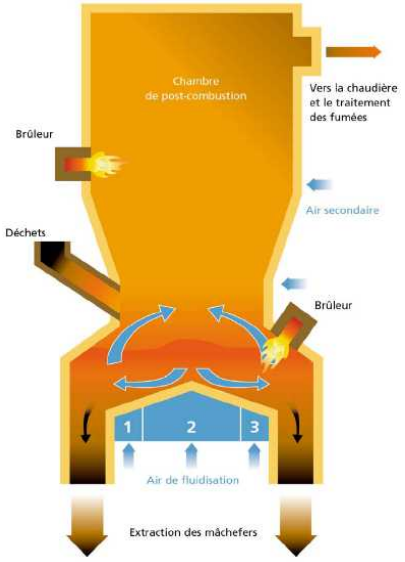
- **homogénéisation des déchets bruts par broyage et tri,**
- **extraction des ferreux et non ferreux,**
- **élimination des éléments lourds.**

Dans le lit fluidisé, le combustible (les déchets) est mis en suspension en proportion réduite dans un mélange de sable chaud et de particules de cendres. Le sable joue le rôle de caloporteur.

Sous l'effet de la température et de la turbulence des matières solides en suspension, les déchets subissent instantanément une séparation en deux fractions :

- une fraction solide
- une fraction gazeuse.

Figure 11 : Schéma d'un four à lit fluidisé



La combustion de la partie solide s'effectue grâce à un courant d'air primaire injecté par des buses situées sur la sole du foyer, sous le lit, assurant ainsi l'oxydation du carbone.

La récupération et le transfert de la chaleur sont contrôlés, tout au long du parcours des fumées, par le refroidissement simultané du flux gazeux et des particules solides entraînées.

Le couple four-chaudière permet un excellent rendement par récupération de vapeur pour produire de l'électricité ou alimenter un réseau de chauffage urbain ou de froid (cf. incinération classique).

Les résidus solides de combustion, de granulométrie régulière, sont séparés des fumées au moyen d'un multicyclone placé en aval de la chaudière.

3.4. Les différents types de fours à lit fluidisé

Il existe différents types de fours à lit fluidisé, mais tous sont basés sur le principe précédemment évoqué.

a. Lit fluidisé dense (LFD)

Il est adapté à :

- des petites et moyennes puissances (5 - 20 MW soit de 2 à 10 t/heure) ,
- une large gamme de déchets, pour des produits présentant une plage de PCI comprise entre 1 500 et 6 000 kcal/kg.

Les particules minérales (sables) et l'air sont injectés à la base du four. Le mélange avec les déchets, préalablement broyés (granulométrie de 150 mm) est concentré en partie inférieure et simplement maintenu en sustentation dans le sable. Le sable joue le rôle de caloporteur et les déchets sont portés à 700 °C. L'ensemble est maintenu en mouvement constant grâce au courant d'air injecté par des buses situées sur la sole du foyer, sous le lit.

Cette technologie est notamment développée par la société TMC (four dit « L4F ») et a été mise en œuvre par :

- **la Communauté d'Agglomération de Mantes en Yvelines (CAMY)** – CVE VALENE (1998),
- **le SICTOM de Doullens** (arrêté en décembre 2002).

b. Le lit fluidisé rotatif (LFR)

Le principe est similaire au LFD, sauf :

- au niveau de l'injection de l'air : dans le cas d'un LFR, l'injection d'air se fait latéralement répartie sur la hauteur du four. L'écart de densité du lit entre la zone centrale et les zones extérieures crée des mouvements rotatifs,

- la géométrie du four qui présente une sorte de goulot d'étranglement en son milieu qui accélère la circulation du lit.

Ces modifications permettent un meilleur brassage et donc une meilleure combustion. La température de combustion est de l'ordre de 600 à 700 °C.

Ce procédé semble être adapté à tous les types de déchets (OM, DIB, Boues de STEP, pneumatiques, ...), mais nécessite encore une préparation des déchets (déferraillage, broyage pour l'obtention d'une granulométrie de 300 mm).

Cette technologie est notamment développée par la société ABT/Lurgi, a été mise en place au Japon et dans plusieurs pays d'Europe, ainsi qu'à :

- **Gien,**
- **Mulhouse – SIVOM de l'Agglomération Mulhousienne (1999)**
  non réceptionnée suite à des non-conformité et dysfonctionnements (Investissement : 54,8 millions d'euros + 16,5 millions d'euros de travaux complémentaires).

c. Lit fluidisé circulant ou lit ascendant

Il se distingue des autres par :

- l'injection de l'air à la base du four à une vitesse supérieure afin que les particules soient en suspension sur l'ensemble de la hauteur du four,

- l'évacuation des particules de sable (auxquelles est ajoutée une injection de calcaire pour traiter en même temps le SO_2 et le HCl) avec les gaz de combustion en partie haute du four. Elles sont récupérées dans un cyclone, puis réinjectées dans le foyer de combustion jusqu'à ce que tous les déchets soient brûlés.

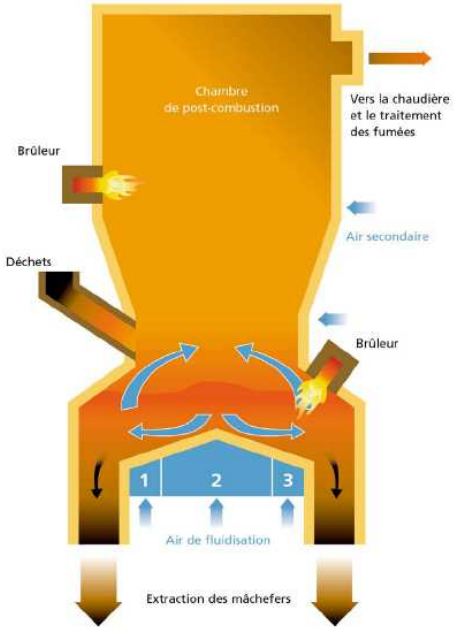
Cette technologie nécessite :

- un déferraillage et un broyage fin (50 à 100 mm)
- une extraction du verre (pour limiter l'érosion)
- une température élevée (850 °C).

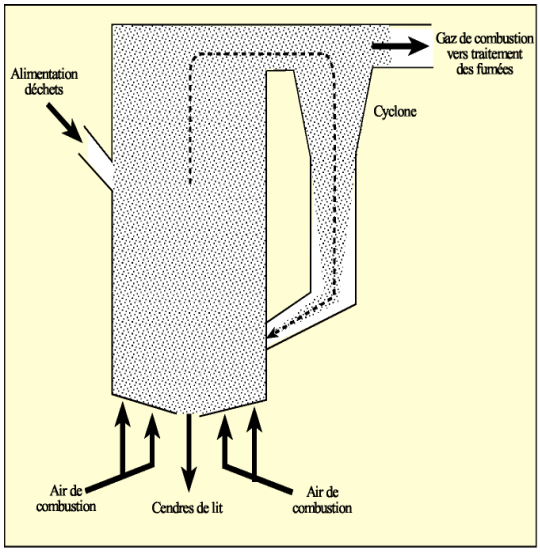
Ce type de four est adapté aux grandes puissances (50 MW et plus, soit 10 à 15t/heure). Le rendement est cependant élevé avec une bonne production d'électricité.

Cette technologie est notamment développée par la société CNIM (procédé « Pyroflow ») et a été mise en œuvre à l'étranger (Londres).

Figure 12 : Schémas de fours à lit fluidisé circulant



Lit fluidisé rotatif



Lit fluidisé circulant

3.5. Les sous-produits

L'incinération par lit fluidisé est à l'origine de la production de :

- cendres lourdes,
- cendres légères.

Ces sous-produits sont assez semblables et relarguent peu de métaux.

La *circulaire DPPR/SDPD du 10 janvier 1996 relative aux résidus de l'incinération des déchets ménagers et assimilés dans des fours à lits fluidisés* prévoit les modalités provisoires de classification des sous-produits issus de ce traitement (dans l'attente d'une réglementation sur les résidus issus des procédés thermiques (RPT)).

Son annexe 1 précise que :

- **les cendres sous foyer** sont considérées comme des mâchefers et, à ce titre, leur élimination est réglementée par les prescriptions définies dans la circulaire du 9 mai 1994 relative à l'élimination des mâchefers d'incinération de résidus urbains,

- **les résidus issus du traitement des gaz par lavage**, injection de réactif ou tout autre moyen équivalent, sont considérés comme des résidus d'épuration des fumées d'incinération d'ordures ménagères. Ils doivent donc être stockés dans les conditions définies par les arrêtés du 18 décembre 1992 modifiés,

- **les cendres sous chaudière et les cendres sous cyclone** doivent être analysées (séparément et sur résidus bruts n'ayant pas subi de prétraitement) suivant le test de lixiviation (NF X 31 210) puis comparaison des résultats avec les valeurs de la circulaire du 9 mai 1994 et l'analyse de la teneur en certains métaux lourds. Leur devenir est décidé en fonction des résultats,

- **les cendres captées sous filtre à manches** (ou électrofiltre) avant traitement des gaz par lavage, injection de réactif ou tout autre moyen équivalent, doivent être analysés (sur résidus bruts n'ayant pas subi de prétraitement) par le test de lixiviation (NF X 31 210) et l'analyse systématique en teneurs pour certains métaux lourds. Leur devenir est décidé en fonction des résultats.

Lors d'une réponse à une question écrite au gouvernement (réponse publiée au JOAN du 5 novembre 2001), le Ministre de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement a précisé que :

- les mâchefers d'incinération des ordures ménagères peuvent être en fonction de leurs caractéristiques et des filières disponibles, éliminés en ISDND ou utilisés en techniques routières,

- les cendres sous chaudières et les résidus du traitement des fumées doivent être éliminés en ISDD,

- les sous-produits de l'incinération en lits fluidisés, ont des caractéristiques (composition et comportement à la lixiviation) sensiblement différentes de celles des résidus des fours à grille. Certaines installations à lits fluidisés rencontrant des difficultés techniques lors de leur mise en service, l'admissibilité des cendres sous chaudières et cendres sous cyclone en ISDND ne peut être confirmée que lorsqu'une marche complètement stabilisée de l'installation est obtenue.

3.6. Les critères d'implantation et de dimensionnement

Les critères d'implantation et de dimensionnement des technologies d'incinération à lit fluidisé sont comparables à ceux de l'incinération classique, sauf pour les unités de traitement des déchets spécifiques pour lesquels des unités de faible capacité sont proposées.

3.7. Avantages/inconvénients

Tableau 4 : Avantages et inconvénients de l'incinération par lit fluidisé

AVANTAGES	INCONVENIENTS
• Absence d'imbrûlés dans les mâchefers alors que la réglementation autorise jusqu'à 5% en incinération classique • La souplesse, surtout pour la technologie LFR : la qualité du traitement peut être garantie pour une capacité comprise entre 50% et 130% du nominal • Procédé adapté au traitement des boues de STEP.	• Nécessité de préparer les déchets (broyage – cisaillage plus ou moins poussé selon les procédés). Cela accroît les coûts d'investissement et de maintenance • Les mâchefers et les autres résidus solides sont difficilement valorisables en raison de leurs caractéristiques qui ne permettent pas une utilisation en technique routière et malgré leur meilleure qualité environnementale • A ce jour, les constructeurs et les exploitants ne peuvent garantir ni les performances ni les coûts.

3.8. Retours d'expérience

Parmi les cinq unités implantées en France, aucune n'est pleinement opérationnelle actuellement, malgré plusieurs années de fonctionnement. Il est donc préférable d'émettre des réserves vis-à-vis de ces technologies même si les grands constructeurs paraissent s'y investir.

Les lits fluidisés semblent réservés à des déchets moins hétérogènes que des OM constatées en France.

4. LA THERMOLYSE ET LA GAZEIFICATION

Contrairement aux procédés d'incinération classiques, la thermolyse (ou encore dénommée pyrolyse) correspond à une réaction thermique réalisée en absence d'oxygène et à une température modérée.

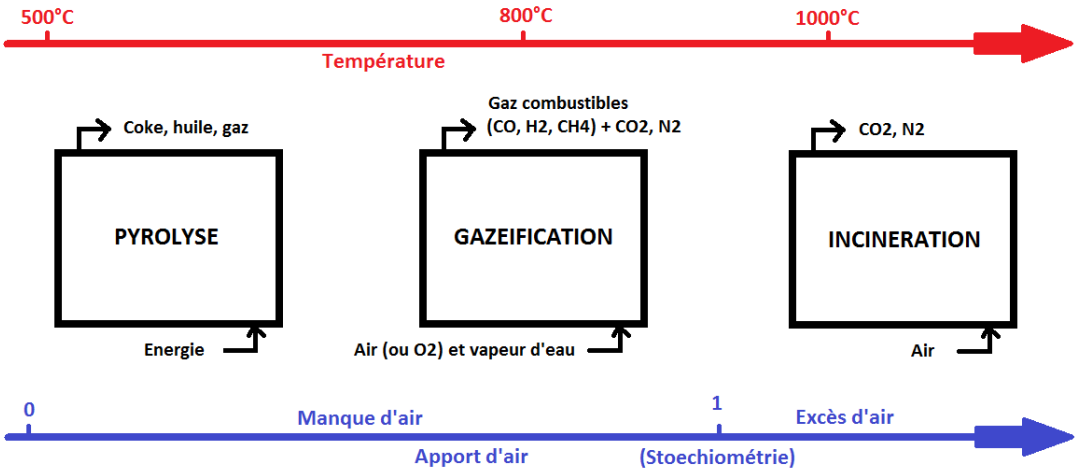
De façon très schématique, il s'agit du phénomène utilisé pour la fabrication du charbon de bois.

Remarque *: Les termes de thermolyse et pyrolyse peuvent être considérés comme synonyme.*

La thermolyse consiste donc à décomposer les déchets, en l'absence d'oxygène, tout en conservant un maximum de carbone dans la phase solide.

La gazéification, quant à elle, a pour objectif de transférer la totalité du carbone dans la phase gazeuse. La température de traitement des déchets en gazéification est nettement supérieure à celle de la thermolyse, permettant, généralement, la vitrification du résidu.

Figure 13 : Schéma valorisation thermique



4.1. Catégories de déchets concernées et capacité de traitement

Ce type de traitement peut être employé pour :

- les déchets issus des collectivités locales :
  - déchets ménagers,
  - refus de tri,
  - boues de stations d'épuration,
  - déchets d'activités de soins (pour la gazéification),
- les déchets industriels.

Ce mode de traitement peut facilement s'intégrer dans un schéma de gestion multifilières des déchets, en complément, et non en concurrence, des moyens de valorisation (matière par collecte sélective, tri et compostage) existants.

4.2. La thermolyse

La thermolyse est un procédé thermique de combustion des déchets en absence d'oxygène.

Les déchets ne sont pas brûlés mais chauffés à moyenne température (450 à 750°C).

Ce principe repose sur la décomposition des molécules organiques longues provoquée par leur chauffage en atmosphère inerte ou fortement réductrice.

Ceci entraîne la décomposition des matières organiques en :

- **une fraction ou résidu solide** = semi-coke ou coke : composée de cendres, de matières minérales (non détruites) et du carbone. Après séparation physique du verre et des métaux, on obtient un composant solide de thermolyse constitué de 30 à 40 % de cendres. Il est comparable à un charbon de qualité médiocre.

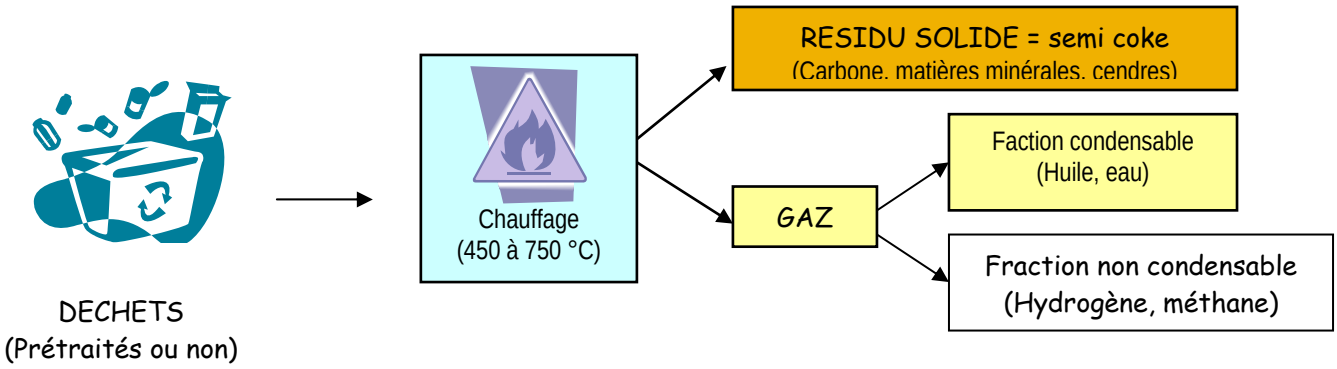
  Cette fraction permet de capter la majorité des polluants (chlorures, fluorures, métaux lourds, ...). Son utilisation en tant que combustible secondaire nécessite, presque toujours, une épuration poussée.

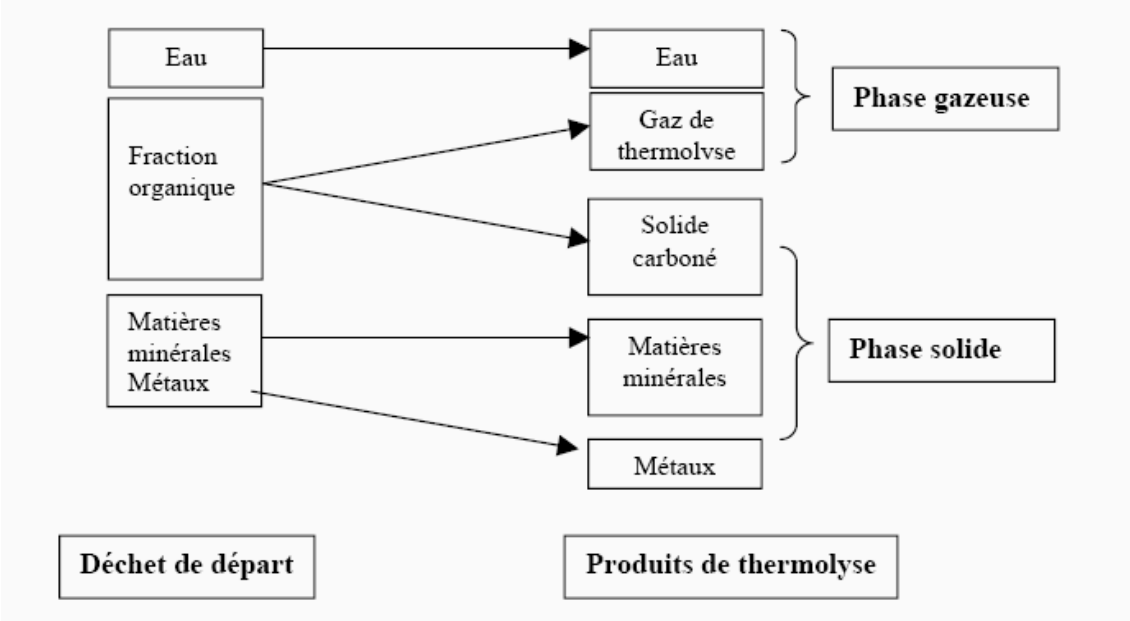
- **le gaz de combustion** (issu de la première partie de la thermolyse, avant la formation du carbone). Il est constitué :

  - d'une fraction condensable qui peut être liquéfiée, donnant de l'huile (composée d'huile d'essence, de vapeur d'eau),
  - d'une fraction non condensable, restant à l'état de gaz (formé d'hydrogène, méthane, oxyde de carbone, hydrocarbures, ...) qui est traitée par combustion et par lavage des fumées.

Selon la technologie mise en œuvre pour la thermolyse, les déchets peuvent subir une préparation plus ou moins poussée : séchage, déferraillage, broyage. L'objectif de cette préparation est d'obtenir un déchet plus homogène, permettant d'améliorer les performances du traitement.

Figure 14 : Principe de la thermolyse





La production des sous-produits (gaz et de solides) est proportionnellement dépendante :

- de la température de traitement,
- du temps de séjour du solide dans le procédé.

Ainsi, il est possible de distinguer plusieurs procédés :

- **les procédés en pyrolyse rapide** : réalisés à haute température, qui favorisent la formation de gaz, en minimisant la production de coke,

- **les procédés en pyrolyse lente**, à moyenne température qui favorisent le coke. Le gaz produit est alors brûlé séparément pour réaliser l'apport endothermique nécessaire.

Les proportions entre les différents éléments, leur composition respective, la présence des métaux, du soufre, du chlore, ... dépendent de la nature des déchets traités et des conditions de réaction (température, pression, durée, ...).

Typiquement, on obtiendra (pour une tonne de déchets secs traitée) :

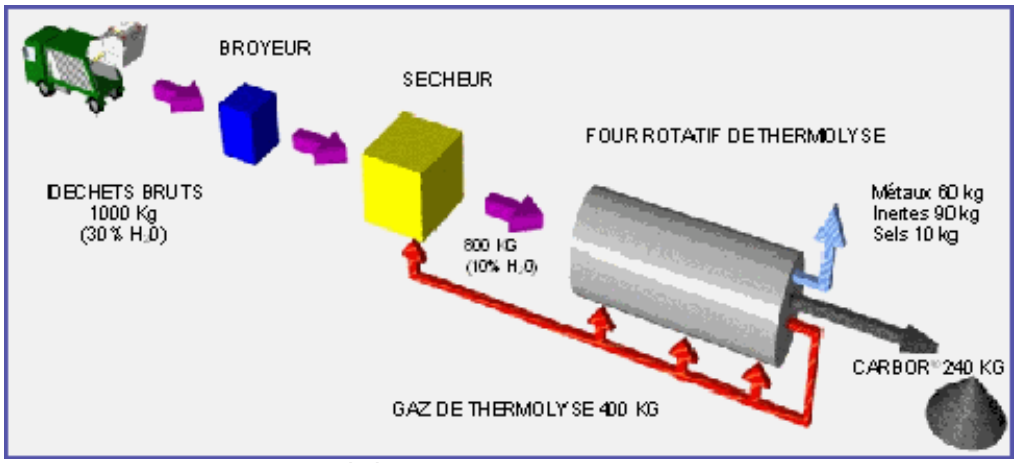
- dans le cas d'une thermolyse lente

  - *570 kg de gaz combustible,*
  - *430 kg de solide coke.*

- dans le cas d'une thermolyse rapide :

  - *840 kg/t de gaz*
  - *160 kg/t de coke*

Figure 15 : Schéma de principe de la thermolyse – Exemple du Procédé EDDITH



Procédé de thermolyse EDDITH - THIDE

Deux grandes familles de thermolyse ont été développées, en fonction du traitement du coke :

- **la thermolyse simple ou non intégrée** : dans ce cas, il n'y a pas combustion immédiate du résidu solide,

- **la thermolyse intégrée ou procédé intégré** : la valorisation du résidu solide a lieu sur le site et dans le même procédé par combustion ou par gazéification (avec vitrification), à la suite de la phase de thermolyse.

a. La thermolyse simple ou non intégrée

Cette catégorie dissocie, voire différentie dans le temps et dans l'espace, la partie thermolyse de la partie production d'énergie liée à la combustion de la partie solide issue de la première phase. Il n'y a pas combustion immédiate du résidu solide.

