



# Compostage des boues d'épuration domestique :

Synthèse de l'état des lieux  
de la filière sur le bassin  
Adour-Garonne



AGENCE DE L'EAU  
**ADOUR-GARONNE**  
ETABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTÈRE  
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE



# Sommaire

<b>1. INTRODUCTION</b> .....	4
<b>2. PRESENTATION DE LA FILIERE COMPOSTAGE</b> .....	5
<b>2.1. Les principes techniques</b> .....	5
2.1.1. Une fermentation aérobie en trois phases .....	5
2.1.2. Les quatre étapes d'exploitation du processus de compostage .....	5
2.1.3. Qualité des composts : équilibre entre matières premières et gestion du procédé .....	7
2.1.4. Les sous-produits du compostage .....	8
<b>2.2. Des obligations réglementaires strictes</b> .....	8
2.2.1. La réglementation européenne : un cadre sur le statut des boues et leurs destinations .....	8
2.2.2. Une réglementation nationale précisant les exigences européennes .....	9
2.2.3. L'intégration des boues et compost dans la planification régionale de gestion des déchets .....	12
<b>3. RÉSULTATS DE L'ÉTAT DES LIEUX DE LA FILIÈRE COMPOSTAGE</b> .....	15
<b>3.1. Un état des lieux en 4 étapes</b> .....	15
<b>3.2. Un panel varié de plateformes visitées</b> .....	17
3.2.1. Une localisation des plateformes cohérentes avec les gisements de boues .....	17
3.2.2. Des typologies de plateformes différentes .....	18
<b>3.3. Résultats de l'évaluation technique et environnementale</b> .....	22
3.3.1. Évaluation technique .....	22
3.3.2. Évaluation environnementale .....	28
3.3.3. Évaluation économique .....	33
<b>4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS</b> .....	36
<b>4.1. Forces et faiblesses de la filière compostage</b> .....	36
4.1.1. Forces de la filière compostage .....	36
4.1.2. Faiblesses de la filière compostage .....	36
<b>4.2. Préconisations d'amélioration de la filière compostage</b> .....	37
4.2.1. La réduction des impacts environnementaux .....	37
4.2.2. Mieux piloter le procédé pour une meilleure qualité du produit fini .....	38
4.2.3. Optimiser la traçabilité et les analyses pour une meilleure transparence .....	38
4.2.4. L'harmonisation réglementaire .....	38
<b>4.3. Les pistes de réflexion pour les mécanismes d'incitation de l'agence de l'eau Adour-Garonne</b> .....	39
<b>5. LISTE DES FIGURES</b> .....	40
<b>6. LISTE DES TABLEAUX</b> .....	40
<b>7. GLOSSAIRE</b> .....	41

# 1. INTRODUCTION

En France, en 2010, le gisement de boues produites par les STEP urbaines avoisinait **1,1 million de tonnes de matières sèches (MS)**, une quantité qui se stabilise ces dernières années par rapport à l'augmentation observée entre 1999 et 2007 (cf. figure ci-dessous). Ce phénomène est principalement dû à l'accroissement démographique, à l'efficacité croissante des stations d'épuration urbaines et à l'augmentation du taux de raccordement aux réseaux d'assainissement collectif.

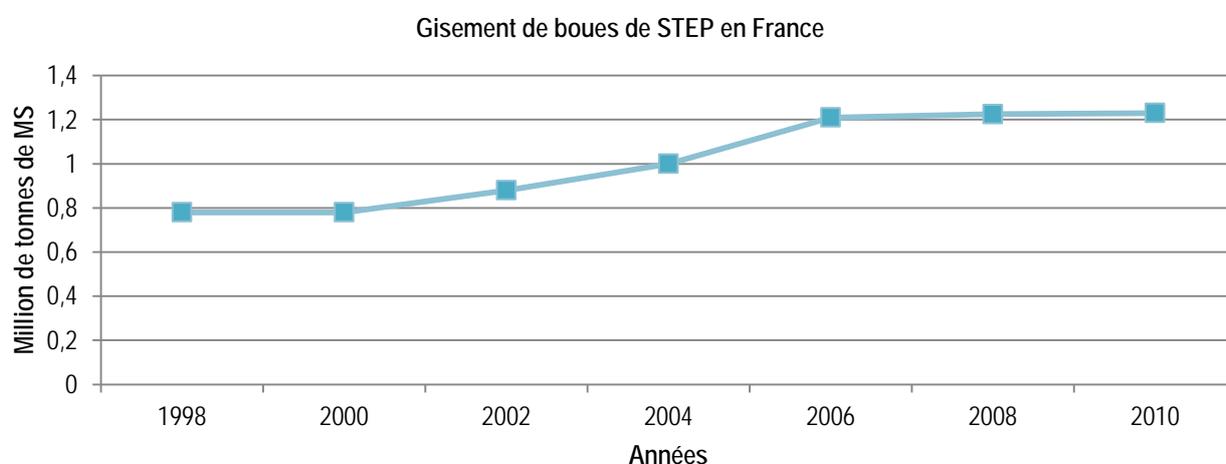


Figure 1 : Evolution de la production des boues de STEP en France entre 1998 et 2010  
(Source : AMORCE « Gestion des boues de stations d'épuration, DT n°52, nov-2012)

Sur le **bassin Adour-Garonne**, en 2015, sur les **103 000 Tonnes de matières sèches (MS)** produites par les stations d'épuration bénéficiaires de l'aide à la performance épuratoire, environ 85% retournaient sur les terres agricoles, soit en épandage direct, soit après avoir été compostées. Depuis 15 ans, on enregistre sur le bassin une augmentation importante des quantités de boues évacuées en compostage (8 000 Tonnes de MS en 2000, 40 000 Tonnes de MS en 2012 et 54 000 tonnes en 2015).

Face à l'importance de cette filière, l'agence de l'eau Adour-Garonne a souhaité réaliser un **état des lieux des pratiques des plateformes** de compostages implantées sur son bassin. Cette étude doit lui permettre de disposer d'une vision claire des pratiques des professionnels du secteur sur le bassin pour être en mesure de **confirmer** ou d'**adapter son dispositif d'aide** pour son futur 11<sup>ème</sup> programme 2019-2024.

Ainsi, cette **synthèse** présente :

- Les **principes techniques généraux** de la filière, notamment les phases du processus, ainsi que les étapes d'exploitation,
- Les **obligations réglementaires** européennes, nationales, ainsi que leur évolution dans le temps,
- Les **résultats d'une campagne de visites de site réalisée en 2015**, notamment la présentation des caractéristiques des principales plateformes du bassin Adour-Garonne, ainsi que leur évaluation technique, économique et environnementale,
- L'**examen des forces et faiblesses** de la filière, s'appuyant sur le recueil d'informations auprès des plateformes visitées,
- Des **recommandations** pour améliorer la gestion de la filière.