Ainsi, le produit solide, riche en carbone, va être valorisé (sur le site ou sur un autre site) lors d'une seconde étape distincte, généralement après épuration. La préparation du produit solide consiste généralement en :

- une séparation des matières inertes (métaux, matières minérales),
- l'élimination des polluants (chlore et métaux lourds en particulier),
- la production d'un produit riche en carbone.

Le produit solide peut être stocké et valorisé hors site, là où le besoin en énergie existe (cimenterie, centrale thermique, réseau de froid urbain, ...).

Cependant, la combustion de ce produit nécessite toutefois la mise en place d'un traitement des fumées identiques à celui des installations de traitement des déchets ménagers, en raison de la présence de chlore et de métaux lourds.

b. La thermolyse intégrée

Dans ce cas, le résidu solide est brûlé ou gazéifié dans l'unité de thermolyse. L'énergie issue de cette combustion est utilisée au fil de l'eau, permettant ainsi d'accroître le rendement énergétique de l'installation.

Contrairement au procédé non intégré, cette technique nécessite des unités de forte capacité, pour rendre le coût de traitement acceptable.

Différentes techniques existent :

- soit le résidu est introduit dans un four à très haute température (1 300 - 1 500°C) entraînant sa gazéification,
- soit il est procédé à une combustion directe du coke avec le gaz de thermolyse.

La thermolyse avec gazéification est une variante mettant en œuvre de très hautes températures, qui permet, en complétant le process, d'obtenir les sous-produits suivants :

- un gaz de synthèse (valorisable par moteurs à gaz),

- des granulats minéraux solides (inertes) valorisables comme des mâchefers,
- des granulats métalliques valorisables comme matières premières,
- des sels.

La gazéification des déchets est détaillée dans la suite de ce rapport.

c. Plage de fonctionnement

Le procédé de thermolyse intégrée est adapté pour une capacité de 25 000 à 100 000 T/an.

Le procédé de thermolyse non intégrée s'adapte mieux à des tonnages plus faibles (10 000 à 50 000 T/an).

d. Principe du procédé

Le traitement des déchets par thermolyse consiste, en manière générale, en :

- la réception des déchets dans une fosse, dans une enceinte fermée,
- l'homogénéisation des déchets par grappin avant déversement dans les trémies d'alimentation du dispositif de préparation des déchets,
- la préparation des déchets,
- l'introduction des déchets préparés dans le four par une presse ou un dispositif assurant l'étanchéité à l'air,
- la thermolyse proprement dite (temps de séjour compris entre 30 minutes et 2 heures selon le procédé et à température variable),
- l'extraction des gaz qui, après dépoussiérage sommaire, vont être enflammés dans une chambre de combustion bas NOx,
- dans le cas d'une thermolyse intégrée, la combustion des solides (dans une chaudière à lit fluidisé ou un gazéificateur),
- la récupération d'énergie via une chaudière de récupération (vapeur) puis son utilisation en réseau de froid et/ou en électricité,
- un traitement des fumées indispensable (mais plus simple que l'incinération, en particulier pour les thermolyses non intégrées),
- la production de sous-produits :
    - mâchefers en principe valorisables,
    - REFIOM devant être stockés en ISDD,
    - énergie qui sera valorisée.

Différentes techniques ont été développées, principalement par des sociétés allemandes ou françaises. Le principe est toujours le même, les différences portent sur la conception, le fonctionnement, les modalités plus ou moins complexes d'utilisation.

Parmi les procédés existants, ceux connus en Europe se décomposent en deux familles :

- **Famille « thermolyse avec chauffage indirect de la charge »** : conception modulaire, les opérations de thermolyse et de combustion étant totalement séparées :

  - Procédé EDDITH – THIDE repris par HITACHI
  - Procédé PKA repris par TOSHIBA
  - Procédé TRAIDEC (four à grille cheminante à chauffage indirect)
  - Procédé MITSUI (anciennement Siemens)
  - OKADORA (four à brassage interne à chauffage indirect)

- **Famille « pyrolyse – gazéification avec chauffage directe de la charge »** : une partie de la combustion s'effectue dans le pyrolyseur. La combustion complète des gaz s'effectue dans une chambre de post-combustion

  - Procédé PIT Pyroflam - Basse sambre ERI SA/SERPAC environnement (four cylindrico-conique à chauffage directe)
  - Procédé ATI Müller (four à grille fixe à chauffage direct)
  - Procédé Thermoselect
  - Procédé NESA.

e. Les critères d'implantation et de dimensionnement (pour la thermolyse)

Les contraintes applicables à la thermolyse sont identiques à celles des UIOM, notamment au regard de la valorisation.

Il est également nécessaire d'examiner les débouchés locaux pour une éventuelle valorisation du solide carboné dans le cas de thermolyse non intégrée (sauf pour le procédé SERPAC qui produit un résidu assimilable à un mâchefer).

Concernant le dimensionnement des installations, il n'est pas envisageable de concevoir des unités de capacité inférieure à 10 000 t/an.

f. Impact de la thermolyse sur l'emploi

Les constructeurs mettent en avant une simplicité de fonctionnement qui permet de restreindre les personnels d'exploitation. Ainsi, hors administration et activités périphériques, on compte 6 équipes de 2 personnes pour le fonctionnement d'une usine de thermolyse plus 1 chef d'exploitation. On obtient alors des valeurs identiques à celles de la méthanisation ou d'une incinération en une seule ligne et de taille comparable.

Tableau 5 : Impact de la thermolyse sur l'emploi

Capacité nominale	pour 1 000 t/an	pour 100 000 habitants
Non spécifié	0,3 emplois	10 emplois

g. Avantages – Inconvénients de la thermolyse

Tableau 6 : Avantages et inconvénients de la thermolyse

AVANTAGES	INCONVENIENTS
• Réduction d'environ 75 % en masse et 90 % en volume des déchets entrants • Autorisation d'une souplesse de fonctionnement : - L'unité de thermolyse peut fonctionner dans une plage de 50 à 100 % de sa capacité nominale (l'UIOM devant sans cesse rechercher le fonctionnement à 100 % de sa capacité) - Possibilité de traiter des déchets variés à PCI bas ou élevé • Bonne récupération des métaux (non oxydés, non volatilisés) • Pas de formation de dioxines ou de furanes pendant la phase de thermolyse (en raison de l'absence d'oxygène) mais possible dans la suite du procédé (lors de la combustion du résidu solide, ...) • Valorisation énergétique comparable à l'incinération, en réseau de chaleur/ de froid ou en électricité	• Filière récente, peu de projets (nationaux ou européens) à l'état de marche industriel • Peu de retour d'expériences, de recul par rapport à cette technique • Coûts élevés actuellement • Nécessité de préparer les déchets, entraînant un investissement non négligeable (tout comme la méthanisation) • Problèmes avec la valorisation des résidus

h. Retour d'expérience

Très peu d'installations de traitement des déchets par Thermolyse sont en fonctionnement dans le monde (filière récente).

Une unité de ce type a fonctionné de 2006 à 2009 à Arras, en France. Cependant, l'installation présentait de gros dysfonctionnements et un coût de traitement à la tonne très élevé. C'est donc seulement après trois ans de fonctionnement que le syndicat a décidé de fermer l'usine.

i. Comparaison entre la thermolyse et l'incinération

Le tableau suivant permet la comparaison technique entre l'incinération et la thermolyse.

Tableau 7 : Comparaison thermolyse – incinération

	THERMOLYSE	INCINERATION
Type de réaction	• Décomposition thermique • Transformation de la matière organique	• Oxydation • Oxydation de la matière organique
Atmosphère	• Réductrice (absence d'oxygène)	• Oxydante (excès d'oxygène)
Température	• 400 à 800°C	• 800 à 1 200°C
Energétique	• Endothermique	• Exothermique
Produits de réaction	• Solide carbonique, condensat et gaz combustible	• CO_2, H_2O, solide minéralisé

4.3. La gazéification

La gazéification est un procédé qui permet de convertir des matières carbonées ou organiques en gaz de synthèse, appelé syngas en anglais, composé majoritairement de monoxyde de carbone(CO) et d'hydrogène(H2), qui possède un pouvoir calorifique intéressant et qui peut à son tour être brûlé pour fabriquer de la vapeur d'eau ou de l'électricité.

Les réactions thermochimiques associées à ce procédé ont lieu dans une atmosphère en défaut d'air, à des températures élevées (600-1000°C), utilisant un combustible haut PCI.

La réaction de gazéification étant endothermique nécessite un apport d'énergie sous forme de chaleur qui peut être généré par exemple par un apport d'air enrichi, d'oxygène pur ou une torche à plasma.

Le traitement des déchets par gazéification a pour objectif d'optimiser la valorisation énergétique des déchets,

Le syngaz peut aussi être utilisé dans un moteur à combustion interne ou servir à produire de l'hydrogène par la réaction du gaz à l'eau et du méthanol. Enfin il peut permettre de produire de l'électricité par un Cycle combiné à gazéification intégrée ou encore il peut alimenter directement une pile à combustible de type SOFC (Solid Oxide Fuel Cells) ou pile à combustibles à oxydes solides.

À la différence des processus biologiques comme la digestion anaérobie, qui produisent du méthane ou du biogaz, la gazéification permet un meilleur contrôle des réactions chimiques et un temps de séjour du produit nettement plus court (entre 1 seconde à 3 heures pour les procédés en lit fixe).

a. Catégories de déchets concernés

Les catégories de déchets pouvant être traitées par gazéification sont identiques à celle de l'incinération classique, à savoir :

- les ordures ménagères,
- les DIB,
- les refus des autres installations de traitement,
- ...

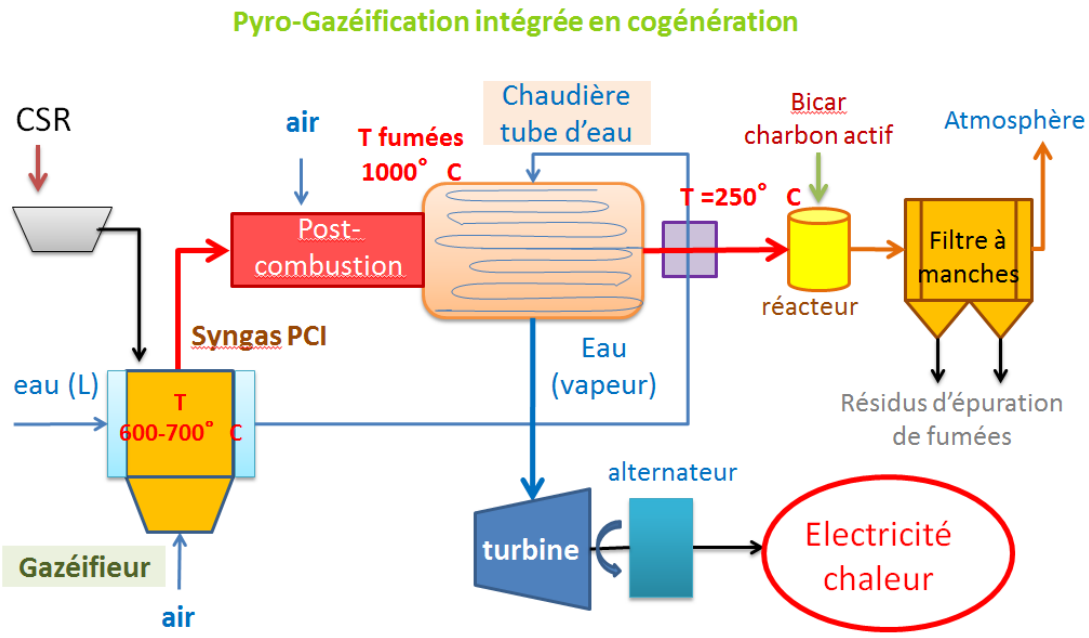
b. Principe du procédé

D'une manière générale, le procédé de gazéification est réalisé comme suit :

- **réception des déchets** (généralement en fosse) dans une enceinte fermée pour éviter la propagation des odeurs,

- **homogénéisation des déchets** par grappin puis déversement dans les trémies d'alimentation du dispositif de préparation des déchets (broyage grossier, éventuellement tri des valorisables et séchage),
- **introduction des déchets dans le réacteur unique** de gazéification par transporteur,
- **phase de gazéification proprement dite**, générant des température des fumées nettement supérieure à 1 200°C, voire 1 600°C,
- **traitement des fumées** pour éliminer notamment les poussières et les composés acides ou polluants,
- **valorisation énergétique ou chimique du gaz de synthèse** sur site ou hors site,
- **extraction des résidus de gazéification** sous forme d'un vitrifiat basaltique.

Figure 16 : Schéma de principe de la gazéification



- Technologies développées

Différents types de réacteurs de gazéification ont été développés, Les principales différences se situent dans :

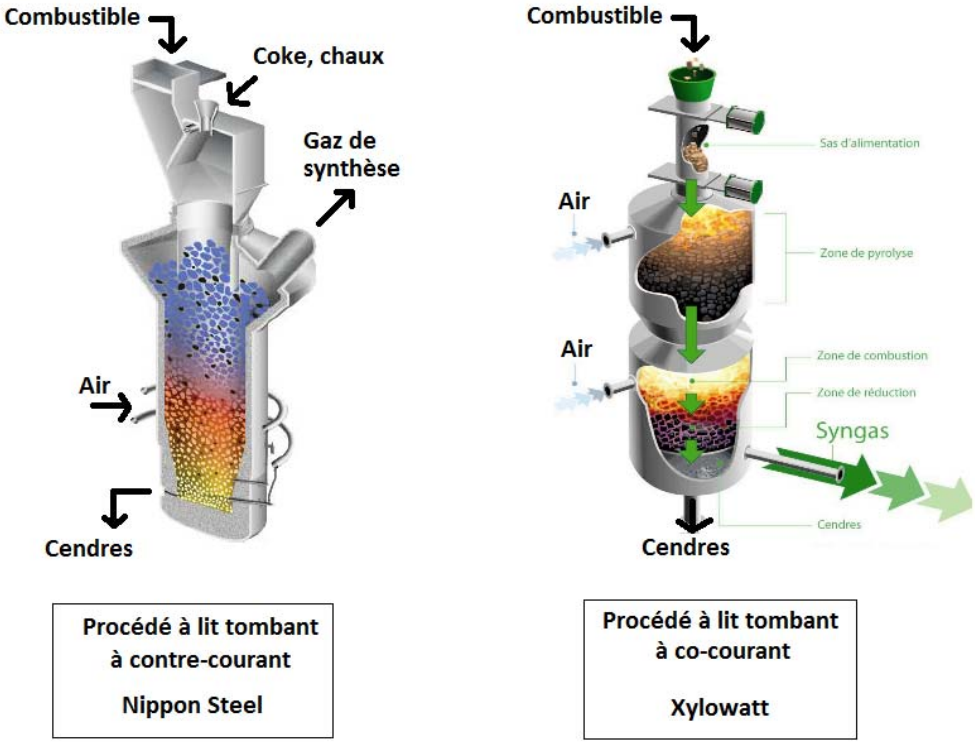
- les moyens supportant le combustible solide dans le réacteur,
- le sens de l'écoulement de la charge et de l'oxydant,
- la source de chaleur fournie au réacteur.

Les différents procédés se trouvant sur le marché sont :

- **les procédés à lit tombant**

Ils sont généralement de construction simple et robuste. Le combustible forme un lit fixe, dense au sein du réacteur qui se déplace par gravité. Les cendres sont évacuées en partie basse. Les procédés à lit tombant peuvent être à contre-courant ou à co-courant suivant que les gaz produits sont extraits en partie haute ou basse du réacteur.

Figure 17 : Exemple de procédés à lit tombant



Ces procédés sont bien maîtrisés pour la gazéification du charbon et de la biomasse bois.

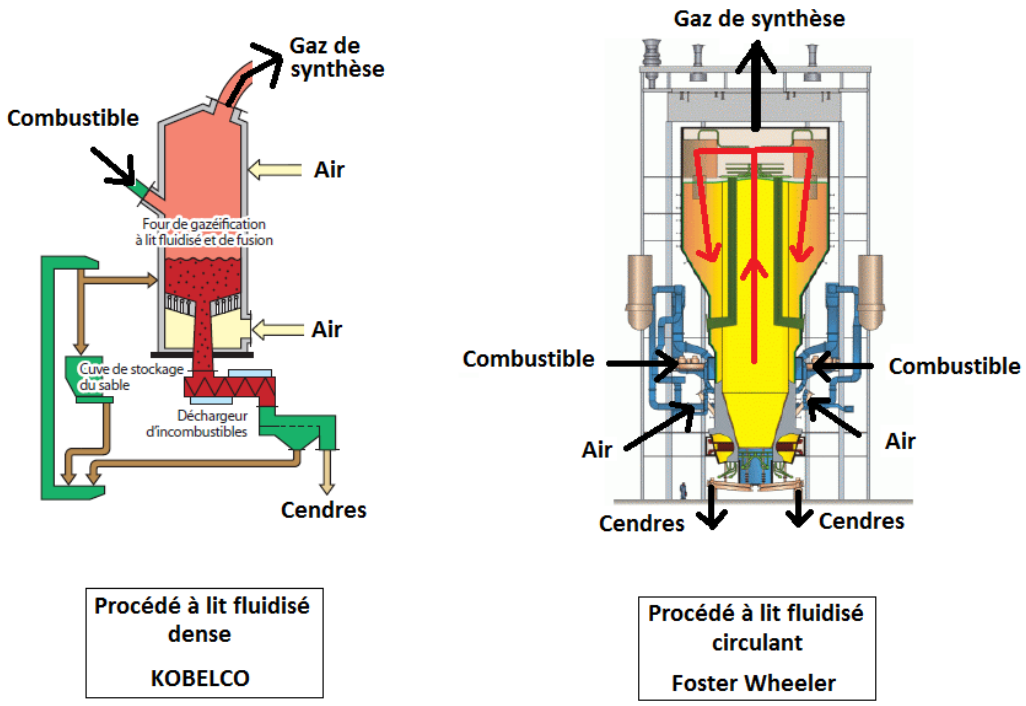
Leur utilisation pour le traitement des déchets est possible avec le procédé Nippon Steel si on ajoute du coke et de la chaux en partie haute. Le coke est utilisé pour limiter l'agglomération/fusion interne de la masse et l'apparition de chemins préférentiels. La

chaux joue un rôle de liquéfiant des cendres qui sont extraites de façon discontinue en partie basse.

- **les procédés à lit fluidisé**

Dans ce type de réacteur, le combustible est mélangé à des particules (souvent du sable) qui sont maintenues en suspension par injection d'air, d'oxygène et/ou de vapeur d'eau. Ce procédé facilite les échanges thermiques et massiques entre les solides et les gaz donc l'épuisement du carbone fixe au profit de la production de gaz de synthèse.

Figure 18 : Exemple de procédés à lit fluidisé



La granulométrie du combustible doit être faible (quelques dizaines de millimètres) sans être trop fine non plus, ce qui impose dans la plupart des cas une étape supplémentaire de préparation du combustible avant gazéification.

Ce type de procédé privilégie l'utilisation de combustibles solides à haut PCI (supérieur à 3000 kcal/kg) comme le charbon, la biomasse et les CSR (Combustible Solide de Récupération).

Cependant, certains procédés à lit fluidisé, comme ceux de Kobelco sont conçus pour la gazéification des déchets ménagers broyés.

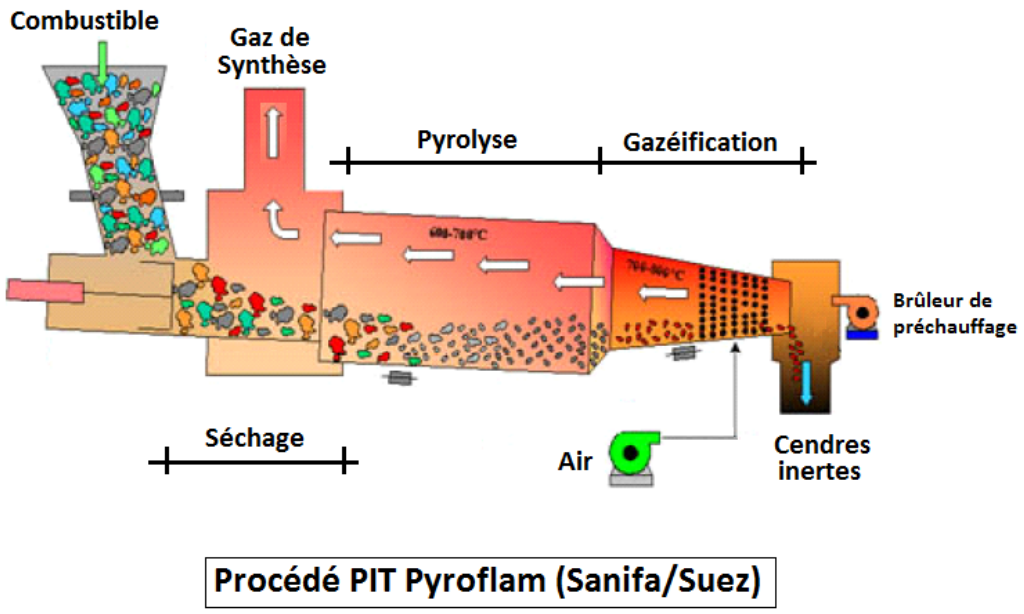
Les procédés à lit fluidisé ont l'avantage de générer moins de goudron que les procédés à lit tombant.

- **les procédés à lit entrainé**

Les procédés à lit entrainé sont souvent très différents les uns des autres. Le lit de combustible peut être entrainé suivant les cas par un foyer tournant, par des vis sans fin ou encore par un gaz inerte.

Les systèmes avec un entrainement du lit par foyer tournant, sont robustes et bien adaptés à l'hétérogénéité des déchets. Dans le cas du procédé Pit-Pyroflam, l'apport de chaleur nécessaire au maintien des conditions de pyro-gazéification est produit par injection d'air dans la partie aval tronconique du four.

Figure 19 : Exemple de procédés à lit entrainé



c. Les sous-produits

Les principaux sous-produits de la gazéification sont :

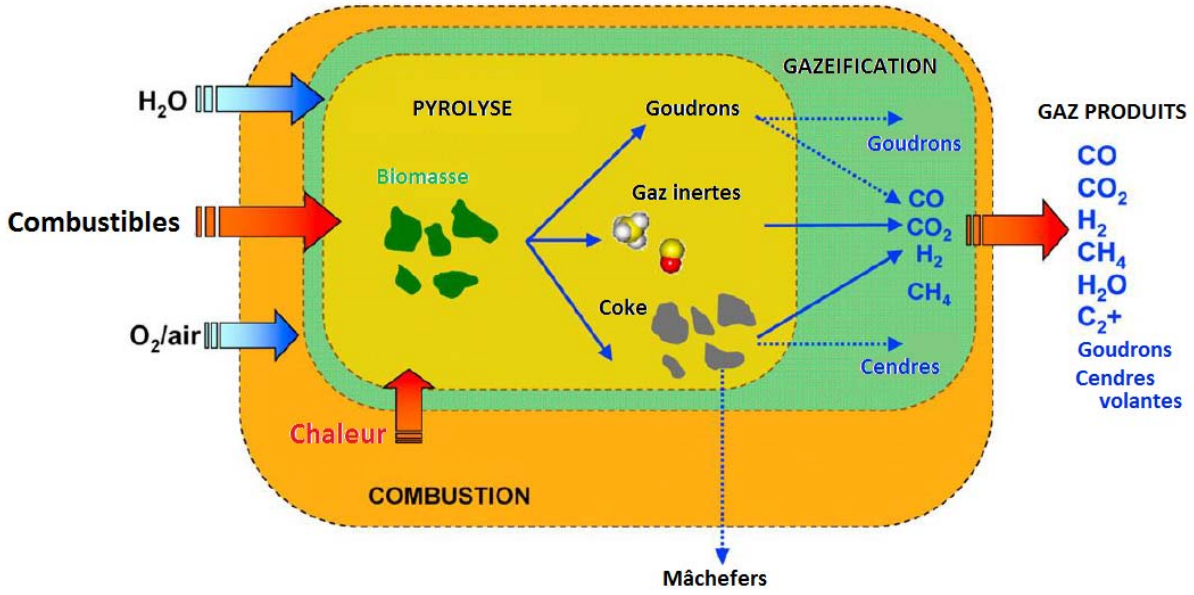
- Le syngaz qui va pouvoir être valorisé
- Les cendres volantes doivent être éliminées en centre de stockage de classe 1 ou vitrifiées par torche à plasma (inertage).
- Les mâchefers, leur valorisation en technique routière peut-être facilitée, notamment lors de l'utilisation de procédé de gazéification en lit fluidisé à haute température car, avec de tels procédés, une plus grande quantité de polluants et de métaux lourds, à bas point d'ébullition comme le plomb et le zinc, sont entrainés dans les fumées rendant les mâchefers très faiblement lixiviables.

La conversion du carbone en syngaz étant élevée, les mâchefers produits contiennent également très peu de dioxines-furanes. Quant aux dioxines produites dans les gaz, elles sont facilement détruites sous l'effet de la chaleur lors de la combustion du syngaz.

d. La valorisation du gaz de synthèse

Le gaz de synthèse produit par le gazéificateur, appelé aussi syngaz, contient du CO, CO2, CH4, H2, H2O, N2, des goudrons en plus ou moins grande quantité, des poussières et tous les polluants que l'on retrouve habituellement dans les fumées des incinérateurs (HCl, SOx, NOx…).

Figure 20 : Schéma de valorisation du syngaz



Ce gaz de synthèse, pour être valorisé, doit alors être oxydé par combustion homogène à faible excès d'air. Cette oxydation peut être réalisée :

- dans des installations de chauffe industrielle (four, sécheur…), en substitution d'un combustible fossile.

- dans une chambre de post-combustion installée en amont d'une chaudière de récupération et valorisée sous forme de vapeur alimentant un réseau de chauffage urbain et/ou un groupe turbo-alternateur (GTA) pour produire de l'électricité.

- en combustion interne, après refroidissement et épuration, en moteur thermique ou en turbine à gaz pour une production électrique optimisée.

e. Réglementation

La gazéification est réglementée, tout comme les usines d'incinération, par l'arrêté ministériel du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux.

Cependant, la spécificité du procédé impose, par rapport à l'incinération, plus de contraintes, notamment dans le cadre de la réglementation ATEX.

Le syngaz produit par l'unité de gazéification étant explosif, une évaluation poussée du risque d'explosion dans l'entreprise est nécessaire pour permettre d'identifier tous les lieux où pourront se former des atmosphères explosives.

Cette contrainte impose notamment de contrôler finement la quantité d'oxygène présente dans le procédé de gazéification (généralement 3%) et de l'inerter à l'azote dès lors qu'une entrée d'air parasite est détectée.

Dans le même but, l'enfournement des déchets est systématiquement réalisé par un sas balayé par de l'azote après remplissage en déchet et avant vidage dans le gazéificateur.

Dans le cas de la mise en place d'un stockage du syngaz sur le site, en vue de sa valorisation sous forme de biocarburant de seconde génération par exemple, un classement SEVESO du site d'implantation peut également être envisagé.

Quand le syngaz est utilisé dans des moteurs à gaz, un traitement des gaz en sortie des moteurs doit également être envisagé pour satisfaire les exigences de l'arrêté du 20 septembre 2002.

f. Critères d'implantation et de dimensionnement

L'implantation d'une unité de gazéification nécessite la recherche de débouchés locaux pour une éventuelle valorisation du gaz de synthèse ou de la chaleur.

g. Impact de la gazéification sur l'emploi

Les constructeurs mettent en avant une simplicité de fonctionnement qui permet de restreindre le personnel d'exploitation.

L'examen des données communiquées montre cependant une totale similitude avec l'incinération, mise à part l'absence de plate-forme de maturation des mâchefers à gérer.

h. Avantages/inconvénients de la gazéification

Tableau 8 : Avantages et inconvénients de la gazéification

AVANTAGES	INCONVENIENTS
• Valorisation énergétique en électricité ou en réseau de chaleur • Adaptée au traitement de la collecte traditionnelle : possibilité de traiter les déchets tout venant avec une étape de préparation du déchet. • Accepte des déchets haut PCI dans le cadre d'un centre multi filière	• Nécessité de préparer les déchets, entraînant un investissement non négligeable mais compensé par l'amélioration des performances tant économiques qu'environnementales • Absence de filière organisée pour les résidus solides • Nécessité très souvent la création d'une filière complémentaire pour le traitement de la fraction bas PCI (fermentescibles) • Envoi des cendres vers un ISDND. • Les coûts et les performances ne sont pas garantis à ce jour par les constructeurs et les exploitants

i. Bilans/performances

Le tableau ci-dessous souligne quelques différences entre l'incinération et la gazéification.

Tableau 9 : Comparaison Incinération/gazéification

	INCINERATION	GAZEIFICATION
Préparation du déchet	Non	Elaboration d'un CSR nécessaire dans la plus part des cas
Atmosphère de traitement	Oxydante	Réductrice
Chaleur de réaction ΔH	Exothermique (ΔH < 0)	Endothermique (ΔH > 0
Agent réactif	Oxygène de l'air	Vapeur d'eau
Réaction thermochimique	$C + O_2 \rightarrow CO_2$ (oxydation)	$C + H_2O \rightarrow CO + H_2$ (gazéification)
Mode de conduite	Excès d'air (f = 1,8-2)	Défaut d'air (f = 0,2-0,3)
Produits de réactions	Fumées neutres	Gaz de synthèse combustible
Température de traitement	950-1000 °C	550-700 °C
Volume de fumées rejeté à l'atmosphère	3-3,1 Nm^3/thermie déchet	1,6-1,7 Nm^3/thermie déchet
Limite de PCI	< 3000 kcal/kg	> 3000 kcal/kg

Teneur en carbone fixe des résidus solides	2-4%	< 0,5%
Coût d'investissement (rapporté à la puissance thermique déchet entrant)	1,2-1,4 M€/MWth $_{entrant}$	0,8-0,9 M€/MWth $_{entrant}$ (hors coût d'élaboration du CSR)

Du point de vue des performances énergétiques, même si le PCI du syngaz est supérieur à celui des fumées de l'incinération, ce n'est pas pour autant que le niveau de performance d'une unité de gazéification sera supérieur à celui d'une unité d'incinération.

Tout va dépendre de la quantité d'énergie auxiliaire qui va être apportée au procédé. Une étude au cas par cas est nécessaire pour pouvoir porter des conclusions.

Ces apports peuvent être réalisés sous plusieurs formes :

- L'électricité, pour alimenter les équipements nécessaire à la préparation du déchet (broyeur, TMB..), inerter les sous-produits ou épurer le syngaz (torches à plasma), enrichir l'air en oxygène (unité de séparation d'air)
- Et/ou une énergie fossile, pour compenser l'absence de préparation du déchet (exemple de l'utilisation du coke dans le procédé Nippon Steel)

j. Retour d'expérience

Le développement de la gazéification s'est réellement produit dès le début des années 2000, laissant uniquement un recul d'une dizaine d'années. L'application au mode du déchet fait encore partie du domaine de l'innovation technologique bien que plus de 80 installations soient maintenant recensées à travers le monde.

La majorité des unités se situe au Japon, construites par des sociétés japonaises (JFE, Kobelco, et Nippon Steel Engineering, devenu NSSMC au 1er octobre 2012).

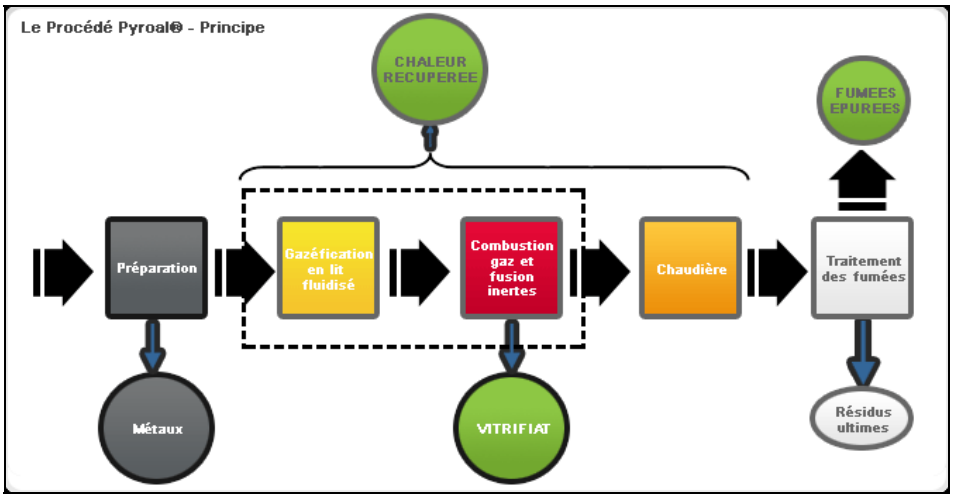
L'Amérique du Nord, mais également l'Europe avec principalement l'Allemagne, ont également mis en service quelques unités de tailles industrielles.

Enfin, une étude menée par CHO Power, prévoit la mise en service de 650 nouvelles installations de gazéification d'ici à 2030 en Europe (dont 20% en France) afin d'atteindre les objectifs européens de production d'énergie renouvelable.

En France, deux unités sont actuellement en fonctionnement : OP Systèmes à Lacq et Europlasma à Cenon, mais seule la première traite des déchets issus de DIB.

L'unité de Lacq repose sur le procédé Pyroal. Ce procédé permet d'obtenir un rendement énergétique jusqu'à 95%. Cette unité a été construite, mise en service et exploitée par OP Systèmes. Ouverte en 2009, il s'agit d'une installation pilote à l'échelle industrielle.

Figure 21 : Procédé Pyroal



Elle concerne la valorisation énergétique des DIB, qui sont préalablement broyés. Ce système est basé sur un réacteur à lit fluidisé dense.

Sa capacité de traitement est de 900 kg/h pour une puissance thermique de 4 MW. L'unité produit 4 t/h de vapeur à 24 bars qui est distribuée au réseau local de production d'énergie.

5. TRAITEMENT DES FUMEES

Il existe trois types de traitement de fumées selon les exigences de performance, de potentiel évolutif et d'objectif économique poursuivis par la collectivité :

- LE TRAITEMENT HUMIDE,
- LE TRAITEMENT SEMI-HUMIDE,
- LE TRAITEMENT SEC.

Ainsi quel que soit le type de traitement mis en œuvre (sec, semi-humide), le schéma général d'épuration des fumées sera :

1. refroidissement des fumées (échangeur, tour d'adsorption),
2. mise en contact avec des réactifs permettant leur neutralisation (par exemple : lait de chaux, charbon actif, chaux pulvérulente, ...) au niveau de réacteur, permettant de diminuer entre autres les quantités de métaux, de dioxine et de furannes,
3. filtration des cendres, poussières d'incinération, des produits de réaction par un système adéquate (Filtre à manches).

Les Résidus d'Epuration des Fumées d'Incinération des Ordures Ménagères (REFIOM) sont recueillis, stockés dans un silo étanche ou en sacs Big-Bag adaptés puis évacués en vue de leur traitement en ISDD.

Les fumées seront ensuite traitées par un procédé de réduction des oxydes d'azote. Trois types de technologies existent :

- **Techniques primaires** : de type Ecotube ®
- **Non catalytique** : **SNCR** (Selective No Catalytic Reduction)
- **Catalytique** : **SCR** (Selective Catalytic Reduction).
  Par ce procédé, les oxydes d'azote présents dans les fumées sont réduits en vapeur d'eau et en azote par réaction avec de l'ammoniac injecté en quantité appropriée en présence de catalyseurs. Ce procédé permet d'atteindre des valeurs d'émission de 80/70 mg/Nm^3.

En sortie de cheminée, la concentration des polluants résiduels sera contrôlée régulièrement.

Les mesures seront enregistrées et communiquées régulièrement aux pouvoirs publics, à la Commission Locale d'Information et de Surveillance et à la commission de contrôle.

5.1. Le traitement humide

a. Principe

Captation des polluants acides
par absorption par une solution de lavage

Les différentes étapes sont :

- dépoussiérage éventuel,
- saturation en eau des fumées dans un quench,
- lavage acide (neutralisation de HCl et HF) et absorption d'une partie des métaux,
- lavage basique (captation du SO2),
- filtration sur filtre à manches (absorption des métaux lourds).

Un traitement des effluents aqueux est ensuite nécessaire afin de :

- précipiter les métaux lourds et les produits de réaction qui peuvent être insolubilisés,
- filtrer les matières solides,
- neutraliser les eaux avant rejets.

b. Avantages/inconvénients :

Tableau 10 : Avantages et inconvénients du traitement humide des fumées

AVANTAGES	INCONVENIENTS
• Consommation faible de réactifs • Faible production de REFIOM • Pas besoin d'inerter les REFIOM • Possibilité d'évolution (combiné) • Performances élevées, supérieures aux procédés secs et semi-humides	• Nécessité d'un traitement des eaux • Investissement élevé • Consommation en eau et électricité élevée • Panache fréquent : nécessité d'un système anti-panache • Effluents liquides (sauf si évapocristallisation ou mixte)

5.2. Le traitement sec

a. Principe

Neutralisation des polluants acides
par injection d'un réactif alcalin sous forme solide.

Les différentes étapes sont :

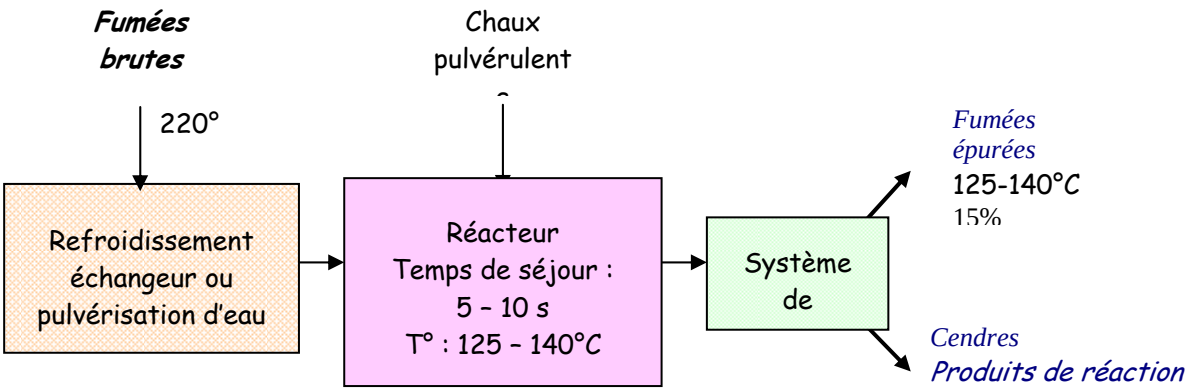
- dépoussiérage éventuel,
- refroidissement éventuel
  (échangeurs, dilution à l'air, injection d'eau),
- injection de réactifs,
- filtration sur filtres à manches.

Les réactifs utilisés sont :

- pour la neutralisation : chaux vive (rare), chaux éteinte, bicarbonate de sodium,

- pour l'absorption : coke de lignite, charbon actif.

Figure 22 : Schéma de principe du traitement des fumées sec



b. Avantages/inconvénients :

Tableau 11 : Avantages et inconvénients du traitement sec des fumées

AVANTAGES	INCONVENIENTS
• Procédé simple • Faible investissement (en métropole) • Pas d'effluents liquides • Besoin de main d'œuvre réduit	• Consommation très élevée de réactifs • Production élevée de REFIOM • Si utilisation de la chaux, nécessité d'inerter les REFIOM

5.3. Le traitement semi-humide

a. Principe

Neutralisation des polluants acides
par pulvérisation ou atomisation de réactif alcalin
sous forme de lait de réactif

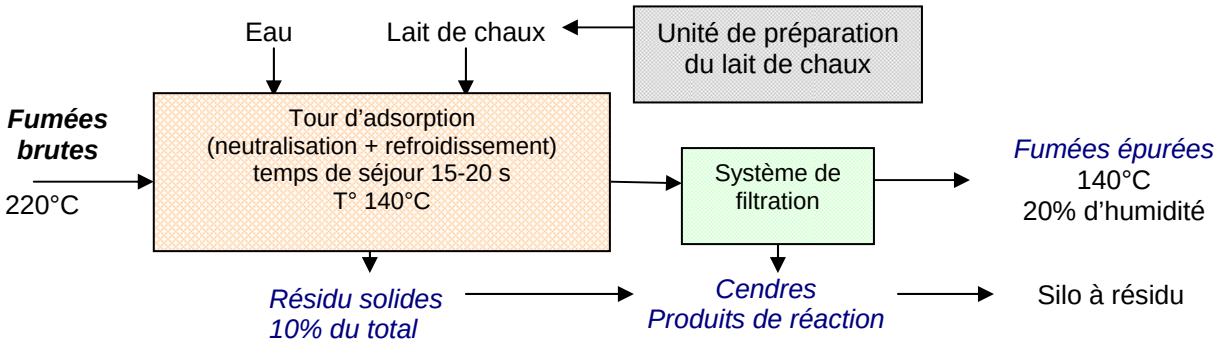
Les différentes étapes sont :

- dépoussiérage éventuel,
- réaction semi-humide :
- contact gaz/liquide entre les polluants acides et le lait de chaux,
- évaporation de l'eau contenue dans le lait de chaux,
- fin de neutralisation par un contact gaz-solide,
- filtration sur filtre à manches.

Les réactifs utilisés sont :

- pour la neutralisation : chaux vive, chaux éteinte,
- pour l'absorption : coke de lignite, charbon actif.

Figure 23 : Schéma de principe du traitement des fumées semi-humide



b. Avantages/inconvénients

Tableau 12 : Avantages et inconvénients du traitement semi-humide des fumées

AVANTAGES	INCONVENIENTS
• Investissement moyennement élevé • Besoin en main d'œuvre faible • Pas d'effluents liquides • Panache occasionnel • Possibilité d'évolution (réduction temps de séjour) • Performances supérieures aux procédés secs classiques	• Préparation et distribution du lait de chaux pouvant être délicates • Consommation d'eau importante • Nécessité d'inerter les REFIOM

5.4. Le traitement des oxydes d'azote

Plusieurs modes de traitement des oxydes d'azote (NOx) existent :

- les techniques primaires (procédés « overfire » ou « Ecotube ® »),
- le procédé non catalytique (SNCR),
- le procédé catalytique (SCR).

a. Les techniques primaires

Les techniques primaires de traitement des NOx interviennent sur les modalités de combustion. Plusieurs procédés existent : OVERFIRE, ECOTUBE ®.

Elles consistent généralement à :

- optimiser la combustion et la valorisation énergétique,
- améliorer la disponibilité des fours-chaudières,
- réduire les NOx par voie non catalytique et égaler les performances des systèmes catalytiques,
- économiser de l'énergie.

Le procédé Ecotube® utilise un système de deux ou plusieurs lances d'injection implantées en partie haute du four, afin que les turbulences gazeuses qu'elles provoquent occupent la totalité du volume disponible.

Ces lances permettent l'injection :

- d'air à haute pression dans le cas de performance à 200 mg/Nm3,
- d'ammoniac ou d'urée dans le cas de performance à 80 mg/Nm3.

Ainsi, le procédé ECOTUBE ® réduit les NOx en agissant sur les facteur suivants :

- l'augmentation du temps de séjour des gaz et la réduction de l'excès d'air,
- l'augmentation du brassage des fumées en partie supérieur du four,
- l'injection, si nécessaire, de réactifs complémentaires en condition stœchiométrique permettant d'augmenter les performances.

L'injection d'air, dans différentes directions de la section de passage des fumées, intervient dans :

- l'optimisation de la combustion,
- la réduction de l'atmosphère réductrice,
- la réduction des zones de fortes et de faibles concentrations,
- l'amélioration des vitesses des réactions chimiques.