## 2. PRESENTATION DE LA FILIERE COMPOSTAGE

### 2.1. Les principes techniques

#### 2.1.1. Une fermentation aérobie en trois phases

Le compostage est un processus biologique rustique et spontané, présent dans la nature. Il est défini selon Francou (2003) comme « un **processus contrôlé de dégradation des constituants organiques d'origine végétale et animale**, par une succession de communautés microbiennes évoluant en conditions aérobies, entraînant une montée en température, et conduisant à l'élaboration d'une matière organique humidifiée et stabilisée ».

Il s'agit d'un processus permettant la mise en œuvre maîtrisée d'une fermentation lente dans l'optique de **transformer les matières fermentescibles** (déchets verts, boues de station d'épuration, sous-produits animaux ...) en **compost**, un produit plus stable.

L'**intérêt du compostage** est double : d'une part, la **protection de l'environnement** et des populations par le traitement de ces sous-produits, et d'autre part, la **production d'un élément commercialisable**, possédant un intérêt pour le sol et les cultures.

Le processus de compostage se caractérise par **trois phases clefs** qui caractérisent la dégradation des matières :



#### 2.1.2. Les quatre étapes d'exploitation du processus de compostage

Le processus de compostage est réalisé dans des **filières d'exploitation qui comportent plusieurs étapes** :

- Le **broyage** et le **mélange** des déchets organiques

Les boues issues du traitement de l'eau sont mélangées avec un coproduit (déchets verts, écorces), permettant de structurer le mélange. Pour accroître la porosité du mélange et limiter le coût lié à l'utilisation de déchets verts broyés ou d'écorces, les refus de criblage du compost sont réintroduits en tête de processus.

- La phase de **fermentation**

Le mélange est disposé soit en andains, soit en casiers, soit en tunnels voire en silos **mais toujours avec présence d'air**. La fermentation peut être accélérée soit par la mise en œuvre d'une aération forcée, soit par insufflation ou aspiration d'air dans la masse à composter. Les andains sont régulièrement retournés et arrosés afin de favoriser le processus de fermentation aérobie.

- La phase de **maturation**

Pendant que les andains évoluent, la température diminue et le taux d'humidité est contrôlé. Les andains sont régulièrement retournés (la fermentation étant toujours active).

- Le **criblage** et le **stockage** du compost

Une fois mûré et stabilisé, le compost est criblé puis stocké en attente de sa valorisation agronomique, sur une surface normalement étanche. Afin de mieux maîtriser les nuisances olfactives, ainsi que le taux d'humidité, certaines plateformes font le choix de réaliser leur procédé (ou une partie du procédé) dans un bâtiment couvert. L'air ambiant à l'intérieur du bâtiment est alors traité : il est capté pour être épuré directement dans les systèmes de traitement.



Broyage et mélange



Fermentation : 1 mois environ



Maturation : 2 à 3 mois



Criblage et stockage

Figure 2 : Illustration des étapes de déroulement du processus de compostage

La figure ci-après présente un exemple de filière en bâtiment couvert :

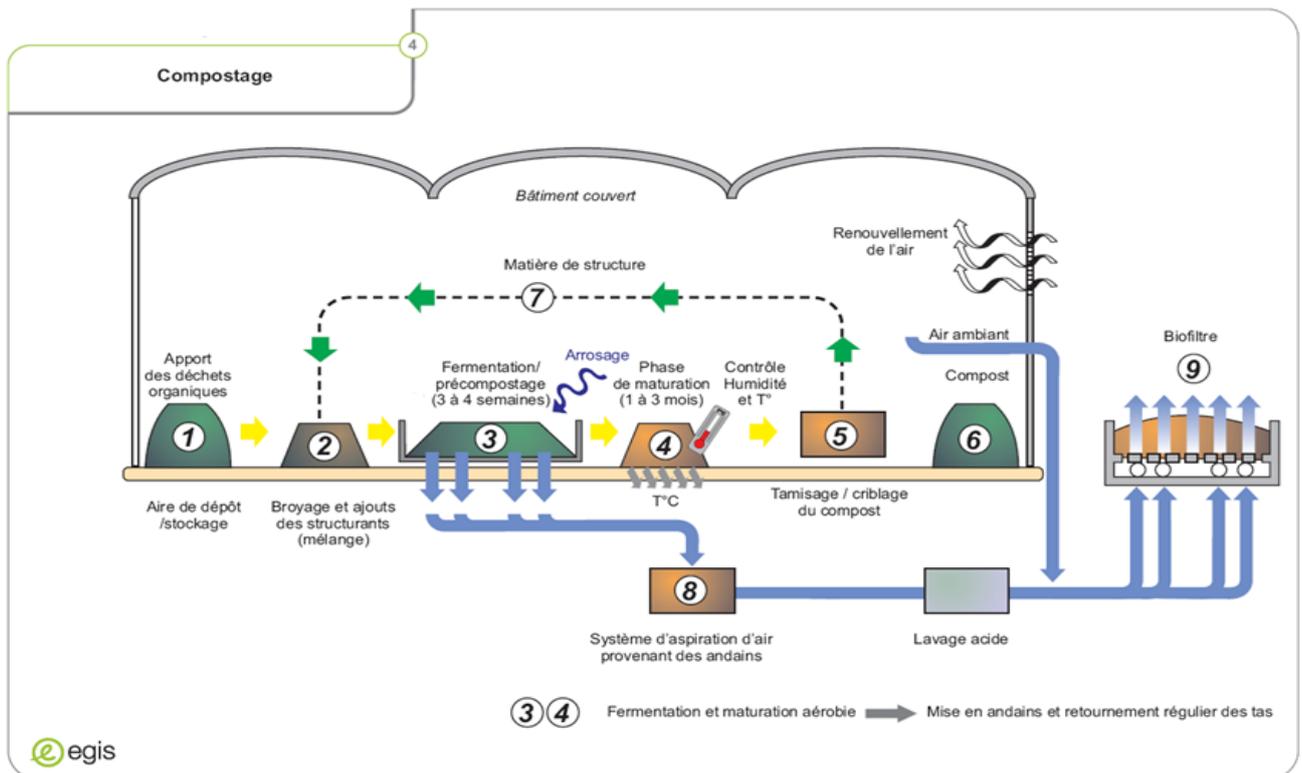


Figure 3 : Schéma de principe de la filière compostage en procédé confiné

Le tableau 1 ci-après présente les différents types de plateformes de compostage rencontrés lors des visites de site sur le bassin Adour-Garonne ainsi que **les avantages et inconvénients liés à ces modes d'exploitation** :

Type de plateformes	Description	Avantages	Inconvénients	Nombre de plateformes concernés
Air libre	100% du site est découvert et non abrité	Procédé simple à mettre en place, peu d'entretien et de maintenance, faibles consommations énergétiques.	Peu de maîtrise du procédé, très sensible aux aléas climatiques, mauvaise acceptabilité sociale (nuisances)	15 plateformes soit 48%
Sous-abri	La phase de fermentation et éventuellement de maturation sont couvertes mais non confinées	Procédé simple à mettre en place, peu d'entretien et de maintenance, consommation énergétiques faibles à normales.	Sensible aux aléas climatiques, mauvaise acceptabilité sociale (nuisances)	7 plateformes soit 23%
Confiné intégral	Fermentation, maturation et éventuellement réception/stockage sont dans un bâtiment fermé	Meilleure maîtrise du procédé, maîtrise des nuisances olfactives, insensible aux aléas climatiques	Procédé coûteux et complexe à mettre en place, entretien et maintenance à réaliser, consommation électrique globalement plus forte	9 plateformes soit 29 %

Tableau 1 : Caractéristiques des 31 plateformes de compostage du bassin Adour-Garonne

La **majorité des plateformes** sur le bassin (1 site sur 2) a opté pour le **compostage à l'air libre** en raison de ses nombreux avantages : la rusticité, la facilité de mise en place ainsi que le coût relativement faible. À noter toutefois que le procédé mis en jeu peut être plus ou moins intensifié et piloté selon les plateformes. Par exemple, les exploitants peuvent recourir à l'aération forcée par aspiration ou injection d'air pour intensifier la phase oxydative.

### 2.1.3. Qualité des composts : équilibre entre matières premières et gestion du procédé

Un certain nombre de facteurs influence la qualité du produit final :

Facteurs	Degré d'impact	Impact sur la qualité du produit final
Nature des déchets co-mélangés	Important	Ils définissent l'activité microbologique au sein de l'andain. Un substrat suffisamment riche en carbone aura tendance à favoriser l'activité microbienne et ainsi, réduire la durée de la phase de fermentation.
Structure de l'andain	Important	L'andain doit être suffisamment poreux pour laisser l'air s'infiltrer dans les interstices. Les exploitants peuvent opter pour un broyage conséquent des co-produits mis en fermentation, également sur le retournement des andains ou encore recourir à l'aération forcée.
Température	Très important	Une température élevée (optimum pour les micro-organismes de 45 à 55°C) est nécessaire pour l'élimination des pathogènes. Toutefois, les températures trop rapidement élevées pendant de longues périodes doivent être évitées (neutralisation prématurée de la flore microbienne stoppant le processus).
Humidité	Important	Une teneur minimale d'eau est requise pour maintenir en vie les micro-organismes. Des valeurs trop basses peuvent conduire à une déshydratation trop rapide de l'andain et bloquer le processus de fermentation. Des valeurs trop élevées peuvent gêner le développement des bactéries en modifiant les conditions d'oxygénation des andains (auto-combustion).
Durée	Moyennement important	Une durée de compostage courte aura tendance à produire un compost trop peu mature et potentiellement instable (activité microbologique encore élevée) alors qu'une maturation et un stockage trop long peuvent entraîner une minéralisation excessive, pouvant faire perdre au compost son intérêt agronomique.

Tableau 2 : Description des facteurs influençant la qualité des composts

## 2.1.4. Les sous-produits du compostage

En plus de transformer un déchet en produit, le processus de compostage génère des rejets et des sous-produits. Il utilise des intrants pouvant être de qualités diverses et contenant parfois des indésirables parmi lesquels on peut trouver :

- Des **inertes grossiers et fins**, tels que des roches, ou fragments de roches, graviers, cailloutis et sables,
- Des **fragments plastiques**, tels que des restes de films agricoles, sacs plastiques ou fragments de déchets plastiques millimétriques,
- Des **déchets métalliques**, tels que des fragments de métaux ferreux et non ferreux.

Ces indésirables sont de façon très majoritaire contenus dans les coproduits (déchets verts). Une fois ces derniers entrés dans le procédé ils sont majoritairement retirés du compost au moment du criblage. A ces indésirables entrés en début de procédé, se joignent des sous-produits, issus directement des plateformes de compostage :

- Des **refus de criblage et de compostage**, non conservés dans le produit fini, et qui sont en général remis en tête de procédé. Lorsque ceux-ci deviennent trop concentrés en déchets indésirables, ils sont évacués en décharge.

## 2.2. Des obligations réglementaires strictes

### 2.2.1. La réglementation européenne : un cadre sur le statut des boues et leurs destinations

La réglementation européenne encadre à la fois le statut des boues et des déchets ainsi que les conditions d'exploitation de la filière d'élimination et de valorisation des boues.

#### DU DÉCHET AU PRODUIT

La Commission Européenne considère que les « boues traitées » ont un **statut de déchet**, y compris lorsqu'elles sont mélangées à d'autres déchets ou produits. Plusieurs principes sont édictés dans les textes européens, notamment :

- La nécessité de **prévenir les effets négatifs** de l'évacuation des boues **sur l'environnement** (Directive n°91-271)
- La mutation du **statut de déchet vers celui de produit**

La Directive n°2008/98/CE relative aux déchets présente les grandes prescriptions générales en terme de collecte, transport, tri et traitement des déchets. Les boues d'épuration ne sont pas directement nommées dans ce document, mais bien concernées en tant que déchets. L'article 3 de la directive entend par **déchets** « toute substance ou tout objet dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire ». Un producteur de déchet est en ce sens « toute personne dont l'activité produit des déchets (producteur de déchets initial) ou toute personne qui effectue des opérations de prétraitement, de mélange ou autres conduisant à un changement de nature ou de composition de ces déchets. »

Par ailleurs, la directive prévoit la mutation du statut de déchet dans son article 6. Certains déchets cessent d'être des déchets au sens de l'article 3, **lorsqu'ils ont subi une opération de valorisation ou de recyclage** et **répondent à des critères spécifiques**, notamment si :

- la substance ou l'objet est couramment utilisé à des fins spécifiques ;
- il existe un marché ou une demande pour une telle substance ou un tel objet ;
- la substance ou l'objet remplit les exigences techniques aux fins spécifiques et respecte la législation et les normes applicables aux produits ;
- l'utilisation de la substance ou de l'objet n'aura pas d'effets globaux nocifs pour l'environnement ou la santé humaine.