Selon le concepteur, l'injection de réactifs permet, quant à lui, d'atteindre une performance similaire aux procédés catalytiques tout en :

- évitant l'installation d'un catalyseur : gain d'investissement et de place,
- ne nécessitant pas le réchauffage des fumées : gain d'énergie,
- l'absence de perte de charges supplémentaires,
- présentant une économie des coûts d'exploitation par rapport aux procédés catalytiques.

b. Le procédé non catalytique (SNCR)

- ***Principe :***

Réduction des NOx en azote moléculaire (N_2)
par injection directement dans la chaudière

Les réactifs utilisés peuvent être :

- **ammoniaque,**
- **urée solide,**
- **urée liquide.**

Ce procédé permet de respecter les exigences réglementaires actuelles, c'est à dire à 200 mg/Nm^3.

Les caractéristiques de ce procédé sont :

- la réduction des NOx par l'action d'urée ou d'ammoniac, injecté directement dans le foyer sans intervention d'un catalyseur,
- une réaction réalisée à haute température (dans le foyer) : 850 – 1 050 C,
- une efficacité de l'ordre de 50 à 70 % avec un rapport NH_3/NOx = 2,5

- ***Avantages/inconvénients :***

Tableau 13 : Avantages et inconvénients du traitement SNCR

AVANTAGES	INCONVENIENTS
• Coût d'investissement inférieur au procédé SCR • Suffisant pour atteindre 200 mg/Nm^3 • Aucune influence sur le dimensionnement aéraulique (pas de charges supplémentaires)	• Efficacité limitée (sauf consommation élevée de réactif nécessitant la mise en place d'une unité de stripping pour limiter la fuite de NH_3) • Non évolutif

Des études sont actuellement réalisées pour envisager la possibilité de combiner les deux techniques (techniques primaires et procédés SNCR) afin d'atteindre le seuil de 80 mg, sans catalyseur.

c. Le procédé catalytique (SCR)

- ***Principe :***

Réduction des oxydes d'azote en azote moléculaire (N_2)
par injection d'eau ammoniacale au niveau d'un catalyseur

Cette technique permet de réduire la température nécessaire à la réaction de réduction des NOx.

Les caractéristiques de ce procédé sont :

- l'action réductrice de l'ammoniac à une température de 200 – 300 °C sur les souches successives de catalyseur garnissant le réacteur. Un réchauffage des fumées est donc nécessaire pour assurer le bon fonctionnement de l'unité,
- l'utilisation de catalyseurs. Différents catalyseurs sont possibles (oxydes de vanadium, de fer, de titane, ...),
- la possibilité d'atteindre des seuils de rejets en NOx très bas (70 mg/Nm^3) et également de détruire efficacement les dioxines/furannes,
- une efficacité pouvant atteindre 90% avec un rapport NH_3/NOx = 0,7 à 1

Les solutions de traitement catalytique (SCR) peuvent se décliner en fonction :

- de la température de réaction (haute température ou basse température),
- du type de réchauffage des fumées (échangeur, propane).

- ***Avantages/inconvénients :***

Tableau 14 : Avantages et inconvénients du traitement SCR

AVANTAGES	INCONVENIENTS
• Performances élevées, supérieures à celles d'un procédé SNCR (rendement 80 à 90%) • Faible consommation d'ammoniaque (dont faible fuite) • Encrassement limité du catalyseur (les gaz après désulfuration contiennent moins de poussières) • Procédé évolutif (par augmentation du volume du catalyseur) • Traite également les dioxines et furanes (moyennant un surdimensionnement du catalyseur)	• Coût investissement élevé (catalyseur et combustible) • Nécessité de réchauffement des gaz entre 250 – 300 °C (augmentation du coût d'exploitation) • Risques d'encrassement du catalyseur par les fines de poussières résiduelles • Augmentation des pertes de charges de l'installation (consommation électrique)

6. TRAITEMENT DES REFIOM PAR VITRIFICATION

6.1. Présentation

Les résidus d'épuration des fumées d'incinération des ordures ménagères (REFIOM) sont classés dans la catégorie des « déchets industriels spéciaux » en raison de leurs caractéristiques polluantes (en particulier leur forte teneur en métaux lourds).

Classiquement, leur traitement consiste en :

- une stabilisation par mélange avec des liants hydrauliques (béton) permettant de réduire leur fraction lixiviable,
- un stockage en cendre de stockage des déchets ultimes stabilisés (ISDD).

Une autre solution de traitement est envisageable : la vitrification des REFIOM par un traitement par torche à plasma.

La vitrification consiste à transformer une matière (souvent pulvérulente) en une matière solide vitreuse, en la chauffant au-delà de son point de fusion puis en la refroidissant brusquement afin d'obtenir une matrice vitreuse appelée « vitrifiat » (solide à structure amorphe). Ceci permet une immobilisation efficace des polluants minéraux présents dans la matrice vitreuse.

La torche à plasma correspond à un équipement qui produit un jet de gaz à haute température (pouvant atteindre 4 000°C) et qui peut donc porter la matière en fusion et obtenir le plasma. Le plasma est un état de la matière devenue extrêmement chaude par ionisation de ses molécules. Le cas le plus connu est le soleil. En industriel, le plasma est obtenu par le passage d'un gaz sur un arc électrique à l'intérieur de la torche à plasma.

Schématiquement, la vitrification des REFIOM par torche à plasma est une fusion du déchet qui est alors transformé en verre.

Figure 24 : Schéma d'une torche à plasma EUROPLASMA

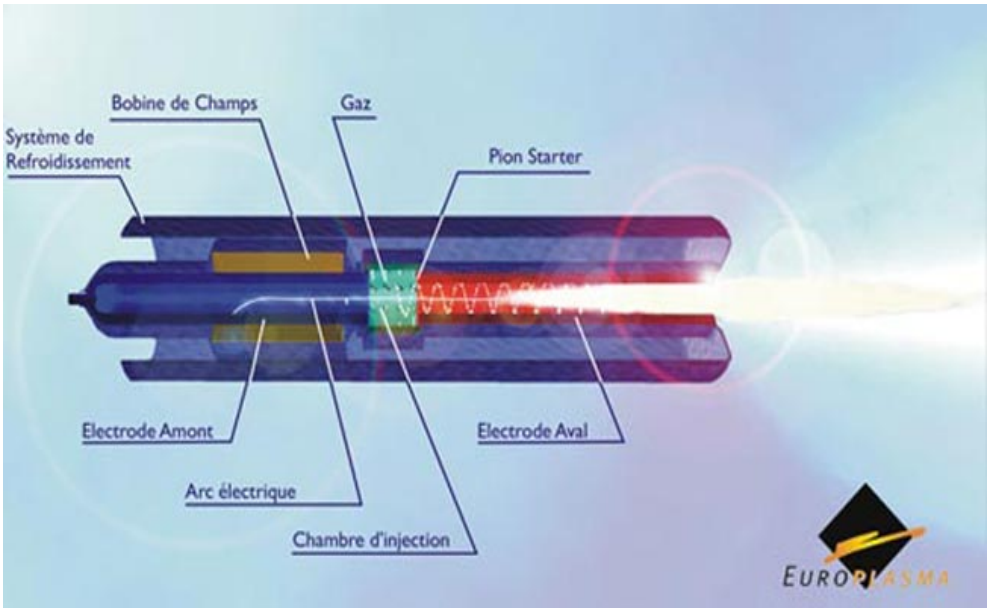


Figure 25 : Coupe du four de vitrification des cendre CENON - EUROPLASMA

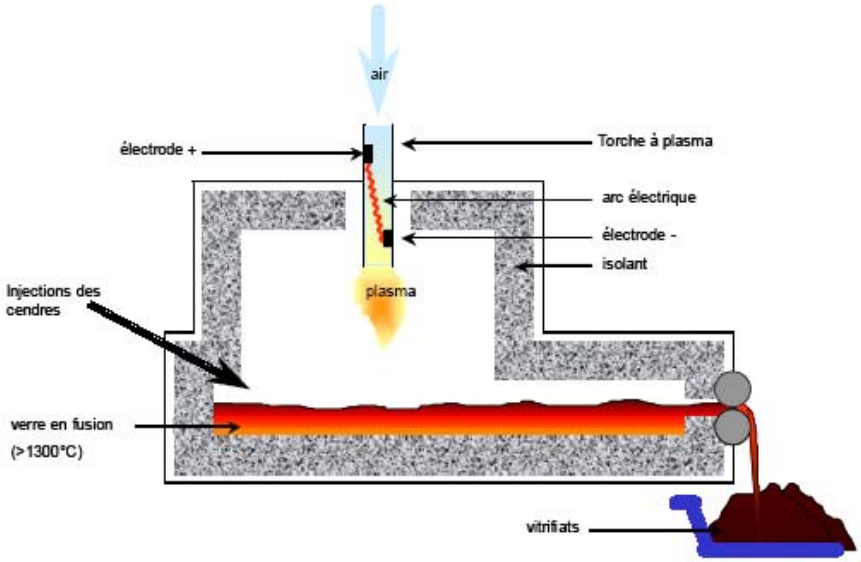
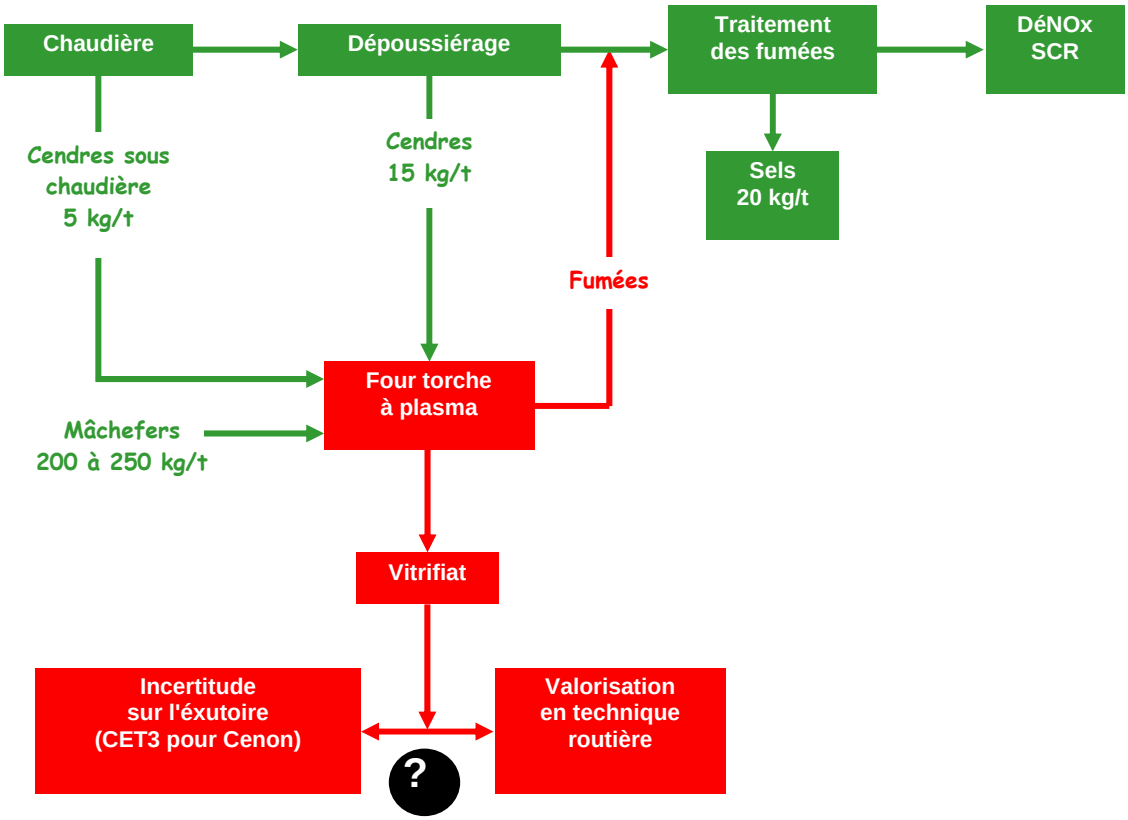


Figure 26 : Schéma de principe de la vitrification par torche à plasma



Par ce procédé, il est possible de traiter :

- **les cendres sous chaudières,**
- **les cendres issues du dépoussiérage,**
- **les mâchefers.**

Par contre, ce procédé n'est pas adapté au traitement des sels de REFIOM en raison du risque de la revaporisation des polluants.

L'unité d'inertage peut être :

- soit intégrée à l'unité d'incinération d'ordures ménagères : dans ce cas :

- il n'y a pas modification du classement de l'UIOM (322 B),
- les fumées issues de la vitrification sont traitées par les installations de traitement des fumées existantes,
- le vitrifiat obtenu est considéré comme un déchet issu du traitement des déchets non dangereux ;

- soit une installation indépendante :

  - l'unité d'inertage relève alors de la rubrique 167 C (installation de traitement des déchets toxiques : cendres). Si elle est associée à une UIOM, l'ensemble du site est classé sous la rubrique 167C,
  - l'unité d'inertage dispose de son propre traitement des fumées,
  - le vitrifiat obtenu est considéré comme un déchet issu du traitement de déchets toxiques.

La mise en œuvre de ce type d'installation implique :

- un apport possible en verre broyé afin de respecter le rapport calcium/silice nécessaire à la bonne vitrification des cendres,

- la formation de NOx nécessitant :

  - un surdimensionnement de la déNOx, sous forme catalytique SCR,

  - une surconsommation des réactifs,

- la formation d'oxyde de soufre (SOx) nécessitant, générant une acidité des fumées et une surconsommation de réactifs.

6.2. Retour d'expérience

Actuellement en France, seule la Communauté Urbaine de Bordeaux (CUB) utilise ce mode de traitement. L'unité de vitrification des REFIOM par torche à plasma (EUROPLASMA) de CENON traite 7 tonnes par jour soit 2 400 tonnes par an de REFIOM (cendres de dépoussiérage) issus de l'incinération d'ordures ménagères et de boues.

Mise en exploitation industrielle depuis le 13 juin 2000, cette unité a été intégrée à l'usine d'incinération existante afin :

- de supprimer le transport des matières toxiques (REFIOM),

- d'optimiser l'exploitation du site dont les opérateurs assurent eux-mêmes la supervision complète (incinération + vitrification).

6.3. Problématique des vitrifiats.

Concernant les vitrifiats obtenus, leur exutoire est incertain.

Le programme VIVALDI a permis de caractériser le vitrifiat produit sur l'unité de vitrification de CENON afin de définir les voies possibles de valorisation.

Il a été conclu que :

> *« Le vitrifiat élaboré sur le site de Cenon n'est pas un déchet dangereux pour l'environnement, au regard du décret n° 7-517 du 15 mai 1997, relatif à la classification des déchets dangereux. (…) Ce vitrifiat comportant un comportement très peu évolutif (…) peut être stocké dans une installation de type classe 3, pour déchet inerte. »*
>
> *« Le vitrifiat produit sur le site de Cenon est valorisable (…). Il est possible de l'utiliser sous la forme de granulats entrant dans la fabrication de produits manufacturés en béton de type pavés et dalles. »*
>
> *(Conclusion du Comité Scientifique sur la 2ème phase du Programme VIVALDI).*

En résumé, techniquement, le produit obtenu peut être stocké en centre de stockage pour les déchets inertes ou valorisé en technique routière. Toutefois, juridiquement, aucune réglementation spécifique à ce produit ne permet à ce jour d'assurer la possibilité de valorisation du vitrifiat.

6.4. Données économiques

A la demande de l'ADEME, une étude sur ce traitement a été réalisée.

Dans la synthèse de « l'évaluation technique et économique du procédé de vitrification de REFIOM par torche à plasma de la société EUROPLASMA », le prix de vitrification est estimé entre **340 et 590 €/t de cendres**.

TRAITEMENT MECANO-BIOLOGIQUE

Le traitement mécano-biologique (TMB) est un processus de traitement qui s'applique aux ordures ménagères résiduelles ou déchets issus de la collecte sélective de la fraction fermentescible des ordures ménagères. Il consiste en l'imbrication étroite de plusieurs opérations :

-Des opérations de traitement et de tri mécaniques qui visent à fractionner les déchets et à isoler progressivement certains éléments valorisables en tant que matériaux (métaux, plastiques, verre …), déchets fermentescibles ou déchets incinérables à fort pouvoir calorifique (PCI).

-Des opérations biologiques telles que la méthanisation et/ou le compostage qui transforment la fraction fermentescible isolée en produits valorisables (compost, biogaz) ou en produits « stabilisés» (dont le pouvoir fermentescible est diminué) pouvant être stockés en centre d'enfouissement.

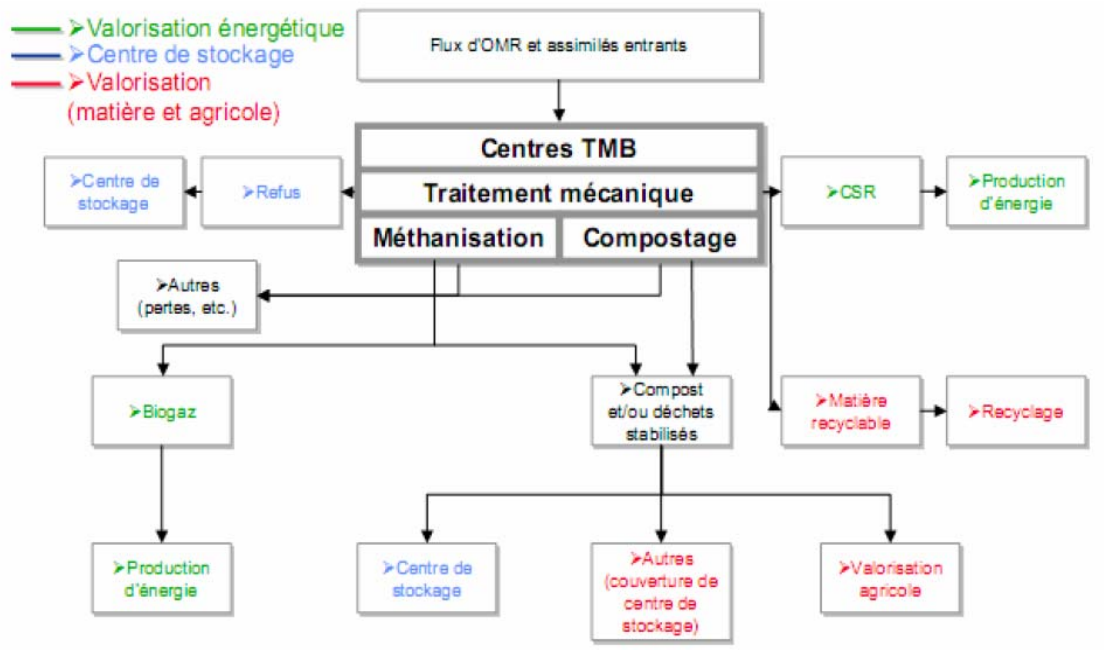
Aucune définition précise n'existe à ce jour. Il s'agit de combiner des procédés mécaniques (tri, criblage, etc.) et des processus biologiques (compostage/méthanisation) afin :

- d'augmenter le taux de valorisation des déchets,
- et/ou de diminuer le volume des déchets à stocker.

Ce rapport présente les techniques existantes pour ces différentes opérations:

- Le tri mécanique
- Les traitements biologiques en <u>milieu aérobie</u> (présence d'oxygène) :
  le compostage et la stabilisation
- Le traitement biologique en <u>milieu anaérobie</u> (absence d'oxygène) :
  la méthanisation

Figure 27 : Schéma de principe du TMB



Source : « Les centres de traitement mécano-biologique (TMB) : des outils flexibles mais spécifiques en réponse aux contraintes locales », étude réalisée par le BIPE, mai 2009, FNADE, ADEME

1. LE TRAITEMENT MECANIQUE

1.1. Présentation

Le tri mécanique consiste à une succession plus ou moins complexe d'équipements (séparation granulométrique, densimétrique, magnétique, balistique, etc…) pour extraire la part substantielle de la fraction biodégradable contenue dans les déchets afin de la dégrader par voie biologique.
Au cours de cette opération de tri, la fraction « recyclable » peut également être extraite en vue d'un recyclage matière (ex : ferrailles, alu, etc.) et, éventuellement, de certains emballages plastiques ou cartonnés.

La finalité de ce type de traitement est multiple :

- **soit la séparation de différentes fractions afin de permettre leur valorisation sur des filières adaptées (production de CSR, de compost, de biogaz) ;**
  Dans ce cas, le procédé est intégré dans des projets en tant TMB (tri mécano-biologique).

- **soit la production d'un résidu stabilisé (stabilisat) pour la mise en stockage ;**
  On parlera alors de stabilisation. Cela consiste donc à traiter les déchets afin d'obtenir un produit stabilisé ou « Stabilisat » pouvant être enfoui, tout en limitant les processus de fermentation à l'origine de nuisances (odeurs, lixiviats, ...). Le but est alors la réduction du volume de déchets.

Ce mode de traitement regroupe de nombreux procédés qui peuvent être combinés de plusieurs façons, en fonction :

- du gisement à traiter (OM brutes, OMR, boues de STEP, …),
- de la destination finale des différentes fractions obtenues, des objectifs à atteindre.

Il consiste, généralement, en :

- un broyage grossier (80 mm),
- un déferraillage - overband (permettant la valorisation des ferreux et non-ferreux),
- un criblage avec séparation des inertes, éventuellement de fractions spécifiques (CSR, matériaux recyclables, etc.),
- une homogénéisation des déchets avant traitement biologique.

1.2. Catégories de déchets concernées

Les déchets ménagers concernés par le tri mécano-biologique sont :

- les ordures ménagères brutes,
- Les ordures ménagères issues de la collecte sélective ou prétraitées (fraction fermentescible des déchets),
- les refus des autres installations de traitement (disposant d'une part organique).

1.3. Principes des Procédés

Ci-dessous sont décrites les différentes étapes du tri mécanique.

Réception des déchets, contrôle, stockage et alimentation :

- en fosse de réception équipée de ponts-roulant et grappins,
- ou sur aire de dépotage et la reprise au chargeur à godet.

Préparation, Homogénéisation et Réduction granulométrique

La préparation physique des déchets par brassage des OMR peut être éventuellement composé de :

-Un tube rotatif de pré-fermentation Il permet d'assurer une dégradation biologique et mécanique (broyage doux) des déchets brutes avec comme conséquence un taux de séparation à la maille de 30-60mm très satisfaisant en sortie de tube ; (Le tube est incliné, ce qui permet une bonne progression des ordures vers leur autre extrémité. Les parois du tube sont équipées de couteaux qui permettent, lors de la rotation du cylindre, de remonter les ordures ménagères pour assurer un bon brassage et une aération parfaite).