#### UNE DESTINATION FINALE RÉPONDANT AU PRINCIPE D' INNOCUITÉ SANITAIRE ET ENVIRONNEMENTALE

La Commission Européenne considère que les filières **d'élimination et de valorisation des boues**, doivent respecter plusieurs principes. Ces principes sont édictés dans les textes européens, notamment :

- **L'utilisation raisonnée** des boues

La Directive n°86/278 relative à la protection de l'environnement réglemente l'utilisation des boues d'épuration en agriculture de manière à éviter des effets nocifs sur les sols, la végétation, les animaux et l'homme, tout en encourageant leur utilisation correcte.

- **L'enfouissement** des boues doit être **adapté à leur dangerosité**

La Directive n°1999/31 implique d'une part que les boues d'épuration ne doivent pas être enfouies liquides et d'autre part que l'épandage de boues n'est pas considéré comme de la mise en décharge. Par ailleurs, elle implique que selon le critère de dangerosité des boues, celles-ci peuvent être enfouies dans une catégorie de décharge adaptée (déchets dangereux ou non dangereux).

- Les **pollutions induites** par l'incinération de boues **doivent être contrôlées**

La Décision du 03/05/00 de la Commission Européenne établit une liste de déchets parmi lesquels on retrouve dans la rubrique n°19 08 05 « les boues provenant du traitement des eaux usées urbaines ». Par ailleurs, la Directive n°2000/76 impose la prévention et la réduction intégrée des émissions industrielles, ce qui concerne indirectement les boues qui seraient incinérées.

## 2.2.2. Une réglementation nationale précisant les exigences européennes

La réglementation nationale **encadre** à la fois le **statut des boues** ainsi que les conditions d'exploitation de la filière **d'élimination et de valorisation** des boues.

### STATUT DES BOUES ET RESPONSABILITÉ

L'idée sous-tendue par la réglementation est que tout producteur de déchets est responsable de leur devenir. Ainsi, L'élimination des boues fait partie des **missions du service public d'assainissement** et relève de la responsabilité des collectivités. Le législateur a considéré que les filières d'élimination et de valorisation des boues doivent respecter plusieurs principes. Ceux-ci sont édictés dans les textes de lois français, selon qu'il s'agisse de boues considérées comme déchets ou produits.

Les **boues qui relèvent de la nomenclature « déchets »** sont définies comme « *tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon* ». Parmi la liste nationale de classification des déchets, on distingue les déchets dits dangereux (contenant du mercure, par exemple) des **déchets non dangereux** (dont les boues provenant du traitement des eaux usées urbaines et les composts font partie, catégorie 1908 et 1905 respectivement).

Les **boues qui relèvent de la nomenclature « produits »** sont considérées comme produits composés en tout ou partie de boues. Ce sont des matières homologuées, selon l'arrêté du 21/12/98 relatif à l'homologation des matières fertilisantes et des supports de culture, et l'article L 1323-1 du Code de la Santé Publique (CSP), et elles bénéficient d'une autorisation provisoire de vente ou d'importation.

### LA NORME NFU 44-095 POUR LE COMPOST DE BOUES

Pour s'affranchir de la réglementation épandage, le **compost de boues urbaines** doit être **soit homologué** (demande d'homologation avec autorisation provisoire de vente) **soit être rendu conforme à la norme NF U44-095**. Si tel n'est pas le cas, ponctuellement, les boues compostées doivent suivre une filière réglementaire d'élimination, en général le retour au sol via un plan d'épandage réglementé et lié à la plateforme de compostage.

La norme définit la **liste des matières premières** pouvant entrer dans la **constitution d'un lot de compost**. On y retrouve :

- Les **Matières d'Intérêt Agronomique issues du Traitement des Eaux** (MIATE) : les boues urbaines et les boues industrielles également conformes et ayant un intérêt pour le sol ou les cultures. Les graisses, les sables, les produits de curage et les refus de dégrillage ne peuvent être considérés comme des MIATE.
- Les **Matières Végétales Brutes** (MVB) co-mélangés aux MIATE : les matières exclusivement végétales n'ayant subi que des traitements mécaniques, physiques ou thermiques. Sont exclues les matières végétales ayant subi des traitements chimiques exceptés ceux utilisés dans le traitement des nuisances olfactives.
- Les **Matières Végétales Transformées** (MVT) co-mélangés aux MIATE : obtenues par compostage ou méthanisation à partir des MVB et éventuellement de la Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères (FFOM) et/ou de déjections animales.

La norme définit également la liste des **matières entrantes en compostage**. On y retrouve :

- Les **boues urbaines** : conformes à l'arrêté du 8 janvier 1998.
- Les **boues industrielles** : une liste définit les MIATE des secteurs industriels autorisés dans le cadre de la présente norme, excepté ceux pour lesquels l'épandage est réglementairement interdit.

A noter que **rien n'interdit à l'exploitant du site de compostage de mélanger des boues** provenant de plusieurs STEP, tant que les règles notamment sur leur conformité en qualité et sur leur traçabilité tout au long du procédé sont respectées.

La norme précise :

- Les **seuils d'innocuité du produit fini** à ne pas dépasser plus de trois fois par apport et par an : éléments Traces Métalliques (ETM), Composés Traces Organiques (CTO), micro-organismes d'intérêt sanitaire, inertes.
- Le **rythme minimal d'analyses** du compost produit par an et/ou par lot de produit fini. Des enregistrements sont nécessaires pour le suivi des matières entrantes de leur arrivée à la constitution de lots de compost commercialisables. Ce rythme varie de 1 à 48 analyses par an selon le tonnage de matières sèches.

Le **compost de boues** est un produit normé, tracé et sécurisé. Il doit notamment **respecter des teneurs en organismes pathogènes et en métaux lourds plus strictes que les seuils réglementaires des boues autorisées à l'épandage**. Son statut de produit fait **qu'aucun acteur (producteur, transformateur, utilisateur) ne peut s'extraire de la chaîne de responsabilité** en cas de non-conformité du produit. Lorsqu'un compost n'est pas normé (non conforme aux critères de la NFU 44-095) alors ce compost est un déchet et doit suivre une filière conforme d'élimination.

## LES DIFFÉRENTES FILIÈRES DE VALORISATION OU D'ÉLIMINATION DES BOUES

L'**épandage des boues** est défini comme toute **application de déchets ou effluents sur ou dans les sols agricoles**. Seuls peuvent être épandus ceux qui ont un intérêt pour les sols ou pour la nutrition des cultures. L'arrêté du 8 janvier 1998 encadre l'usage de boues en épandage en précisant notamment la qualité des boues requises et les flux maximums à ne pas dépasser. Le régime de conditionnalité des aides de la PAC oblige un agriculteur qui a accepté l'épandage de boues sur des parcelles de son exploitation à justifier d'un accord écrit entre lui et le producteur de boues.

Cet accord atteste notamment de la régularité du plan d'épandage au regard de la réglementation. *« Le préfet peut mettre en place un **dispositif de suivi agronomique des épandages** et faire appel à un organisme indépendant du producteur de boues, choisi en accord avec la chambre d'agriculture dans un objectif de préservation de la qualité des sols, des cultures et des produits »*. Les analyses de boues sont effectuées selon les normes de l'AFNOR, sans procédure particulière d'agrément des laboratoires.

Dans le cas de **boues s'avérant polluées et ne pouvant être épandues**, le producteur des boues devra prendre en charge (au moins financièrement) leur élimination (coût d'élimination bien plus élevé que celui du compostage et de l'épandage). Sur un site de compostage, si un lot de compost s'avère non conforme du fait de boues ne respectant pas les seuils réglementaires, l'exploitant doit **isoler les lots de compost/andains contenant ces boues polluées** et les envoyer en enfouissement ou incinération moyennant une compensation financière du producteur initial des boues polluées.

La **stabilisation des boues** est définie comme *« un traitement qui conduit à une production de boues dont la fermentation est soit achevée, soit bloquée entre la sortie du traitement et la réalisation de l'épandage »*. L'hygiénisation des boues est, quant à elle *« un traitement qui réduit à un niveau non détectable les agents pathogènes présents dans la boue »*. Des seuils de référence pour les teneurs en micro-organismes pathogènes des boues hygiénisées existent dans la réglementation. En effet, si l'épandage des boues de stations d'épuration est soumis au respect de règles de bonnes pratiques, l'hygiénisation des boues avant épandage est obligatoire dans des contextes particuliers d'utilisation agronomique, comme le préconise l'arrêté du 2 janvier 1998.

L'**enfouissement des boues** concerne uniquement les déchets ultimes qui sont admis en Installation de Stockage des Déchets non Dangereux (ISDND). Le déchet ultime est défini comme *« 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 »*. Le statut de déchet ultime s'étudie donc au cas par cas, mais les conditions en métropole font que l'enfouissement des boues d'épuration ne constitue qu'une filière secondaire ou de secours, en cas de défaillance de la filière existante. Dans le cas où une boue d'épuration devait être enfouie en ISDND, celle-ci doit à minima contenir 30% de matière sèche.

L'**incinération des boues** s'applique notamment aux déchets non-dangereux pour lesquels des conditions générales et spécifiques encadrent les procédés d'incinération. Les boues sont incinérées dans les mêmes conditions que les autres résidus urbains. En réalité, ce sont plus les contraintes techniques (taux d'humidité et pouvoir calorifique) que réglementaires qui conditionnent l'incinération des boues. Aucun article ne traite spécifiquement des boues d'épuration.

A noter qu'il n'existe pas de texte dont la vocation serait de réglementer les modalités techniques et autres prescriptions pour les équipements de conditionnement des boues d'épuration, qu'il s'agisse de déshydratation (égouttage, chaulage, presse,...) ou de transformation (type séchage).

- Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

On définit une **Installation Classée pour la Protection de l'Environnement** (ICPE) comme toute installation exploitée ou détenue par une personne physique ou morale, publique ou privée, qui **peut présenter des dangers ou des inconvénients** pour :

- La commodité du voisinage,
- La santé, la sécurité, et la salubrité publiques,
- L'agriculture,
- La protection de la nature, de l'environnement et des paysages,
- L'utilisation rationnelle de l'énergie,
- La conservation des plateformes, des monuments ou du patrimoine archéologique.

Chaque installation est classée dans une **nomenclature** qui détermine les **obligations** auxquelles elle est soumise, par ordre décroissant du niveau de risque : régimes d'autorisation (A), d'enregistrement (E) ou de déclaration (D). Les **activités de compostage**, sauf cas particulier, sont **soumises à la législation relative aux ICPE**. On en distingue trois types, dont une rubrique récemment créée en 2012 (rubrique 2780-2) :

- **2780-1** : Le compostage de matière végétale ou déchets végétaux, d'effluents d'élevage, de matières stercoraires
- **2780-2** : Le compostage de fraction fermentescible de déchets triés à la source ou sur site, de boues de station d'épuration des eaux urbaines, de papeteries, d'industries agroalimentaires, seuls ou en mélange avec des déchets admis dans une installation relevant de la rubrique 2780-1
- **2780-3** : Le compostage d'autres déchets.

Les critères de classement de ces installations sont les suivants :

A (autorisation)	E (enregistrement)	D (déclaration)
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2780-1</li> <li>• La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 50 t/j</li> <li>• 2780-2</li> <li>• La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 20 t/j</li> <li>• 2780-3</li> <li>• Quelle que soit la quantité de déchet traitée</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2780-1</li> <li>• La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 30 t/j et inférieure à 50 t/j</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2780-1</li> <li>• La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 3 t/j et inférieure à 30 t/j</li> <li>• 2780-2</li> <li>• La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 2 t/j et inférieure à 20 t/j</li> </ul>

Le traitement par **compostage des boues urbaines ou industrielles** relève la rubrique **2780-2**. Certaines plateformes classées sous le régime déclaratif peuvent être basculées en autorisation. A ce titre, elles doivent étudier leur mise en conformité. En termes de responsabilité, on retrouve différents acteurs qui peuvent être engagés si un problème de pollution est constaté :

- **Le producteur de boues** (boues brutes) : il est tenu au respect de la qualité du produit fini et en avoir la preuve, par exemple à travers des analyses des boues brutes et du compost.
- **Le transformateur de boues** (boues compostées) : il est tenu aux mêmes obligations.
- **L'utilisateur de boues brutes ou boues compostées** : il est tenu au respect du plan d'épandage, par exemple vis-à-vis du dosage dans les sols.

- Installations au titre de la Loi sur l'Eau dites de nomenclature IOTA.

Cette nomenclature « Loi sur l'Eau » appelée aussi nomenclature IOTA, désigne les **Installations, Ouvrages, Travaux et Aménagements** (IOTA) soumis à autorisation ou à déclaration par la législation sur l'eau. Elle se définit comme une liste de projets, d'activités, ou de produits caractérisés par leurs **impacts touchant au domaine de l'eau**. Par cette nomenclature, des installations, ouvrages, travaux, et activités non ICPE, seront soumis à autorisation (A) ou déclaration (D), ou non classés au regard de différents critères, notamment :

- Les prélèvements ou rejets en eau
- Les impacts sur le milieu aquatique
- Les impacts sur la sécurité publique
- Les impacts sur le milieu marin

Une installation de compostage située dans la même enceinte qu'une station d'épuration domestique n'est pas soumise à la nomenclature ICPE mais à la nomenclature Eau. Elle relève des rubriques n°2110 (station d'épuration) et n°2130 (épandage de boues d'épuration). Chaque rubrique se réfère à des arrêtés préfectoraux de prescriptions. Ces prescriptions indiquent **différents types d'obligations** qui concernent notamment :

- L'éloignement par rapport aux habitations
- La durée de traitement
- Les modalités d'épandage

A noter que pour les installations soumises à ICPE ou Loi sur l'Eau, les arrêtés ministériels fixent des règles générales minimales à respecter (implantation, distance, durées de traitement ...) mais c'est bien **l'instructeur du dossier de demande d'autorisation** (DREAL ou Police de l'Eau) qui fixe les **prescriptions spécifiques** adaptées au contexte local.