Il limite le « broyage » des éléments cassants (verre, céramiques) compte tenu de la faible vitesse de rotation et du taux de remplissage du cylindre ; De plus, ces lames dilacèrent les sacs poubelles et assurent une trituration des ordures. Le tube tourne autour de son axe 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 à la vitesse de 1 tour par minute.

L'atmosphère à l'intérieur du tube est contrôlée par réglage de l'oxygène et de l'humidité, ce qui permet aux micro-organismes d'effectuer une fermentation quasi-totale de la matière fermentescible. La température augmente rapidement et dépasse les 50°C, assurant ainsi l'hygiénisation du produit. De plus, les nuisances sont confinées (odeurs, effet de l'envol, bruit) à l'intérieur du cylindre.

Figure 28 : Un tube de préfermentation

-Un Broyeur lent ou Ouvre-sacs. Le broyeur calibreur prépare la matière de sorte que les sacs soient ouverts et que la granulométrie moyenne soit inférieure à 200-250 mm. Cet équipement est performant pour l'ouverture des sacs et la fiabilité du fonctionnement des équipements avals. L'action du broyeur lent s'apparente à une forte dilacération des déchets entrant plus qu'un broyage fin incompatible avec les unités de tri.

Figure 29 : Un broyeur lent

Phase de tri mécanique précédant le tri biologique :

En sortie de la phase de préparation, les équipements de tri permettent de retirer les éléments non biodégradables qui affecteraient la future valorisation biologique. Les indésirables sont enlevés par une succession de traitements mécaniques divers :

- La séparation des fractions légères (plastiques, etc.) est réalisée au moyen de

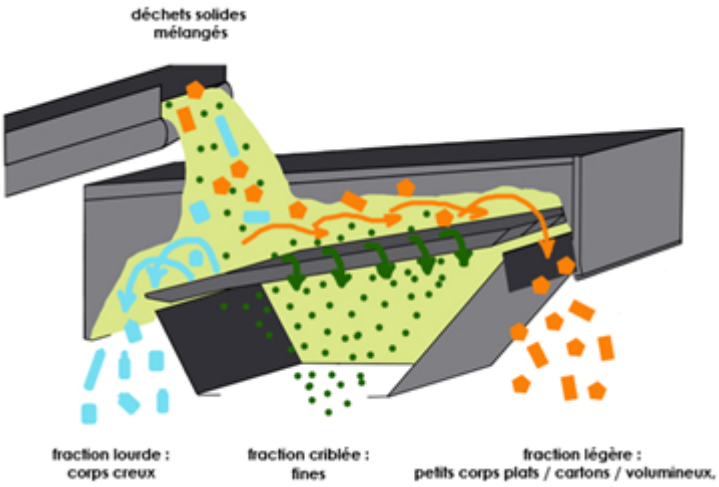
crible(s) généralement rotatif(s).

Figure 30 : Un crible rotatif

- La séparation des inertes (Verres, Cailloux, Calcaires) sur les déchets criblés (Ø 30 à 60mm) après le tube de pré fermentation peut être réalisée à l'aide :

  - d'un tapis balistique simple ou double étage qui est efficace sur des produits relativement grossiers et humides ;

Figure 31 : Un tapis balistique

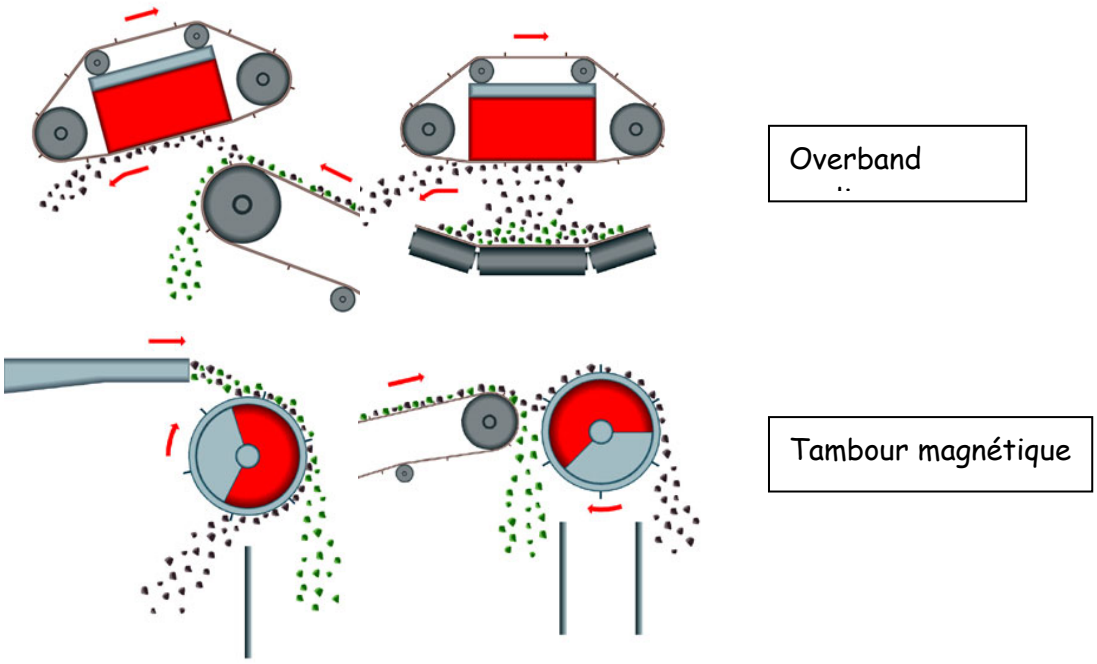


  - d'une table densimétrique qui permet également de séparer la fraction légère : plus efficace sur produit fin et sec (MS> 65%) ce qui explique son positionnement en fin de traitement et non à la sortie du tube de pré fermentation.

Figure 32 : Une table densimétrique

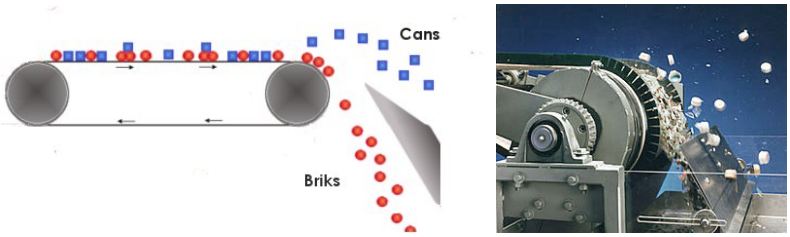
- Le déferraillage est réalisé par des overbands, poulies et tambours magnétiques.

Figure 33 : Overband et tambour magnétique



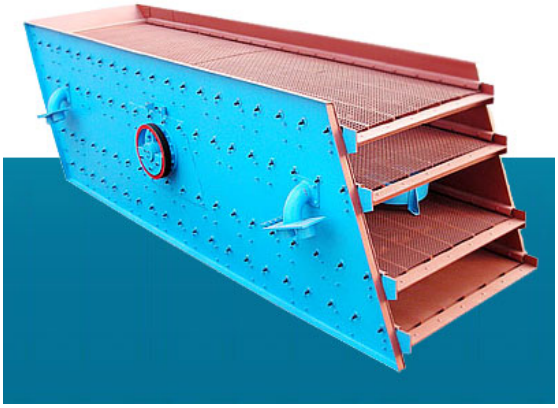
- Un traitement des non ferreux peut être installé, selon les besoins, à la suite du déferraillage par traitement à Courant Foucault.

Figure 34 : Séparateur à courant de Foucault



Enfin, l'affinage peut être réalisé par crible rotatif ou crible vibrant.

Figure 35 : Crible vibrant



1.4. Sous-produits

Le tri mécanique permet l'obtention de différentes fractions :

- La fraction fermentescible qui va pouvoir être valorisé grâce à un traitement biologique (compostage, méthanisation…)
- Les métaux et ferailles qui vont pouvoir être recyclés
- Les autres matériaux recyclables (papiers, cartons, verre, plastiques…) qui vont pouvoir être valorisés dans des centres adaptés
- Eventuellement les CSR (combustibles solides de récupération) qui correspondent aux déchets à haut PCI. Cette partie pourra être valorisée dans des usines de co-incinération telles que les cimenteries
- Le résidu stabilisé qui pourra être mis en centre de stockage

1.5. Avantages/inconvénients

Tableau 15 : Avantages/inconvénients tri mécanique

AVANTAGES	INCONVENIENTS
• Isolation et valorisation de la fraction fermentescible des déchets • Valorisation des hauts PCI possible (CSR) en incinération ou co-incinération en cimenterie • Séparation des matériaux recyclables • Diminution tonnages et surtout du volume enfouis (réduction humidité, densité, conductivité) ou incinéré	• Fort taux de refus (60%) • Risque de production de compost non conforme (ex: OM peuvent contenir des déchets toxiques) • Equilibre économique des projets délicats à trouver: installations couteuses • Les produits ne pouvant être valorisés doivent être envoyés en ISDND. Le coût de stockage s'ajoute au coût du TMB, sans impact environnemental positif majeur.

1.6. Données économiques

.

Tableau 16 : Coûts d'investissements d'installations de tri mécanique

Capacité installation de tri mécanique	Investissements
25 000 t/an	Entre 3 et 5 M€
50 000 t/an	Entre 6 et 9 M€
100 000 t/an	Entre 12 et 18 M€
200 000 t/an	Entre 20 et 30 M€

1.7. Retours d'expériences

Ces types de procédés sont très présents en Europe du Nord et en plein développement dans notre pays.

La France compte aujourd'hui une cinquantaine d'unités de tri mécano-biologique. La grande majorité de ces installations se sont construites ces dernières années et de nombreux projets sont en préparation.

Le taux de refus sur OMR est généralement d'environ 60%.

2. LE COMPOSTAGE

2.1. Présentation

Ce traitement consiste à accélérer la biodégradation naturelle des déchets afin d'obtenir un compost. Il correspond à la décomposition des matières organiques des déchets en milieu aérobie (en présence d'oxygène) par des populations de micro-organismes indigènes (bactéries, levures, champignons, etc.) dans des conditions contrôlées. Il produit un résidu organique partiellement stabilisé qui évolue ensuite lentement et qui constitue un amendement organique intéressant pour les sols.

Le compostage permet ainsi de :

- valoriser la matière organique,
- réduire les quantités de déchets admis en décharge ou en usine de traitement,
- produire un amendement de qualité, utilisé en agriculture ou sur les espaces verts.

2.2. Catégories de déchets concernées

Le compostage peut être réalisé à partir :

- des déchets verts,
- de la part organique des ordures ménagères (FFOM issus du tri mécanique, biodéchets),
- des déchets d'assainissement et boues de STEP,
- des déchets agro-alimentaires, de la restauration,
- des déchets agricoles (agriculture, sylviculture, élevage, etc.).

Les déchets ligneux (déchets verts) sont acceptés notamment comme structurant du produit.

2.3. Principe

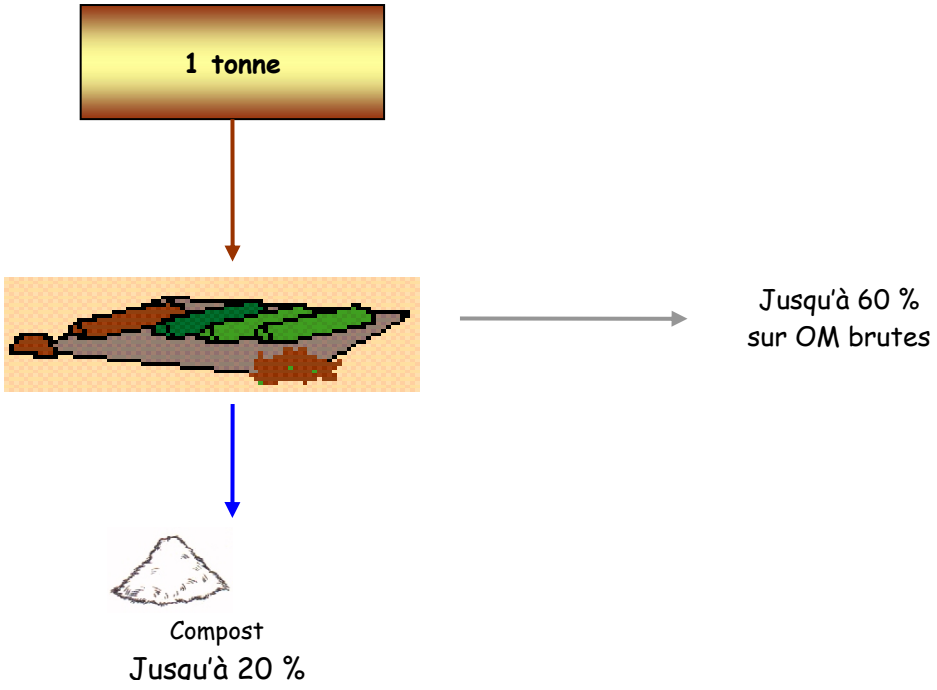
Le traitement par compostage passe par différentes phases :

- **la réception des déchets dans une aire spécifique** (généralement une fosse),
- **la préparation des déchets** : broyage/criblage des déchets ou préparation plus poussée (tri mécanique). La quantité de refus obtenue est de :
  - 5 à 10 % au niveau du tri primaire,
  - voire 40 à 50 % de refus en masse pour les ordures résiduelles,
- **l'homogénéisation du gisement** de déchets par mélange,
- **le compostage des déchets**, réalisé en deux étapes :
  - la phase de fermentation proprement dite, qui correspond à la dégradation aérobie de la matière organique fraîche par les micro-organismes, et qui s'accompagne d'une élévation de la température (jusqu'à 70 °C). Le maintien à une température minimale de 60 °C pendant 4 jours permet l'hygiénisation du compost. Cette phase nécessite un arrosage et une aération de la matière à traiter. La phase de fermentation peut durer de quelques jours à 2 mois selon les procédés,
  - la phase de maturation, correspond à une phase d'évolution plus lente du compost ne nécessitant ni arrosage ni aération et abouti à un produit stable : le compost. Elle peut durer quelques semaines à plusieurs mois selon le procédé et les choix,
- **L'affinage (criblage)**
- **le stockage**

Le compostage des déchets dépend de plusieurs paramètres :

le rapport C/N (carbone/azote)	➢ le compostage est satisfaisant quand ce rapport est compris entre 25 et 40
la teneur en eau	➢ le taux d'humidité conditionne les échanges en oxygène et donc l'activité microbienne. L'humidité idéale correspond à un compromis entre l'aération du milieu et sa teneur en eau.
la teneur en eau (suite)	➢ Elle est, en général, située entre 50 et 80 % de la masse brute totale. Une partie de l'énergie calorique dégagée lors du compostage sert à l'évaporation de l'eau (jusqu'à 50 % du taux d'humidité), provoquant un assèchement du compost. Il est donc nécessaire de l'arroser fréquemment
la température	➢ la température extérieure élevée facilitera le démarrage et l'activité biologique des micro-organismes nécessaires pour la composition de la matière organique

Tableau 17 : Exemple de bilan matière TMB compostage



2.4. Différents procédés

Les technologies de fermentation généralement utilisée diffèrent par le **mode de diffusion de l'air** au sein du produit :

- Aération par retournement : le produit est régulièrement retourné pour d'une part saturer le cœur du tas en oxygène et d'autre part augmenter la porosité du produit afin de permettre à l'air de « circuler ».
- Aération forcée : l'air est insufflé ou extrait à la base du tas par des dispositifs raccordés à un ventilateur.

L'aération par retournement ne permet pas de réguler l'apport d'air, le produit se dégrade par bouffées juste après chaque retournement. La vitesse de dégradation de la matière organique est faible.
Pour des produits dont la porosité est faible le cœur du tas peut se retrouver en condition d'anaérobiose (absence d'oxygène) et produire alors des composants malodorants. Lors du retournement suivant ces composants sont instantanément libérés dans l'atmosphère (relargage massif des odeurs).

L'aération forcée permet de réguler l'apport en fonction de la température et/ou de l'oxygène au sein du tas. Ce contrôle continu de l'apport d'air permet de maintenir la vitesse de dégradation à sa valeur maximale. Par voie de conséquence la durée de cette phase de fermentation est plus faible que dans le cas de l'aération par retournement.

L'apport d'air au sein du produit permet d'éviter la formation de zones anaérobies, génératrices de dégagements malodorants.
Les paramètres de fermentation au sein de la masse du produit (température, oxygène) sont mesurés en continu pour assurer la régulation d'apport de l'air. Ils sont également enregistrés permettant ainsi d'établir automatiquement les éléments nécessaires à la gestion de la traçabilité.

Dans le cas des installations de traitement des déchets ménagers et des unités de compostage de déchets fermentescibles (reliefs de repas, papiers-cartons souillés), ou de déchets verts très riches en tontes ou en feuilles, il est recommandé un procédé accéléré avec une ventilation forcée de manière à mieux maîtriser les paramètres de fermentation et à éviter l'apparition de conditions anaérobie qui pourraient être la source de nuisance olfactive et de défaut de qualité du produit fini.

En revanche, dans les autres cas ou pour les unités de très petites capacités, recourir à un procédé de compostage lent est plus approprié, compte tenu de sa simplicité et de son coût d'investissement moins élevé.

Ainsi, les principaux procédés utilisés sont :

- **Les andains**

Les andains sont généralement utilisés pour les installations en aération par retournement de faible capacité et pour les plates-formes de compostage à l'air libre (ex : déchets verts). Des machines de retournement assurent périodiquement une homogénéisation et une oxydation importante de la matière en décomposition. Ce type de réacteur nécessite une forte emprise au sol.

- **Les tables ou meules**

Les tables ou meules correspondent à un andain de section trapézoïdale de grande largeur (plusieurs dizaines de mètres) offrant un taux d'occupation au sol important. Elles sont utilisées pour les plates-formes de compostage de déchets verts à l'air libre de très grande capacité et nécessitent alors un retourneur spécifique pour aérer le produit.

Les meules sont également utilisées pour les installations de grande capacité de traitement de déchets ménagers généralement implantée dans un bâtiment et équipés de systèmes mécanisés et automatiques de chargement, retournement et déchargement du produit. L'aération est dans ce cas de type forcé. Si la phase de fermentation ne comporte qu'une seule meule, la traçabilité du produit est plus difficile à gérer.

- **Les réacteurs modulaires**

Une installation de fermentation de ce type comporte « n » réacteurs identiques. Chaque réacteur constitue une cellule de fermentation dont on peut ajuster les paramètres de fonctionnement (aération, humidité, température) indépendamment des autres cellules permettant ainsi d'optimiser le processus de dégradation aérobie. En cours de cycle il est possible de retourner le produit en le transférant dans une autre cellule. Par principe ce type de réacteur permet une très bonne traçabilité du produit.

Cette technologie comprend différents types de réacteur qui diffèrent principalement par le mode de transfert du produit. En effet, le type de système de transfert conditionne les caractéristiques géométriques des réacteurs. On distingue principalement les « familles » suivantes :

- Casiers.
- Couloirs.
- Cellules.

- **Les tunnels**

Les tunnels sont des modules totalement clos et constituent en fait des « casiers avec un toit et une porte ».
Le taux d'occupation du sol est important. Généralement le circuit d'air comprend un recyclage ce qui permet d'optimiser alors réellement l'apport d'oxygène et de minimiser les quantités d'air vicié à traiter.

Même si les tunnels présentent de nombreuses caractéristiques communes avec les réacteurs modulaires implantés sous bâtiment fermé ; ils permettent de :

- Réduire le volume d'air vicié à traiter par réduction des apports en air neuf et réduction des volumes nécessitant un taux de renouvellement d'air élevé pour maintenir des conditions d'intervention du personnel en toute sécurité.
- Assurer une meilleure hygiénisation du produit. La température du produit est homogène dans tout le volume (recyclage de l'air, ciel gazeux indépendant des autres modules). Dans les réacteurs modulaires la couche supérieure est « refroidie » par l'air ambiant du bâtiment.
- Obtenir de meilleures conditions d'intervention du personnel dans la zone de fermentation (absence d'air issu de la fermentation dans les zones d'évolution du personnel).
- Réduire les conséquences de l'agressivité de l'air vicié (humidité, poussières) sur les structures métalliques du bâtiment.

Le coût d'investissement de ces installations est plus élevé que celui des réacteurs modulaires mais permet une économie dans la mesure où il n'est pas nécessaire de construire un bâtiment pour la zone des tunnels

Les installations de fermentation sous bâtiment fermé ou en réacteur clos permettent de :

- Maîtriser les nuisances olfactives en captant l'air vicié afin de le traiter.
- Confiner la zone de fermentation évitant ainsi la dispersion dans l'environnement de poussières et aérosols (sources de germes pathogènes).
- S'affranchir des conditions atmosphériques (pluviométrie et température) qui peuvent perturber la fermentation.
- S'affranchir d'un traitement de l'eau pluviale recueillie.

Compte tenu de leur coût plus important, elles sont en priorité utilisée pour les installations de grande capacité ou pour les installations dans des zones où les contraintes environnementales (notamment en terme de nuisances olfactives) sont fortes. Il convient de noter que la grande vitesse de dégradation de certains produits

(déchets de cuisine) ou leur odeur native (boues, Déchets ménagers préfermentées) imposent souvent la fermeture de la fermentation et le traitement de l'air vicié.