### 2.2.3. L'intégration des boues et compost dans la planification régionale de gestion des déchets

Promulguée le 7 août 2015, la loi NOTRe a modifié de façon importante l'organisation de la gouvernance déchets. En effet, auparavant, trois outils réglementaires encadraient la **gestion des déchets** :

- Le plan régional de prévention et gestion des déchets dangereux,
- Le plan départemental ou interdépartemental des déchets non dangereux,
- Le plan départemental ou interdépartemental des déchets issus des chantiers.

Dans la continuité des principes de l'économie circulaire, ces trois outils ont été remplacés par un **Plan Régional de Prévention et Gestion des Déchets** (PRPGD) qui relève de la compétence du Conseil Régional. Ce plan fixe des objectifs de prévention, de tri à la source, de collecte sélective et de valorisation matière des déchets, ainsi qu'une limite aux capacités annuelles d'incinération et de stockage des déchets. Les boues d'épuration font partie du périmètre de ces plans.

Chaque plan doit être établi sur une **perspective à 6 et 12 ans** de l'évolution tendancielle des quantités de déchets à traiter, et doit prévoir une planification mentionnant les installations qui doivent être créées ou adaptées pour atteindre les objectifs préfixés. Le plan fixe également une **limite aux capacités annuelles d'élimination des déchets** non dangereux non inertes, valeur qui ne peut pas être supérieure à celle fixée par décret du Conseil d'État.



#### UNE CIRCULAIRE RÉCENTE POUR MIEUX ENCADRER LE COMPOST DE BOUES : LA CIRCULAIRE DU 21 OCTOBRE 2011

La **circulaire du 21 octobre 2011** relative à l'épandage de compost de boues et de boues compostées incite à réduire les causes de non-conformité des composts de boues pour accroître leur qualité. La circulaire précise les modalités de gestion des composts à mettre en place en fonction de la nature et de la qualité des boues en précisant que : « **la conformité aux critères de la norme NF U 44-095 doit être l'objectif majeur des exploitants d'installations de compostage ou de co-compostage de boues** ».

Lorsque la qualité des boues est compatible avec la production d'un compost conforme à la norme NFU 44-095, la quantité de compost non conforme doit représenter une faible proportion de la quantité totale de compost produit. La **quantité maximale de compost non conforme** est fixée dans un premier temps à **10%**.

Cette disposition peut conduire à des agrandissements ou des couvertures pour améliorer le procédé d'aération, à des évolutions des pratiques de compostage, notamment en matière de constitution de lots ou de mélange entre eux de déchets de natures différentes.

Dans certains cas, le compostage des boues permet de stabiliser les boues même si **la conformité à tous les paramètres de la norme n'est pas toujours possible** et il peut être alors nécessaire d'avoir recours à un plan d'épandage

Ces situations doivent toutefois rester limitées. On distingue deux types de situations :

- **Les boues sont de qualité suffisante mais ne figurent pas dans la liste des matières premières utilisables :**

Les composts fabriqués à partir de ces boues conservent le statut de déchets et sont donc soumis à plan d'épandage, le plan d'épandage devant être rattaché à l'installation du producteur de boues. Leur mélange à d'autres boues est interdit, pour ne pas déclasser des lots de composts qui pourraient être conformes à la norme.

- **Les boues sont de qualité insuffisante pour produire un compost conforme à la norme NFU 44-095 :**

Il convient de rattacher systématiquement le plan d'épandage au producteur de la boue traitée, afin de respecter l'interdiction du mélange de boues entre elles. Des dérogations sont toutefois prévues dans les cas suivants :

- Amélioration effective de la valeur agronomique,
- Gisement trop faible de boues (valeur guide à 50 tonnes de boues brutes par semaine),
- Pérennité des gisements de boues mélangés (durée de 3 ans retenue comme valeur guide de maturation),
- Rattachement du plan d'épandage à l'installation d'un des producteurs de boues mélangées.

## DES ÉVOLUTIONS À PREVOIR AU SEIN DE L'EUROPE ET EN FRANCE ?

En parallèle de cette circulaire, le **projet européen End of Waste (EOW)** a pour objectif de favoriser la sortie du statut de déchets.

Les actuelles **exigences qualitatives** du statut EOW sont **pénalisantes voire rédhitoires** pour les composts de boues et TMB (notamment seuils sur Cu et Zn) si ceux-ci restaient éligibles au statut EOW, en comparaison avec la norme NFU 44-095 notamment. D'après les résultats de l'étude pan-européenne, seules 30% des installations passeraient le seuil Cu et aucune celui des indésirables. Fin 2013, il subsistait toujours a priori **au niveau communautaire un désaccord sur la qualité** (seuils NFU 44-095 et 051 contre les exigences EOW) et sur les intrants (OMR, boues d'épuration contre déchets verts).

Il semblerait que l'Europe veuille introduire des **critères de sortie du statut de déchet** communs à l'ensemble des composts et des digestats de déchets biodégradables, notamment aux composts et digestats de boues de stations d'épuration urbaines. Trois documents de travail ont ainsi été successivement rédigés par le Centre de recherche de la Commission Européenne (JRC), dont ont été issues des propositions de critères et de modalités d'analyses.

Les **derniers seuils proposés** en août 2012 semblent difficiles à atteindre pour les composts et les digestats de boues, mais ils ne sont **pas encore figés**. La Commission Européenne en 2013 devait décider de la publication ou non d'un règlement européen qui s'appliquerait alors directement aux États membres, mais ce document n'est pas paru.

La dernière proposition du centre de recherche de la commission européenne **rendrait les composts de boues et de Tri Mécano Biologique (TMB) inéligibles au statut « EOW »**, de façon à ce que les États membres puissent définir leurs propres critères nationaux.



De plus, les seuils fixés dans les **normes Afnor NF U 44-051 et 44-095** servent de **guide pour évaluer la qualité des composts du point de vue de leur innocuité**. Il est cependant important de rester vigilant sur la signification de ces seuils. D'une part, ils sont le résultat d'une négociation mêlant analyses de risques, campagnes d'analyses, et le reflet des connaissances actuelles. D'autre part, la norme est actuellement en cours de révision et il est possible que certains seuils soient modifiés, en particulier pour prendre en compte d'autres discussions en cours au niveau européen.