2.5. Schéma des procédés de compostages usuels

Figure 36 : Compostage avec retournement mécanique

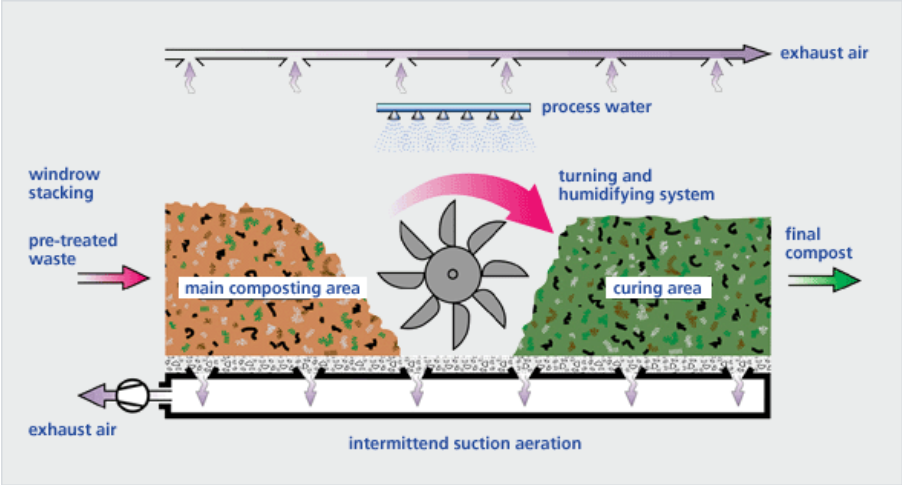


Figure 37 : Compostage en tunnels

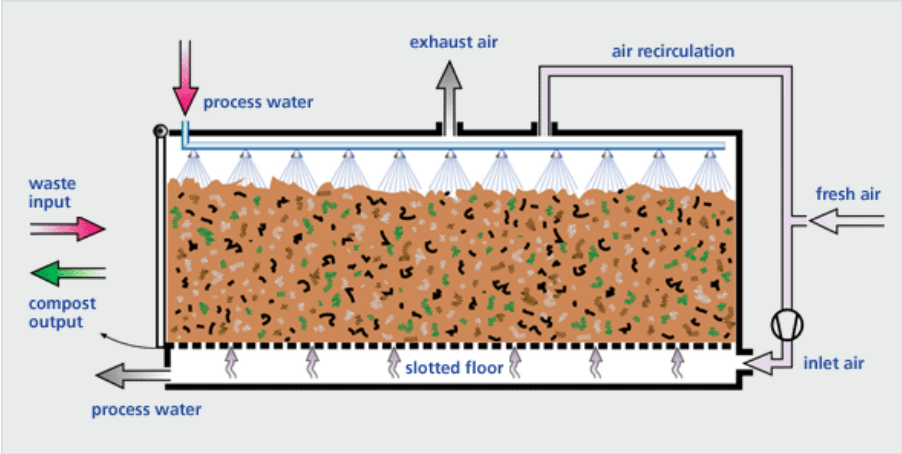


Figure 38 : Compostage avec aération forcée en tunnels

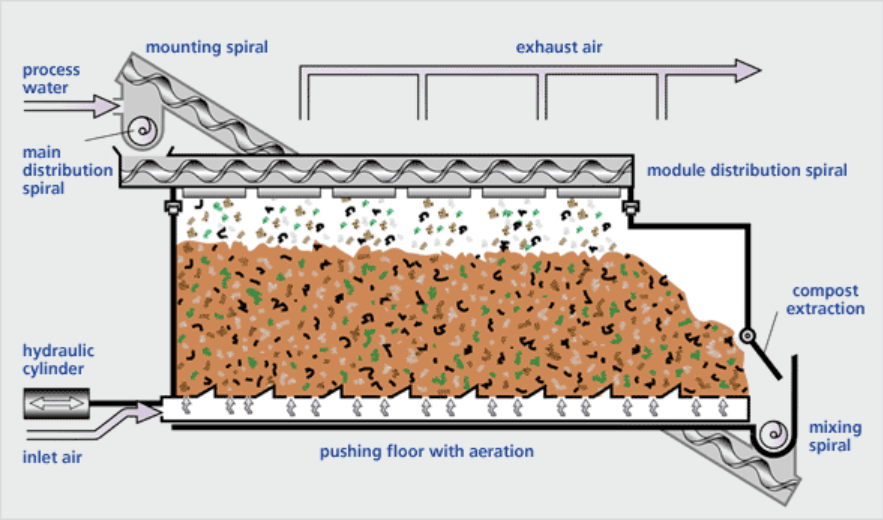
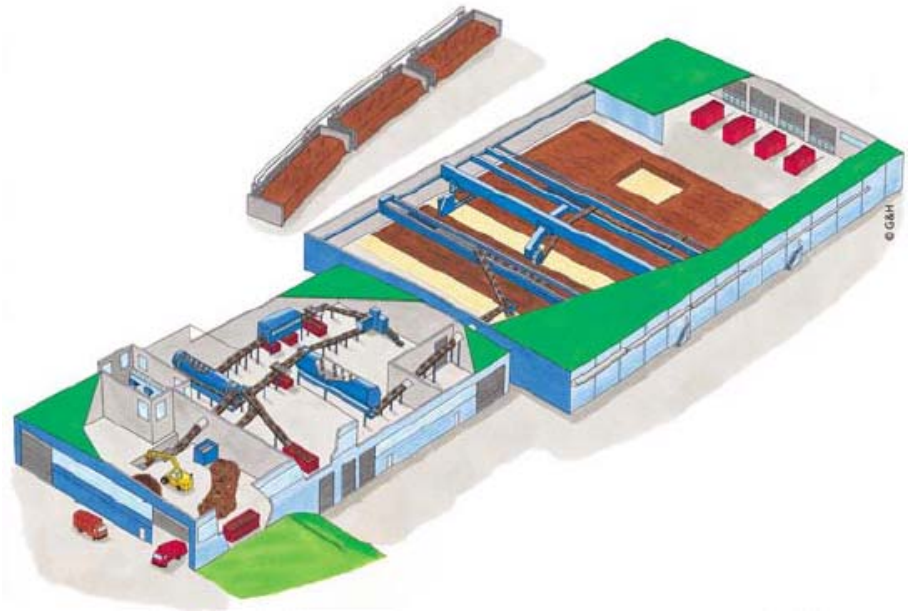
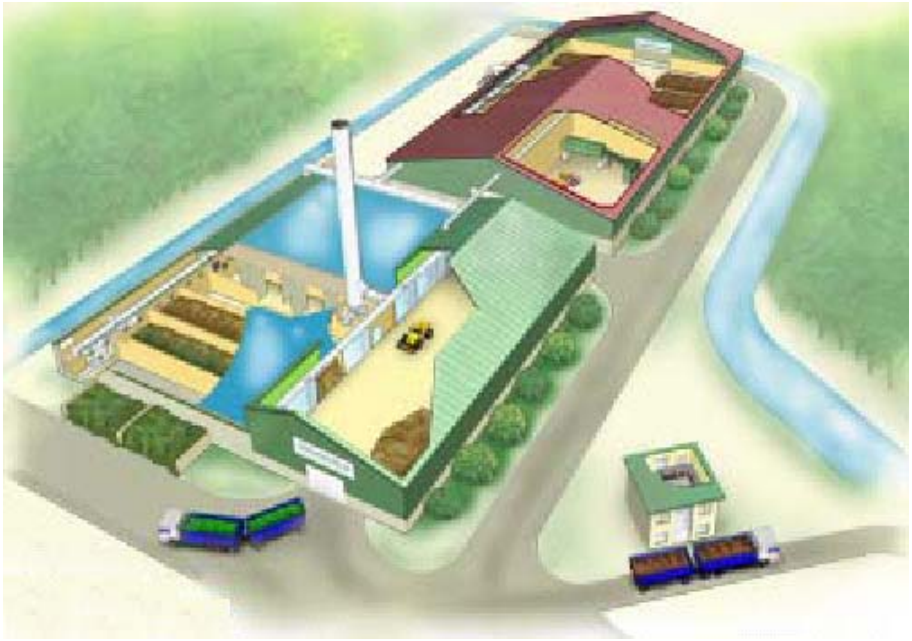


Figure 39 : Préparation et compostage en hall fermé (maturation en extérieur)



Source : ANTEA

Figure 40 : Unité de préparation et de compostage en tunnel (maturation couverte)



Source : ANTEA

2.6. Les critères d'implantation et de dimensionnement

Dans le cas du traitement d'OMR, la préparation mécanique des déchets est nécessaire (criblage, séparation magnétique et tri densimétrique, ...).

Les surfaces présentées ci-dessous intègrent les unités de préparation et de pré-traitement nécessaire à la réception des OMR.

Selon le procédé utilisé, l'emprise varie :

- **pour une unité de compostage extensif (en andains)** :
  il est important : **environ 1 m²/t.an**,

- **pour une unité de compostage intensif (box, tunnel, cylindre tournant, hall)** :
  les installations sont dans des bâtiments couverts. La base de pré-dimensionnement des bâtiments est de **0,3 m²/t.an.** Cette surface doit être pratiquement doublée afin de prendre en compte les aires de manœuvre, les parkings et les servitudes. L'emprise totale estimée est de **0,6 m²/t.an**.

2.7. Avantages/inconvénients

L'atout majeur de ce traitement est de traiter par voie biologique des tonnages significatifs mais nécessite des surfaces importantes et des durées de traitement relativement longues.

Tableau 18 : Avantages et inconvénients du compostage

AVANTAGES	INCONVENIENTS
• Valorisation matière (compost) • Adapté au traitement des OMR sous réserve d'une préparation et d'une séparation des toxiques • Possibilité de traiter des déchets spécifiques, à forte teneur organique : lisiers, boues de STEP • Lissage de la pointe saisonnière relativement aisé • Mise en œuvre d'un système à la technicité relative, bien maîtrisé et évolutif • Technique relativement simple et peu couteuse (dépend du degré de technologie : aération forcée…) • Bonne acceptabilité	• Nécessité d'une étape préparatoire du déchet • Nécessité d'une étape de post-traitement du résidu (affinage) afin de produire un compost de qualité • Obtention d'un compost de qualité moyenne dans le cas d'un traitement des ordures ménagères brutes • Existence possible de nuisances (émissions d'odeurs engendrées par la décomposition de la matière organique). La réalisation du compostage sous bâtiments clos avec traitement de l'air vicié permet de réduire ces nuisances • Nécessité de mettre en œuvre une gestion des eaux excédentaires du procédé • Incertitude sur les filières d'écoulement du compost produit : elles sont parfois aléatoires et peuvent remettre en cause la pérennité de la filière • Nécessite une grande superficie de terrain.

2.8. Données économiques

.

Tableau 19 : Coûts d'investissements et de fonctionnement d'installations de TMB/compostage

Capacité TMB / (tri sur OMR +compostage)	Investissements	Fonctionnement
25 000 t/an	Entre 15 et 20 M€	90 à 100 €/t
50 000 t/an	Entre 20 et 25 M€	80 à 90 €/t

2.9. Normes applicables

Actuellement, les composts relèvent notamment des normes :

- **NFU 44-051** : amendements organiques
- **NFU 44-071** : amendements organiques avec engrais,

Remarque

Des normes existent également pour les supports de culture :

- *NFU 44-551 : supports de culture*
- *NFU 44-571 : supports de culture avec engrais.*

Ainsi, pour être mis sur le marché et, ce, quelle que soit leur origine, les composts doivent respecter la réglementation française sur les matières fertilisantes, même s'ils sont cédés gratuitement.

Dès lors, ils doivent être conformes à une des normes rendues obligatoires (NFU 44-051 ou NFU 44-071),

La norme NF U44-051 révisée en 2006, est à nouveau en révision. Un amendement A1, définissant les matières premières entrantes autorisées, a été publié en décembre 2010 et est d'application depuis la signature de son arrêté de mise en application obligatoire le 17 octobre 2011. Le guide d'interprétation de la norme sous sa version 2006 a également été publié, en juin 2011.
En même temps, la Commission Européenne réfléchit au statut du compost dans le cadre de la sortie du statut de déchet.

2.10. Réglementation

Le cadre réglementaire de la filière a évolué en 2009 avec la création de la rubrique 2780 dans la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (décret du 29 octobre 2009). Un régime d'enregistrement a ensuite été ajouté pour les installations 2780-1 par le décret n° 2012-384 du 20 mars 2012.

Tableau 20 : Réglementation ICPE

Rubriques	Seuils et régimes
2780 : Installations de compostage de déchets non dangereux ou de matière végétale, ayant, le cas échéant, subi une étape de méthanisation.	
1- Compostage de matière végétale ou déchets végétaux, d'effluents d'élevage, de matières stercoraires	a) A* si >50 t/j b) E* si <50 t/j mais >30 t/j b) D* si <30 t/j
2- Compostage de fraction fermentescible de déchets triés à la source ou sur site, de boues de STEP, de papeteries, d'industrie agroalimentaires, seuls ou en mélange avec des déchets admis dans une installation relevant de la rubrique 2780-1	a) A si >20T/j b) D si <2t/j mais >20 t/j
3- Compostage d'autres déchets	A

*A : soumis à autorisation, E : soumis à enregistrement, D : soumis à déclaration

3. LA STABILISATION

3.1. Présentation

Contrairement au compostage, l'objectif principal de la stabilisation ne consiste pas à produire du compost valorisable, mais à réduire de manière importante le potentiel de nuisances et les émissions des déchets à enfouir, ainsi que de diminuer les volumes et les masses résiduels à traiter.
Le stabilisat ainsi obtenu est généralement envoyé vers un ISDND en vue de son enfouissement, en tant que déchet ultime.

Ce procédé permet donc :

- la réduction des quantités et des volumes à traiter (enfouissement ou incinération)

- la diminution ciblée et contrôlable de la part organique présente dans les déchets et ainsi :

  - *limiter à production de biogaz, en particulier au niveau du centre de stockage,*
  - *réduire la pollution organique des eaux de filtration, des lixiviats,*
  - *réduire les phénomènes de tassement des alvéoles et donc des sites de stockage provoqués par la décomposition des déchets,*
  - *supprimer le dégagement de chaleur dans les alvéoles du fait des réactions biologiques de décomposition.*

Toutefois, ce procédé implique la mise en place d'unités de stabilisation de grandes capacités et des coûts d'investissement et d'exploitation pouvant être importants en raison de la double filière (les coûts de la stabilisation et d'enfouissement / incinération s'ajoutant).

3.2. Catégories de déchets concernées

Les unités de stabilisation permettent de stabiliser la matière organique présentant dans les déchets. Elles peuvent traiter :

- les ordures ménagères brutes ou prétraitées (ordures restant après extraction de la part organique),
- les refus des autres installations de traitement (disposant d'une part organique),
- les boues de STEP,
- les DIB (principalement les déchets issus de l'agro-alimentaire).

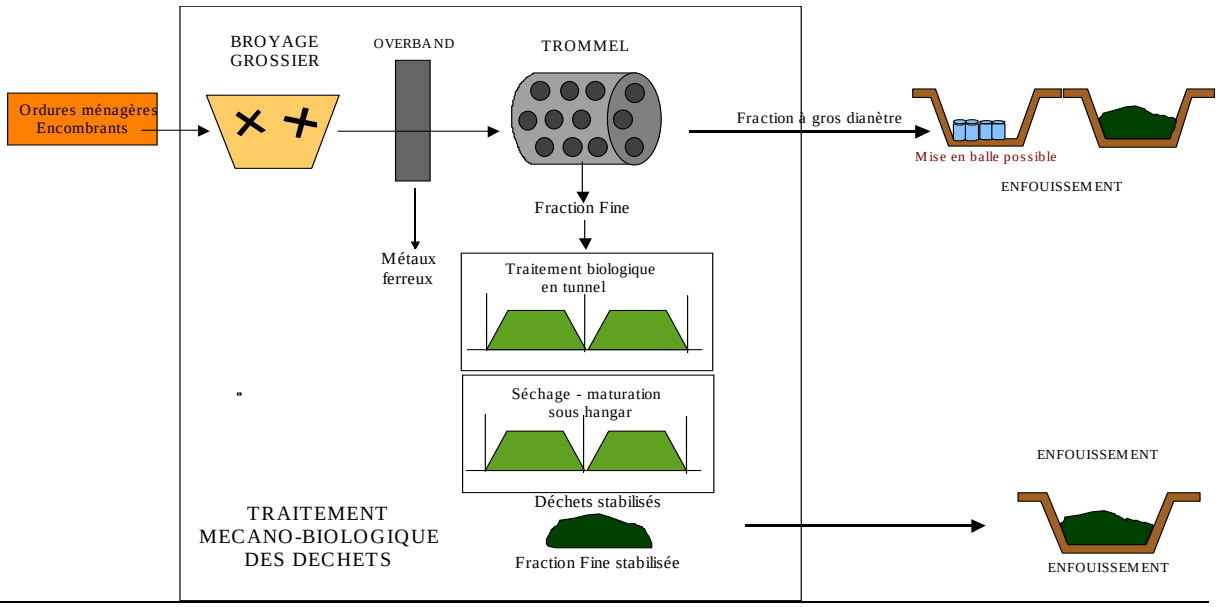
3.3. Principe

L'objectif de ce traitement est d'optimiser le stockage en réduisant les masses et les volumes, en procédant à une stabilisation biologique, en accord avec la directive européenne 1999/31/CE du 26 avril 1999 prévoyant la réduction progressive des fermentescibles stockés. De plus, il permet de limiter les nuisances et émissions générées par la décomposition de la matière organique lors du stockage des déchets.

Les objectifs pour les procédés les plus simples de pré-traitement de stabilisation tendent aujourd'hui vers une perspective tout à fait crédible de réduction moyenne de la matière organique de plus de 50%.

Les technologies employées sont proches de celles du compostage.

Figure 41 : Schéma de principe de la stabilisation par compostage



3.4. La stabilisation des déchets en France

Actuellement, certaines collectivités étudient ce mode de traitement. La stabilisation associée à un centre de stockage est souvent présentée comme une alternative pour éviter l'incinération.

Les unités de stabilisation françaises actuellement en exploitation (Mende et Lorient) s'intègrent dans ce schéma, envoient leur produit vers un enfouissement.

La définition du déchets ultime, ainsi que les objectifs de traitement à atteindre, étant très vague en France, les équipements de préparation mécanique et la durée du traitement biologique différent d'une unité à l'autre.

Ainsi, à Mende, le schéma de traitement consiste en :

- l'extraction de deux fractions grossières par criblage,
- un traitement biologique de 5-6 semaines en casiers puis une maturation de 2-3 mois.

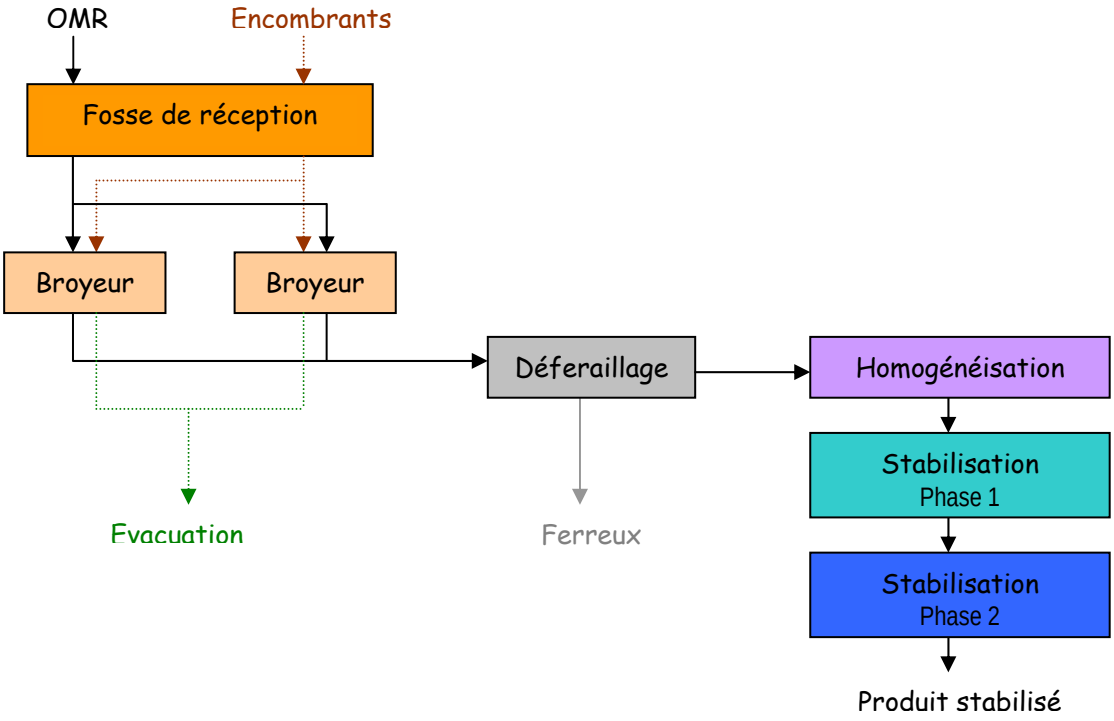
A Lorient, la collectivité a choisi de traiter l'ensemble de ses déchets résiduels par stabilisation aérobie. Le procédé retenu est donc :

- un traitement mécanique composé uniquement d'un broyage et d'un déferraillage des entrants,
- un compostage intensif en tunnel de 5 semaines et enfouissement du stabilisat dans l'ISDND de Kermat.

Dans le cas de Lorient, Ce type de traitement nécessite :

- un hall de réception des déchets avec un dépôt au sol ou en fosse. (en fosse à Lorient),
- une ligne de pré-traitement des déchets (broyage, déferraillage)
- un hall de compostage par tunnel,
- un hall de maturation – séchage par tunnel,
- un hall de stockage du stabilisat.

Figure 42 : Schéma de principe de la stabilisation des déchets à Lorient



3.5. Avantages/inconvénients

AVANTAGES	INCONVENIENTS
• Réduction des déchets ultimes, limite l'enfouissement et l'incinération • Augmentation de la durée de vie des Centres d'Enfouissement par la réduction du volume, du poids (environ 35%) et de la toxicité des déchets, • Bonne acceptabilité par les riverains • Diminution des impacts environnementaux de l'enfouissement : après dégradation organique du déchet, le produit résultant est plus stable et génère moins de gaz et lixiviats	• Besoin d'un traitement des sous-produits (ISDND) • Coûts supplémentaires de traitement

3.6. Données économiques

.

Tableau 21 : Coûts d'investissements d'installations de TMB/stabilisation

Capacité installation de TMB / (tri sur OMR + stabilisation)	Investissements
25 000 t/an	Entre 6 et 12 M€
50 000 t/an	Entre 12 et 20 M€
100 000 t/an	Entre 25 et 40 M€
200 000 t/an	Entre 40 et 70 M€

4. LA METHANISATION

4.1. Présentation

La méthanisation est un processus de décomposition des matières organiques en milieu anaérobie (sans oxygène). La dégradation s'effectue en plusieurs étapes à l'aide de bactéries spécifiques.

Réalisée dans des conditions précises de température (définies selon la technologie retenue), elle s'accompagne d'une production :

- de biogaz riche en méthane,
- d'un produit (digestat) qui est valorisable grâce à un procédé de compostage (voir partie 2)

Le traitement biologique par méthanisation peut s'envisager :

- soit pour produire simultanément du compost (après post-traitement du digestat) et du biogaz,

- soit exclusivement pour produire du biogaz. Alors sera pris en compte la réduction de volume et de masse de la matière sans se préoccuper de la présence d'éventuels éléments polluants puisque le résidu solide sera dirigé vers un centre de stockage des déchets.

Ainsi, la méthanisation permet :

- de réduire la quantité des résidus ultimes,
- une valorisation matière (compost / Biogaz),
- une valorisation énergétique avec l'utilisation du biogaz.

En l'absence de valorisation du résidu en compost, le stockage à prévoir peut atteindre 75 % du tonnage d'OMR entrants.

A contrario, en cas de valorisation du compost, la production d'amendement organique représente environ 50 % du tonnage entrant dans les digesteurs

4.2. Catégories de déchets concernées

La méthanisation correspond à la décomposition des matières organiques présentes dans le gisement initial (déchets).

De ce fait les déchets, pouvant être traités par ce procédé, doivent présentés un taux de matières organiques suffisant.

Selon les technologies mises en œuvre, il est possible de traiter :

- la fraction fermentescible des ordures ménagères (FFOM) collectés sélectivement,
- la partie organique des déchets résiduels (dénommée biodéchets dans cette étude) après extraction mécanique ou traitement mécano-biologique,
- les ordures ménagères résiduelles en mélange (après préparation obligatoire).
- les boues de STEP,
- certains déchets de l'agro-alimentaire, de l'agriculture, etc.

Enfin contrairement au compostage, les déchets ligneux ne sont pas souhaitables (dans la phase méthanisation). Ils seront nécessaires lors de la maturation du digestat.

L'exploitation d'installations traitant des déchets ménagers brutes est très délicate car la nature des déchets génère des problèmes importants (bouchage, homogénéité des déchets, présence de polluants, ...).

4.3. Principe

Le processus de méthanisation aboutit schématiquement à la production de trois fractions :

- le biogaz : mélange de méthane CH_4 (55 à 80 %) et de gaz carbonique (20 à 45 %), dont la production représente environ 15 % en masse des déchets entrants en digesteur après préparation,

- l'amendement organique (digestat devant subit une maturation pour permettre la production d'un compost éventuellement valorisable),

- les refus (à l'entrée du digesteur, à l'issu de la production du compost).

En comparaison avec le compostage, la méthanisation permet de :

- valoriser l'énergie du biogaz,

- couvrir les besoins énergétiques de l'unité de méthanisation,
- éviter le rejet de méthane dans l'atmosphère (effet de serre).

Deux types de digestion anaérobie existent, selon les zones de température :

- digestion mésophile : **température moyenne** (30 à 45°C),
- digestion thermophile : **température élevée** (50 à 65 °C).

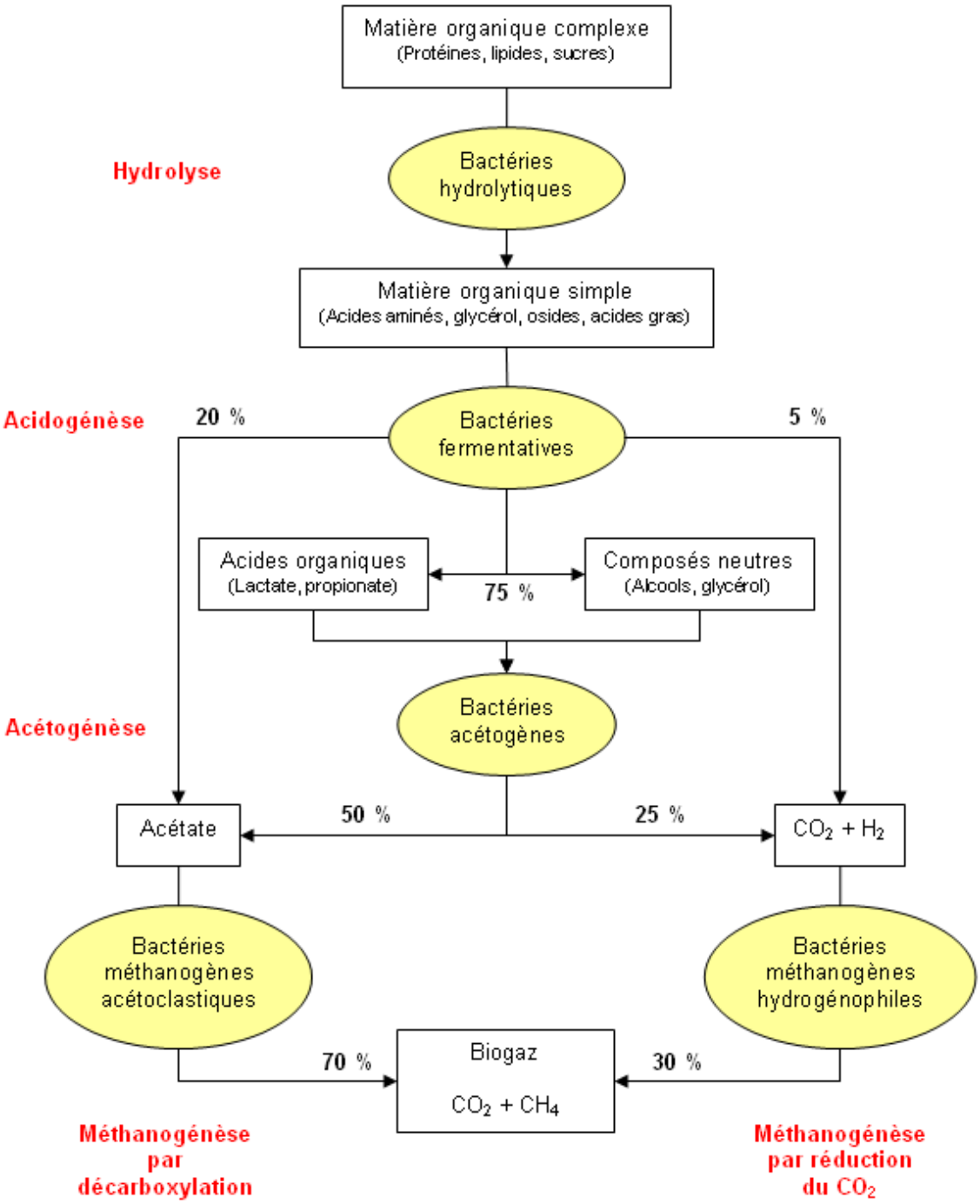
Le fonctionnement optimal de ce procédé dépend, en partie, de l'apport régulier d'un substrat équilibré, c'est à dire un effluent contenant 15 à 30 fois plus de carbone que d'azote.

REMARQUE

La méthanisation est assurée à l'action concentrée de micro-organismes appartenant à différentes populations microbiennes en interaction. Trois phases se succèdent :

- *l'hydrolyse et l'acidogène,*
- *l'acétogénèse,*
- *la méthanogénèse.*

Figure 43 : Les étapes de la méthanisation (ou digestion anaérobie)



Le procédé de digestion anaérobie exige des conditions particulières, en particulier en terme de :

- **pH** : le pH optimum de la digestion anaérobie est proche de la neutralité, légèrement acides ou alcalins,

- **température** : deux plages de températures optimales peuvent être définies :

  - zone mésophile (autour de 35°C),
  - zone thermophile (entre 55 – 60 °C),

- **potentiel d'oxydoréduction** : les bactéries méthanogènes exigent, en plus de l'absence d'oxygène, un potentiel d'oxydoréduction inférieur à 330 mV pour initier leur croissance,

- **besoins nutritionnels** en terme de macroéléments et d'oligoéléments.

4.4. Procédé

L'unité de méthanisation biologique est toujours composée des ensembles suivants :

- **le pré-traitement** des déchets entrants,
- **la méthanisation** proprement dite,
- **le post traitement** des produits issus de la méthanisation.

➢ **Le pré-traitement des déchets organiques (réception – préparation) :**

Les équipements et les caractéristiques varient selon le procédé retenu. Généralement, ils se composent :

- **d'un hall de réception** comportant un poste de contrôle de la conformité des déchets avec le bordereau de déclaration,

- **d'un ensemble de préparation des déchets** permettant :

  - d'éliminer une partie des impuretés (5 à 10 % de refus ; pour un gisement de déchets non fermentescibles (OMR) jusqu'à 50 %),
  - de réduire la granulométrie des déchets,
  - de mélanger et homogénéiser le gisement,

➢ **La méthanisation proprement dite ou phase de traitement biologique des déchets :**

Elle nécessite un réacteur de méthanisation (ou méthaniseur) vertical ou horizontal permettant :

- un processus mésophile ou thermophile (2 à 4 semaines),
- en voie sèche (30 à 40 % de MS) ou humide (10 à 20 %),
- en 1 ou 2 étapes (hydrolyse et méthanisation séparées),

➢ Le post-traitement des produits de méthanisation :

Il est constitué :

- d'une unité de post traitement de la matière organique permettant :
  - la déshydratation du digestat (presse, centrifugeuse, etc.),
  - la maturation aérobie et l'affinage du compost (2 semaines),
  - un hall couvert de stockage de l'affinât d'une capacité maximum de 3 mois de stockage,
- d'une unité de post traitement des jus excédentaires et du traitement de l'air usé,
- d'un ensemble de captage, traitement et stockage de biogaz.

Les étapes liées à ce procédé sont :

➢ Le malaxage-pompage

Avant leur entrée dans le méthaniseur, les déchets organiques sont mélangés en continu avec les eaux de pressage, afin d'obtenir une matière présentant les caractéristiques requises pour une fermentation optimale.

➢ La fermentation

La matière introduite dans le digesteur y séjourne 15 à 20 jours à une température variant selon le procédé retenu. Le brassage est effectué par un système automatisé d'agitation. Il permet l'homogénéisation indispensable de la matière en fermentation.

➢ Le pressage

Après digestion, la matière est extraite du digesteur et pressée pour atteindre un taux de matière sèche de l'ordre de 50 à 60%. Les eaux de pressage sont traitées et recyclées vers le malaxage-pompage. Les eaux excédentaires sont également traitées.

➢ L'aire de maturation

Elle permet de parfaire la dégradation de la matière organique et de conduire à la production « d'humus ». Le principe de fonctionnement et les techniques envisageables sont alors identiques à celles du compostage. Cependant la vitesse de dégradation est plus faible que celle du compostage.

➢ Affinage

Il permet :

- la séparation des indésirables du compost frais,
- d'atteindre les critères de qualité du compost,

- d'adapter le compost aux besoins des utilisateurs,

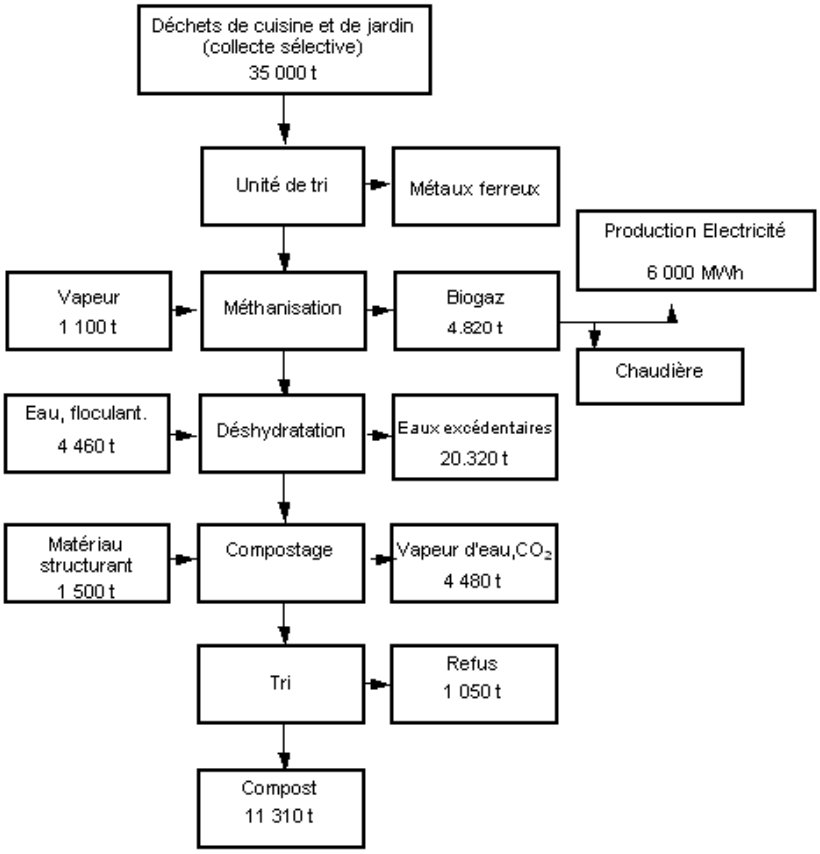
Il consiste généralement en :

- un tri granulométrique,
- un tri magnétique,
- un tri densimétrique.

Concernant le traitement des odeurs issus de la fermentation de la matière organique, il est réalisé par :

- la récupération par confinement des zones et captation de l'air vicié des zones (réception, pré-fermentation, tri primaire, périphérique de la digestion, séchage, affinage),
- le traitement par lavage et/ou biofiltre.

Figure 44 : Exemple de schéma de procédés de méthanisation (Angelskirchen Allemagne)

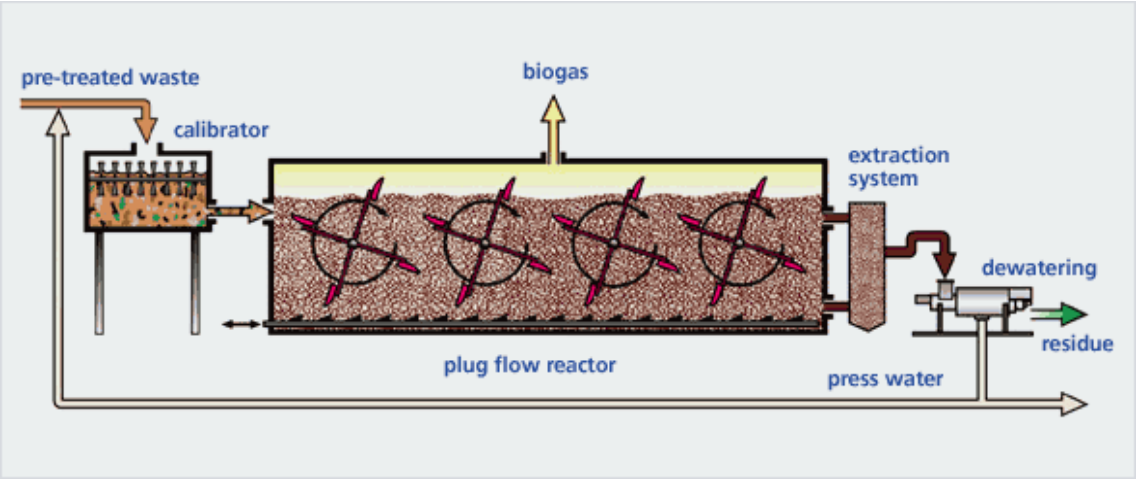


Source : VALORGA

Figure 45 : Digestion sèche - Site de Valladolid (Linde)

Figure 46 : Digestion liquide (Linde)

Figure 47 : Principe de la digestion sèche (Linde)



4.5. Valorisation du biogaz

a. Composition du biogaz

Le biogaz est un gaz combustible qui provient de la dégradation des matières organiques mortes, végétales ou animales, dans un milieu en raréfaction d'air (dit « fermentation ou digestion anaérobie »). Cette fermentation est le résultat de l'activité microbienne naturelle ou contrôlée.

C'est également un gaz riche en méthane mais qui comporte des éléments difficiles à traiter, notamment les organes halogénés (chlore et fluor) provenant de la décomposition des plastiques et de la présence de déchets toxiques.

Le biogaz est donc un gaz naturel relativement toxique (notamment lié à la décomposition des plastiques, etc.).

Il contient principalement du méthane et du gaz carbonique. La proportion de ces deux gaz dépend de la nature du substrat et précisément de la proportion

Carbone – Hydrogène – Oxygène – Azote (CHON).

- Un substrat riche en C et H produit une forte proportion de méthane, jusqu'à 90%.
- Un substrat moyennement riche, comme la cellulose, produit un biogaz contenant typiquement 55% de méthane et 45% de gaz carbonique.

Le biogaz contient également d'autres produits générés par la dégradation de la matière organique :

- composés soufrés (H_2S),
- composés azotés (ammoniaque),
- hydrogène et produits intermédiaires de fermentation (alcools, acides, esters, …)

Le gaz carbonique et surtout le méthane (qui a un effet 35 fois plus grand que le CO_2) contribuent à l'effet de serre. Ils doivent être au maximum éliminés. Ce gaz peut être utilisé comme source d'énergie.

Tableau 22 : Composition du méthane

Méthane (CH_4)	*55 à 80%*	*Pouvoir calorifique : 20 à 30 MJ/m^3*
Gaz carbonique (CO_2)	*20 à 45%*	*Gaz inerte*
Hydrogène sulfuré (H_2S)	*0,02 à 0,2%*	*Corrosif*
Eau (H_2O)	*6%*	*Participe à la corrosion*
Oxygène (O_2)	*trace*	
Hydrogène		
Organo-halogénés (chlore et fluor)		
Métaux lourds		
Ammoniac		
Azote		

(Concentration sur gaz sec)

Le pouvoir calorifique de 1m^3 de biogaz épuré (après traitement, évacuation de l'eau, de l'acide sulfuré) est équivalent à celui d'un litre de fuel domestique soit environ 8 570 kcal/m^3.

Le PCI du biogaz est proportionnel à sa teneur en méthane : PCI méthane = 9,94kWh/m^3. Ainsi, pour un biogaz contenant 70% de méthane, le PCI sera de 9,94 x 0,7 = 6,96 kWh/m^3.

b. Production de biogaz

La productivité en biogaz dépend d'abord de la teneur en matière volatile biodégradable du substrat : elle est de l'ordre de 500 m^3 de méthane par tonne de Matière Volatile Dégradée (MVD).

Pour apprécier la productivité d'une installation, il est nécessaire de connaître la teneur en MVD du substrat qui dépend :

- de la teneur en matières sèches,
- de la teneur en matières volatiles,
- du taux de biodégradabilité de celles-ci.

Dans la plupart des installations de méthanisation, la teneur en matières biodégradées est de l'ordre de 15%.

Une partie du biogaz est utilisée dans le procédé (15 à 30 % de l'énergie produite) au minimum pour le chauffage des digesteurs et éventuellement pour les besoins en électricité (cogénération de chaleur et d'électricité).

c. Les différents modes de valorisation

Le biogaz est convertible en pratiquement toutes les formes utiles d'énergie.

Le biogaz peut être utilisé brut ou épuré (raffiné).

En France, en 2002, une infime partie du biogaz produit était valorisée sur les sites même de production, sous forme d'électricité ou de chaleur (cogénération) et sans épuration préalable dans des équipements adaptés.

On peut également produire du froid et de l'énergie mécanique.

Plusieurs voies de valorisation du biogaz existent :

- **Le torchage** :
  il s'agit simplement de brûler le gaz. Ce n'est pas une voie de valorisation proprement dite mais c'est un moyen de sécurité qui, de plus, limite l'impact du biogaz que l'effet de serre.

- **La combustion sous chaudière** (brûlage du gaz pour en tirer de la chaleur, éventuellement utilisable par un établissement à proximité).

  Cela permet la production de chaleur sous forme d'eau chaude, de vapeur ou d'air chaud pour le chauffage, le séchage, les process industriels (déshydratation de lixiviats de décharge, ...). Cette option nécessite l'existence d'un débouché local (immeuble d'habitat collectif, réseau de chaleur, etc.).

- **La production d'électricité** généralement par moteur à gaz, éventuellement par turbine à vapeur ou turbine à gaz pour les grandes installations.

  Le biogaz, comme toute énergie, peut se transformer en électricité. Le biogaz doit cependant comporter au moins 40% de méthane et avoir un débit minimum de 500 m^3/h.

- **La production combinée d'électricité et de chaleur** dans le cas de cogénération

- **La production de carburant pour véhicules.**
- **La production de gaz naturel** pour injection sur le réseau public de transport ou de distribution.
- **La production de froid**, par exemple par machines à absorption à gaz (industries agroalimentaires).

Les productions de chaleur et d'électricité sont désormais des techniques éprouvées. D'autres comme le carburant automobile et l'injection dans le réseau sont encore en phase d'expérimentation et de développement.

Le choix entre ces diverses solutions dépend de nombreux critères à la fois techniques et économiques dans lesquels la nature et la localisation du site de production interviennent pour beaucoup.

Dans tous les cas, il est nécessaire pour obtenir le meilleur bilan énergétique de disposer de débouchés à proximité du site de production : soit des consommateurs identifiés soit des réseaux de transport de l'énergie (réseau électrique, de gaz ou de chaleur).

Tableau 23 : Les rendements de conversion

Electricité seule (moteurs à gaz)	*30 – 35%*
Chaleur	*80 - 90%*
Conversion en gaz naturel	*85%*
Gaz carburant	*80%*
Cogénération	*70 - 90%*

L'utilisation ou la transformation du biogaz doit tenir compte du caractère particulier de ce gaz, notamment de son caractère corrosif.

d. L'épuration du biogaz

Le méthane est composé :

- de méthane : seule fraction valorisable, présente en proportion plus ou moins grande,
- d'autres composants inutiles, gênants, voire nuisibles.

Dans certains cas, le biogaz peut être utilisé en l'état, brut sans aucun traitement dans certaines conditions.
Mais dans la majorité des cas, il est nécessaire de le traiter pour limiter, entre autre, la corrosion des appareils (due à la présence d'hydrogène sulfuré, d'eau et de gaz carbonique, et parfois de composés chlorés).

Enfin, certains usages nécessitent un traitement poussé, non seulement pour supprimer le risque de corrosion mais aussi pour augmenter le pouvoir calorifique. C'est le cas pour l'utilisation du biogaz comme carburant pour véhicule et pour son injection sur le réseau.

Composants à enlever selon le mode de valorisation

En fonction de l'utilisation du biogaz, les traitements sont plus ou moins poussés, réalisés en une ou plusieurs étapes.