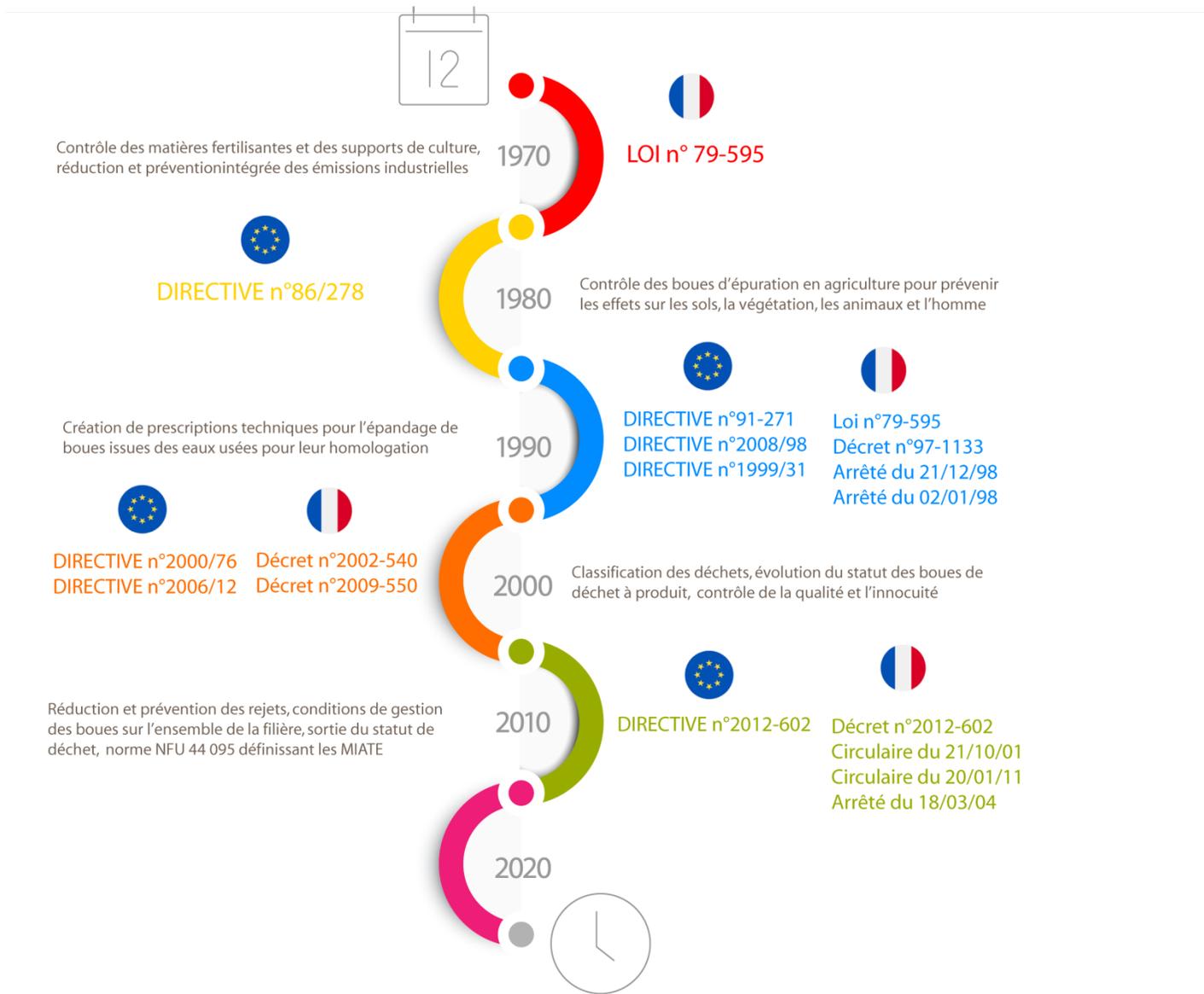


Figure 4 : Chronologie des principales évolutions réglementaires dans le domaine des boues d'épuration domestiques et du compost

## 3. RÉSULTATS DE L'ÉTAT DES LIEUX DE LA FILIÈRE COMPOSTAGE

### 3.1. Un état des lieux en 4 étapes

L'état des lieux de la filière compostage a été réalisé par le mandataire de l'agence de l'eau Adour-Garonne, EGIS Structures et Environnement et s'est déroulé en quatre étapes :



Au total, 68 plateformes de co-compostage de boues ont été recensées sur le bassin Adour-Garonne en 2012. L'agence de l'eau a **sélectionné 31 plateformes** qui **représentent plus de 90% des tonnages de boues reçus sur le bassin**, soit 54 000 tonnes de MS en 2013. **Les exploitants** de ces 31 plateformes **ont donné leur accord préalable** pour participer à l'état des lieux à l'échelle du bassin.

Les visites de site se sont conduites en 3 phases de janvier à mars 2015 :

- **Visite du site** : Pour chaque site, une visite complète du site avec un responsable d'exploitation a été menée sur 1 heure 30 environ, en prenant soin de comprendre le procédé mis en œuvre sur site. Un reportage photographique a également été réalisé sur chaque plateforme.
- **Entretien avec l'exploitant** : A la suite de la visite du site, un entretien d'environ 2 heures 30 avec l'exploitant a été réalisé. L'ensemble des documents jugés nécessaires (arrêté préfectoral, plan de masse, analyses antérieures ...) pour l'étude ont été consultés et récupérés, lorsque cela était possible.
- **Prélèvement de compost** : En fin de visite, un prélèvement de compost a été réalisé selon les bonnes pratiques de laboratoire couramment admises (andain creusé à la chargeuse, flaconnage adapté, quartage du prélèvement ...). Les prélèvements réfrigérés, ont ensuite été envoyés au laboratoire pour analyse de la conformité à la norme NFU 44-095.

Suite aux enquêtes menées sur le terrain et décrites précédemment, des fiches de visites ont été réalisées. Elles comprennent :

- **Un volet descriptif** : portant sur les caractéristiques administratives et techniques détaillées ainsi que sur les équipements de traitement des eaux et des pollutions.
- **Un volet fonctionnement** : répertoriant les données production et traitement, ainsi que les impacts repérés sur l'environnement et les diverses nuisances rencontrées, les données sur la traçabilité, le fonctionnement général de la plateforme, les données transports et les données économiques. Un encart permet également à l'exploitant de s'exprimer librement sur les projets et le positionnement de la filière.
- **Un volet résultats d'analyse** : repris à partir des analyses réalisées et validées par le laboratoire selon la norme NFU 44-095.
- **Un volet de synthèse** : reprenant l'ensemble des informations principales et pertinentes recueillies.