MODE DE VALORISATION	COMPOSANTS A ENLEVER
Chaleur	• eau • soufre (H_2S) (éventuellement)
Electricité cogénération	• eau • soufre (H_2S) • organo-halogénés (éventuellement)
Carburant	• eau • soufre (H_2S) • organo-halogénés (éventuellement) • carbone (CO_2) • métaux (éventuellement)
Réseau gaz	• eau • soufre (H_2S) • organo-halogénés (éventuellement) • carbone (CO_2) • métaux (éventuellement) • oxygène (éventuellement)

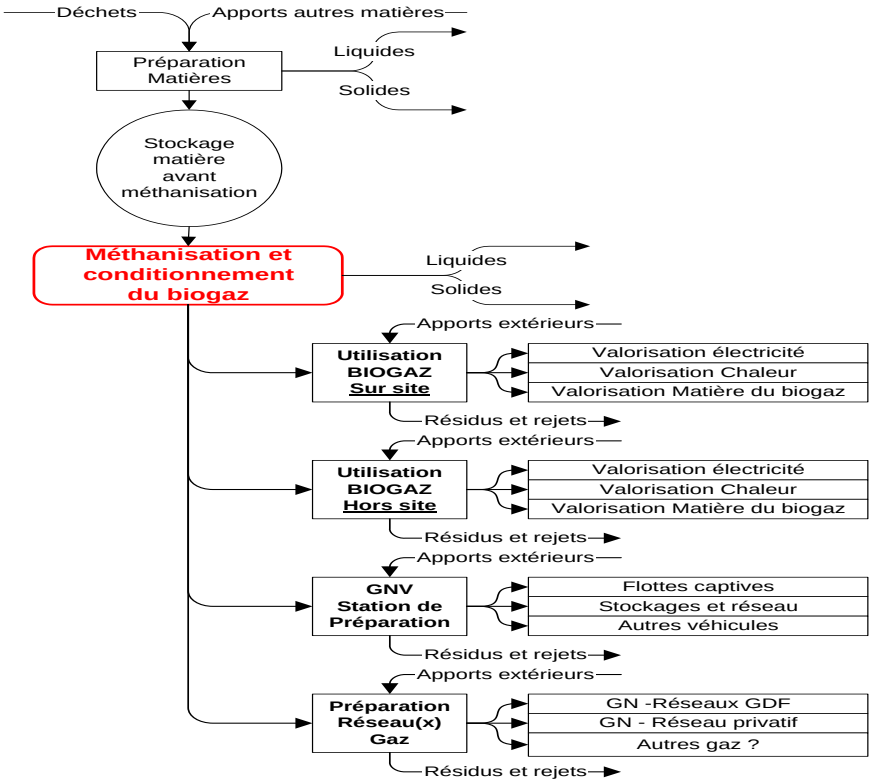
4.6. Critères d'implantation et de dimensionnement

L'implantation d'une unité de méthanisation doit être précédée :

- d'un examen des exutoires pour les refus et résidus non valorisables,

- d'un examen des débouchés locaux pour la valorisation du compost,
- d'un examen des débouchés locaux éventuels pour la valorisation du biogaz (critère déterminant pour l'implantation d'une unité de méthanisation).

Figure 48 : Problématique générale des options de valorisation du biogaz



Source : ANTEA

Généralement, les capacités minimales des installations sont de 20 000 t/an ; Toutefois, une unité de 10 000 t/an a été mise en service à Genève.

La digestion sèche n'implique pas de spécificités particulières pour le dimensionnement des installations. La configuration est identique au compostage en tunnel ou en box.

Pour la digestion humide, la définition d'une unité se fait par palier en fonction des capacités unitaires des cuves. La capacité d'une cuve est généralement comprise entre 10 000 et 25 000 t/an, conduisant à la construction de 2 à 3 digesteurs.

L'emprise au sol est alors :

- surface occupée par les équipements de méthanisation : 1 à 1.5 ha,
- surface occupée par les équipements de maturation sur site : 1.5 à 2.5 ha,

- surface nécessaire pour le stockage sur site : 2.5 à 4.5 ha.

Concernant la souplesse de fonctionnement, elle est moindre que celle du compostage. A ce titre, il convient de bien définir le gisement en terme de quantité et de qualité à traiter.

4.7. Impact de la méthanisation sur l'emploi

En première approche, on considérera que l'impact sur l'emploi de la méthanisation est intermédiaire entre le compostage extensif et l'incinération. Cette approximation correspond à une moyenne qui dépend étroitement de la complexité du pré-traitement des déchets et du post-traitement du digestat.

Tableau 24 : Impact de la méthanisation classique sur l'emploi

Capacité nominale	pour 1 000 t/an	pour 100 000 habitants
Non spécifié	0,3 emplois*	10 emplois*

** Estimation non validée faute de retour d'expérience suffisant*

4.8. Avantages/inconvénients

L'atout majeur de ce traitement est de traiter par voie biologique des tonnages plus importants que le compostage dans une installation plus compacte et avec des temps de traitement plus courts.

Tableau 25 : Avantages et inconvénients de la méthanisation

AVANTAGES	INCONVENIENTS
• Possibilité d'une valorisation énergétique et matière simultanée (compost et biogaz) • Diminution de la quantité de déchets organiques à traiter par d'autres filières • Possibilité de traiter les déchets spécifiques (FFOM, boues de STEP) mais également le tout-venant (après préparation par pré-tri) • Traitement possible des déchets liquides • Captage du biogaz (contrairement au compostage) et valorisation • Diminution des émissions de gaz à effet de serre par substitution à l'usage d'énergies fossiles ou d'engrais chimiques • Traitement possible des déchets organiques graissées ou très humides, non compostables en l'état • Surface au sol de l'installation réduite par rapport au compostage • Quantité moindre de digestat (et de compost) que lors d'un compostage classique • Limitation des émissions d'odeurs à priori du fait de digesteur hermétique et de bâtiment clos équipé de traitement d'air performant	• Nécessité d'une étape préparatoire du déchet. • Procédé tributaire de la qualité du gisement initial. Recherche de débouchés à intégrer dans le projet. • Nécessité d'une étape de post-traitement du digestat afin de produire un compost de qualité et/ou pour traiter les déchets ligneux non méthanisables • Nécessité de traitement des nuisances (odeurs). • Nécessite du traitement des jus excédentaires (excédents hydriques) • Nécessité d'une étape d'épuration dans le cas de l'utilisation du biogaz en réseau • Technicité requise pour les opérateurs plus élevée que sur les équipements de type compostage • Complémentarité avec l'incinération et/ou avec le stockage en centres de stockages de déchets non dangereux pour les fractions de déchets non organiques, ne pouvant être méthanisées. • Coûts élevés • Toute la matière organique n'est pas biodégradable

Dans le cas d'un scénario prévoyant la mise en œuvre d'une unité de méthanisation et de stabilisation, les jus excédentaires peuvent être traités sur la stabilisation.

4.9. Données économiques

Tableau 26 : Coûts d'investissements et de fonctionnement d'installations de TMB/méthanisation

Capacité TMB / (tri sur OMR + méthanisation)	Investissements	Fonctionnement
25 000 t/an	Entre 20 et 30 M€	100 à 110 €/t
50 000 t/an	Entre 30 et 50 M€	80 à 100 €/t
100 000 t/an	Entre 50 et 80 M€	70 à 90 €/t
200 000 t/an	Entre 80 et 150 M€	70 à 90 €/t

4.10. Retours d'expériences

A ce jour, les coûts et les performances semblent pourvoir être garantis sur la base des retours d'expérience en Allemagne et en Hollande tant pour la digestion humide que pour la digestion sèche.

4.11. Réglementation

L'arrêté du 10 novembre 2009 fixe les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de méthanisation soumises à autorisation.

Rubrique ICPE 2781-2 : Installations de méthanisation de déchets non dangereux ou matière végétale brute à l'exclusion des installations de méthanisation d'eaux usées ou de boues d'épuration urbaines lorsqu'elles sont méthanisées sur leur site de production.

Les principales contraintes sont:

- Distance d'isolement : vis-à-vis des tiers, zones de loisirs, plans/cours d'eau, pisciculture, etc ;
- Odeurs : valeurs limites en hydrogène sulfuré (H2S) et en ammoniac (NH3) sur les gaz, valeur limite en uoE/m3 dans un rayon de 3 000 mètres des limites de clôtures de l'installation ;
- Modalités d'exploitation : traçabilité.
- Normes de transformation (durée traitement minimales, fréquence minimale des retournements, couple temps/température minimal) : cette contrainte est donc a priori à appliquer à la phase de maturation qui suit la méthanisation.
- **L'arrêté du 27 février 2013 modifie l'arrêté du 23 novembre 2011** fixant les conditions d'achat du biométhane injecté dans les réseaux de gaz naturel

Le biogaz généré est principalement utilisé pour l'autoconsommation de l'unité de méthanisation productrice ; cependant, si l'unité produit un surplus, un dossier de demande d'autorisation d'exploiter (DDAE) pour le raccordement électrique au réseau est nécessaire.

5. LE STOCKAGE EN INSTALLATION STOCKAGE DES DECHETS NON DANGEREUX (ISDND)

5.1. Principe

Les centres de stockage constituent les maillons ultimes d'une filière globale de traitement.

Le principe général de l'enfouissement est de stocker les déchets, en supprimant leur contact direct avec le sol à l'aide de géo-membranes, de récupérer les jus polluants (lixiviats) et le biogaz issu de leur fermentation (contenant entre autres du méthane).
En effet, une fois que tout l'oxygène a été entièrement consommé, la digestion anaérobie des déchets se produit spontanément dans les centres de stockage, ce qui a pour effet de produire du biogaz, valorisable par la suite.

Ainsi les déchets sont déposés dans des alvéoles étanchéifiées, équipées de système de drainage des lixiviats et de récupération du biogaz.

Chacune des alvéoles présente quatre « états » qui se succèdent dans le temps :

- la réalisation des aménagements,
- l'exploitation,
- le réaménagement,
- la période post-exploitation
  (durée réglementaire de 30 ans).

L'existence d'un sous-sol présentant une imperméabilité naturelle très élevée (argiles, marnes), est un facteur facilitant l'implantation (sans parler de l'acceptation) d'un CET de classe II.

Dans les terrains sans imperméabilité naturelle particulière, on peut procéder à l'importation d'argiles afin de créer artificiellement une barrière naturelle, complétée par une membrane géotechnique.

5.2. Différents procédés

Le choix de l'emplacement est réalisé après analyse des conditions naturelles d'étanchéité du site. L'étanchéité du centre de stockage sera au final de deux types :
Une étanchéité passive :

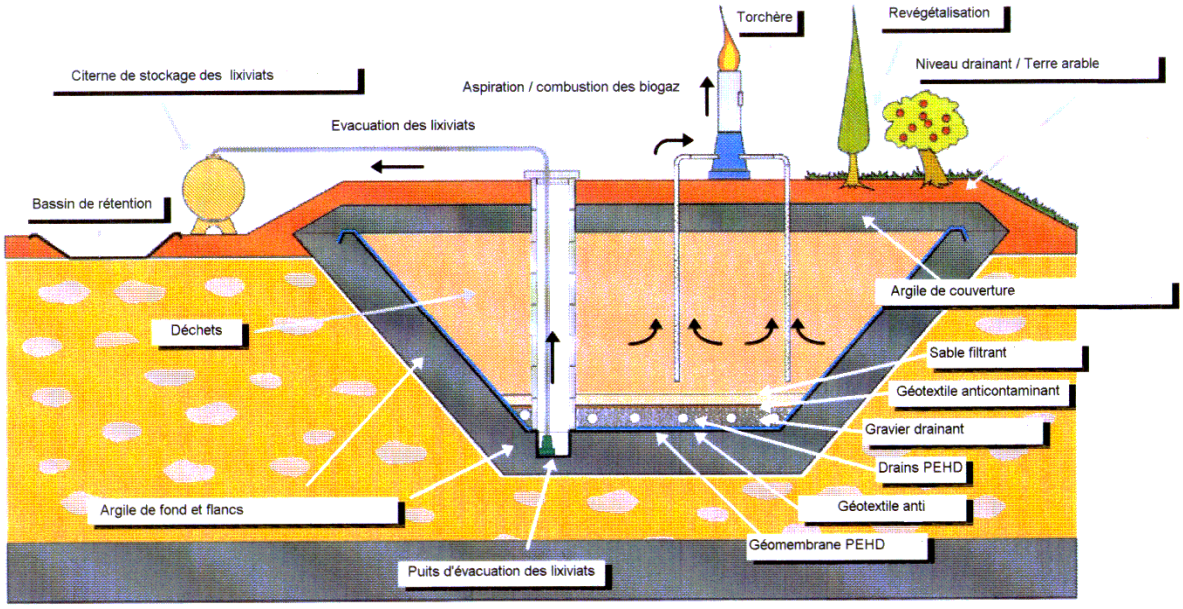
- le site dispose (généralement naturellement) de 5 m d'argile avec une perméabilité inférieure ou égale à 10-6 m/s,
- ainsi qu'une étanchéité artificielle d'1 m de matériau de perméabilité inférieure ou égale à 10-9 m/s.

Une étanchéité active :

- Positionnement de géo-membranes en polyéthylène haute densité, géotextiles de protection et de drainage (sur le fond et les flancs de l'alvéole) pour récupérer les lixiviats.
- Pour s'assurer de l'efficacité des soudures entre deux lés de membrane, de l'air sous pression est injecté entre les deux soudures et on vérifie qu'il n'y a pas d'échappement d'air.

Au-delà de l'étanchéité, le site ne doit pas abriter d'espèces notables (faune et flore) à moins de prévoir une compensation ou une réparation de la biodiversité.

Figure 49 : Schéma d'une alvéole



Le centre de stockage est composé de casiers, indépendants sur le plan hydraulique, eux-mêmes composés d'alvéoles, dans lesquelles sont entreposés les déchets. L'ensemble est entouré d'une digue périphérique.

Les déchets sont stockés par couche. Un premier engin « pousseur » amène les déchets vers le compacteur qui étale la masse et la compacte en roulant dessus. Un stock de terre est disponible à proximité des aires d'exploitation pour recouvrir les déchets et éviter qu'ils ne s'envolent.
Les déchets sont compactés autant que possible (la densité finale des déchets sur un site de stockage est proche de 1) pour éviter que l'air ne rentre dans la zone ; en effet, cette dernière passerait alors en aérobie, provoquant des risques de départ de feu.

5.3. Avantages/inconvénients

Tableau 27 : Avantages et inconvénients du stockage

AVANTAGES	INCONVENIENTS
• Une solution d'élimination qui reste souvent moins coûteuse • Un procédé très souple concernant les flux d'entrées • Bonne capacité minimale de traitement	• Une surface d'occupation de terrain importante • Des impacts à long terme encore souvent mal connus • L'absence de valorisation matière • Biogaz de qualité moyenne • Une valorisation possible du biogaz mais souvent sous forme électrique • Nécessité d'un suivi post exploitation (environ 30 ans)

5.4. Données économiques

Tableau 28 : Coûts d'investissements d'installations de stockage

Capacité installation de stockage	Investissements
100 000 t/an	Entre 40 et 60 M€
200 000 t/an	Entre 70 et 120 M€

5.5. Réglementation

La directive 1999/31/CE du 26 avril 1999, concernant la mise en décharge des déchets a pour objectif la limitation des apports de déchets biodégradables en décharge : réduction de 25 % en 2002, jusqu'à 65 % en 2012.

Le cadre qui réglemente étroitement les conditions d'aménagement, d'exploitation et de suivi est défini par l'arrêté du 9 septembre 1997 (modifié par l'arrêté du 31/12/2001), relatif aux décharges existantes et aux nouvelles installations de stockage de déchets ménagers et assimilés.

Ce texte réglementaire fixe des objectifs et des prescriptions concernant le choix du site, ses aménagements, son exploitation, la fin de son exploitation et sa couverture, sa gestion à long terme et la mise en conformité des installations existantes.

L'arrêté du 19 janvier 2006 modifie l'arrêté du 9 septembre 1997 concernant les procédures d'information et d'acceptation préalable des déchets et institue si nécessaire la recirculation des lixiviats afin de favoriser la production de biogaz. Cet arrêté substitue également le terme de déchets non dangereux au terme déchets ménagers et assimilés

Les éléments repris ci-après rappellent certaines dispositions liées au choix du site, ainsi que les contraintes induites par l'installation durant l'exploitation et la période de suivi post-exploitation.

- **Choix et localisation du site**

Zone d'implantation

Article 9 : « la zone à exploiter doit être implantée de telle sorte que :

- Son exploitation soit compatible avec les autres activités et occupations du sol environnantes,
- Elle ne génère pas de nuisances qui ne pourraient faire l'objet de mesures compensatoires suffisantes et qui mettraient en cause la préservation de l'environnement et la salubrité publique.

Elle doit être à plus de 200 m de la limite de la zone de stockage des déchets, sauf si l'exploitant apporte des garanties équivalentes en terme d'isolement par rapport aux tiers sous forme de contrats, de conventions ou de servitudes couvrant la totalité de la durée de l'exploitation et de la période de suivi du site. »

Afin de respecter ces contraintes, les collectivités publiques ont la possibilité de mettre en place des servitudes d'utilité publiques relatives à cette bande de 200 mètres.

Contexte géologique et hydrogéologique

Article 10 :
« Le contexte géologique et hydrogéologique doit être favorable. En particulier, le sous-sol de la zone à exploiter doit constituer une barrière de sécurité passive qui ne doit pas être sollicitée pendant l'exploitation et qui doit permettre d'assurer à long terme la prévention de la pollution des sols, des eaux souterraines et de surface par déchets et lixiviats. Les risques d'inondations, d'affaissements, de glissement de terrain ou d'avalanches sur le site doivent être pris en compte. »

Article 11 :

« La barrière de sécurité passive est normalement constituée par le substratum du site qui doit présenter de haut en bas, une perméabilité inférieure à 1.10-9 m/s sur au moins 1 mètre et inférieure à 1.10-6 m/s sur au moins 5 m. Lorsque la perméabilité naturelle du substratum ne répond pas à ces exigences, des mesures compensatrices pourront être proposées par l'exploitant pour assurer un niveau de protection équivalent. Ces propositions et leurs justifications doivent figurer dans le dossier de demande d'autorisation d'exploiter. »

- **Suivi des rejets et contrôles des déchets admis et des rejets**

L'autorisation d'exploiter précise la nature et l'origine géographique des déchets admis sur un site. Ce derniers font l'objet d'un contrôle à l'entrée du CET (pesée, portique de détection de la radioactivité, etc. …).

Par ailleurs, l'article 39 de l'arrêté du 9 septembre 1997 précise : « L'exploitant doit mettre en place un programme de surveillance de ses rejets. Ce programme sera détaillé dans l'arrêté préfectoral d'autorisation. Il doit comprendre au minimum le contrôle des lixiviats, des rejets gazeux et des eaux de ruissellement […]. »

- **Couverture des parties comblées et fin d'exploitation**

Article 48 :
« La clôture du site est maintenue pendant au moins 5 ans. »

Article 49 :
« L'exploitant propose au préfet un projet définissant les servitudes d'utilité publique après la fin d'exploitation du site. Elles sont à instituer sur tout ou partie de l'installation. […] Ces servitudes doivent interdire l'implantation de constructions et d'ouvrages susceptibles de nuire à la conservation de la couverture du site et à son contrôle. »

Article 51 :
« Pour toute partie couverte, un programme de suivi est prévu pour une période d'au moins 30ans. »

6. LES BIOREACTEURS

6.1. Présentation

Le procédé du bioréacteur consiste à accélérer la dégradation des déchets stockés dans les alvéoles de l'ISDND en apportant aux bactéries responsables de cette dégradation les conditions environnementales optimales (en particulier une humidité optimale notamment par la recirculation des lixiviats) pour favoriser leur activité et accélérer la conversion des déchets en méthane.

6.2. Principe

Plusieurs paramètres spécifiques au fonctionnement des alvéoles conditionnement la biodégradation des déchets, et en particulier l'humidité.

Les seuls apports d'eau sont, généralement, les eaux de pluie. Or afin de limiter la production de lixiviats, les exploitants mettent des couvertures provisoires pendant l'exploitation (non systématique) et des couvertures définitives à la fin de la phase d'exploitation. Dès lors, les déchets ne reçoivent plus d'eau.

De plus, l'eau présente dans les déchets s'écoule, de manière gravitaire, vers le système de collecte des lixiviats, limitant ainsi le taux d'humidité dans les couches supérieures de déchets.

En raison de cela, les bactéries ne sont plus dans des conditions optimales de dégradation, leur activité diminue et la biodégradation est ralentie, augmentant ainsi le temps nécessaire à la dégradation complète des déchets.

Le déchet non biodégradé (ou stabilisé) conserve un fort potentiel polluant qui peut être remobilisé lors d'une nouvelle arrivée de source d'humidité.

Remarque

Les couvertures étanches des ISDND ont été abandonnées au profit de couvertures semi-perméables permettant l'infiltration d'eau de pluie et en conséquence la biodégradation des déchets.

Dans le cas d'un bioréacteur, il s'agit de contrôler l'apport et le maintien des conditions de biodégradation (humidité, température) par le confinement des alvéoles (recherche de l'étanchéité à l'eau et au gaz) de manière à limiter :

- les entrées d'air,

- les émanations non contrôlées de gaz.

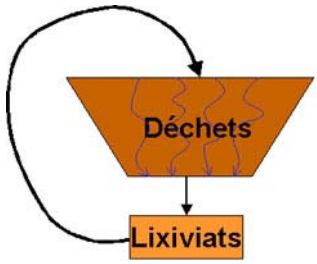


Figure 50 : Casion bioréacteur en coupe

6.3. Avantages/inconvénients

Tableau 29 : Avantages et inconvénients du bioréacteur

AVANTAGES	INCONVENIENTS
• Accélération de la stabilisation des déchets par épuisement de leur potentiel de dégradation • Réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'odeurs • Réduction de la quantité de lixiviats générés par le site et de leur charge organique • Optimisation du potentiel de valorisation énergétique du biogaz d'un site • Optimisation de la capacité de stockage	• Technologie peu développé en France • Maitrise technique liée à la gestion en bioréacteur (d'ordres hydraulique, biologique et géo-mécanique) • Coût élevé

6.4. Les retours d'expérience

a. Les essais en France

Des essais ont été menés sur plusieurs ISDND :

- **à Montech** (Tarn et Garonne) : essais réalisés par DRIMM SA et SOLAGRO :

  - *sur les mécanismes internes de dégradation au sein d'alvéoles (mesures in situ des paramètres : humidité, température, composition du gaz, pression, ...)*
  - *sur le faisabilité de la recirculation des lixiviats au sein de la masse des déchets.*

- **à Vergne** (Vendée) : essais réalisés par le CREED (centre de recherche de VEOLIA ENVIRONNEMENT), en partenariat avec l'ADEME, sur les performances environnementales du concept industriel (en comparaison avec celles des casiers classiques),

b. Les essais à l'étranger

Plusieurs projets sont actuellement à l'étude à l'Etranger.
VEOLIA ENVIRONNEMENT dispose ainsi de :

- 17 sites aux Etats-Unis,
- 2 sites en Australie : Woodlawm, Ti Tree