## INFORMATIONS GENERALES

Date de visite	Contact
Adresse installation et département	Téléphone
Exploitant	Email

## INDICATEURS REGLEMENTAIRES, TECHNIQUES ET ECONOMIQUES

Régime ICPE	autorisation sur loi sur l'eau	Capacité réglementaire définie par l'arrêté	7000 T/an de boues pâteuses
Date de mise en service	01/01/2006	Logique	NFU 44-09
Principaux clients (départements)	agriculteurs locaux	Typologie des boues reçues	Uniquement
Process	confiné intégral	Tonnage boues entrant au 31/12/13	4 330
Aires couvertes	Site intégralement couvert	Tonnage coproduits entrant au 31/12/13	2 756
Traitement d'odeurs	lavage acide+biofiltre	Total gisement traité au 31/12/13	7 086
Plan d'épandage (ha)	900	Tonnage compost produit au 31/12/13	1 480
Taille moyenne des lots (tonnes)	200	% de compost normé	100%

## PROCESSUS DE COMPOSTAGE

### Maîtrise de la qualité des intrants, du procédé et de la qualité des composts

Les boues entrantes dans la compostière proviennent d'une seule et unique origine. Le gisement est donc stable, maîtrisé et homogène. La traçabilité est bonne en ce qui concerne les boues et le compost produit. Le procédé en tunnel fonctionne bien (avec une fermentation portée à 10 jours au lieu de 7) et donne lieu à du compost respectant les exigences réglementaires (aucun compost en logique déchet pour l'année d'étude). En effet, la qualité du compost produit est bonne et permet d'obtenir un compost normé à 100% (pas de dépassements de seuils). Le taux de capacité utilisée par rapport à la capacité autorisée est de 62%. Enfin, le maillage utilisée pour le criblage permet d'obtenir un compost assez fin (maille d'environ 15 mm).

### Valorisation agronomique

Le site est en logique de production NFU 44-095. L'intégralité du compost produit est normalisé et écoulé auprès d'agriculteurs locaux pour valorisation agronomique. Aucun lot de compost n'a été produit en 2013 en logique déchets.

### Destination des lots non-conformes

Le plan d'épandage associé à la logique de compost comprend une surface de 900 ha.

### Traçabilité

La traçabilité est bonne sur le suivi du process, de la réception des boues jusqu'au lot de compost produit (suivi des tonnages, respect des analyses, fiche de marquage/produit, procédures ...) compte tenu de l'origine unique des boues. Par contre, la traçabilité est à revoir sur les documents de suivi de la gestion des eaux et des lixiviats et notamment du fait qu'aucune analyse n'est effectuée avant rejet dans le Tarn pour les eaux de toiture et avant renvoi sur la STEP pour les eaux de process.

## IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

### Odeurs et environnement proche

Le site de compostage, couplé à la STEP, est située dans une zone industrielle. Bien que les habitations les plus proches du site soient à 300 mètres, aucune plainte n'a été enregistrée depuis le démarrage du site. L'ensemble de la chaîne de process (fermentation et maturation) est réalisé dans le bâtiment fermé, avec système de traitement de l'air. Les boues livrées par la STEP attenante (pas de circuit d'acheminement automatique) sont traitées dans la journée (sauf le week-end).

Par ailleurs, aucune nuisance olfactive forte n'a été détectée le jour de la visite. Les procédés de traitement de l'air et de désodorisation sont correctement dimensionnés depuis l'ajout par l'exploitant d'un second circuit de traitement de l'air.

### Gestion des eaux et conformité réglementaire

Les eaux de process sont recueillies au sein d'une fosse de 10m<sup>3</sup> sur site (sans prétraitement). Un poste de relevage permet l'acheminement de ces eaux souillées vers la STEP interne du site. Les eaux de ruissellement extérieure, de toiture et de parking sont recueillies dans un bassin de collecte d'environ 1 000 m<sup>3</sup>, avec en amont un prétraitement (dégrilleur - désableur - déshuileur) avant rejet dans le Tarn. Aucune analyse n'est réalisée sur ces rejets.

### Transports

Le transport amont des boues est parfois géré par avec des camion benne 6x4 12T. Les boues proviennent uniquement de la STEP mais doivent être acheminées par camion (pas de circuit automatique). Le compost est principalement livré à des agriculteurs locaux.

### Consommations énergétiques

Le site ne dispose pas d'un accès à l'eau industrielle, 100% de l'eau utilisée sur site (soit 5 473m<sup>3</sup> pour 2013) est donc de l'eau potable. Cette consommation en eau assez importante s'explique par le système de désodorisation qui utilise des quantités d'eau non négligeables. L'eau potable sert également aux besoins domestiques (sanitaires) ainsi qu'au poste de lavage. Concernant la consommation électrique, le site ne possède pas de compteur séparé, celui-ci étant commun avec la STEP.

## REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE

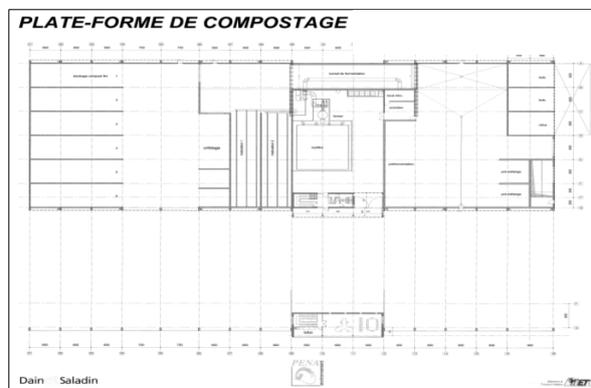


Figure 5 : Aperçu d'une fiche de synthèse réalisée pour une plateforme suite à la visite

## 3.2. Un panel varié de plateformes visitées

### 3.2.1. Une localisation des plateformes cohérentes avec les gisements de boues

D'une manière globale, la répartition des plateformes de compostage sur le bassin Adour-Garonne est hétérogène. Le département de la Gironde (4 sites) et la région de Toulouse (6 sites) bénéficient d'une forte densité de plateformes de compostage.

Ces implantations sont généralement fréquentes dans des secteurs agricoles favorables aux débouchés du compost, à proximité directe des bassins de production de boues et autres déchets compostables. Le département des Landes, par exemple, a peu d'installations. Cette faible concurrence peut s'expliquer en partie par la présence de groupes agroalimentaires dont les cahiers des charges ne permettent pas l'utilisation de compost de boues issues du traitement des eaux.

La figure ci-après présente la répartition des 31 plateformes de compostage visitées sur l'ensemble du bassin Adour-Garonne, ainsi que les tonnages de matière sèche (MS) traitées en 2013 sur ces plateformes.

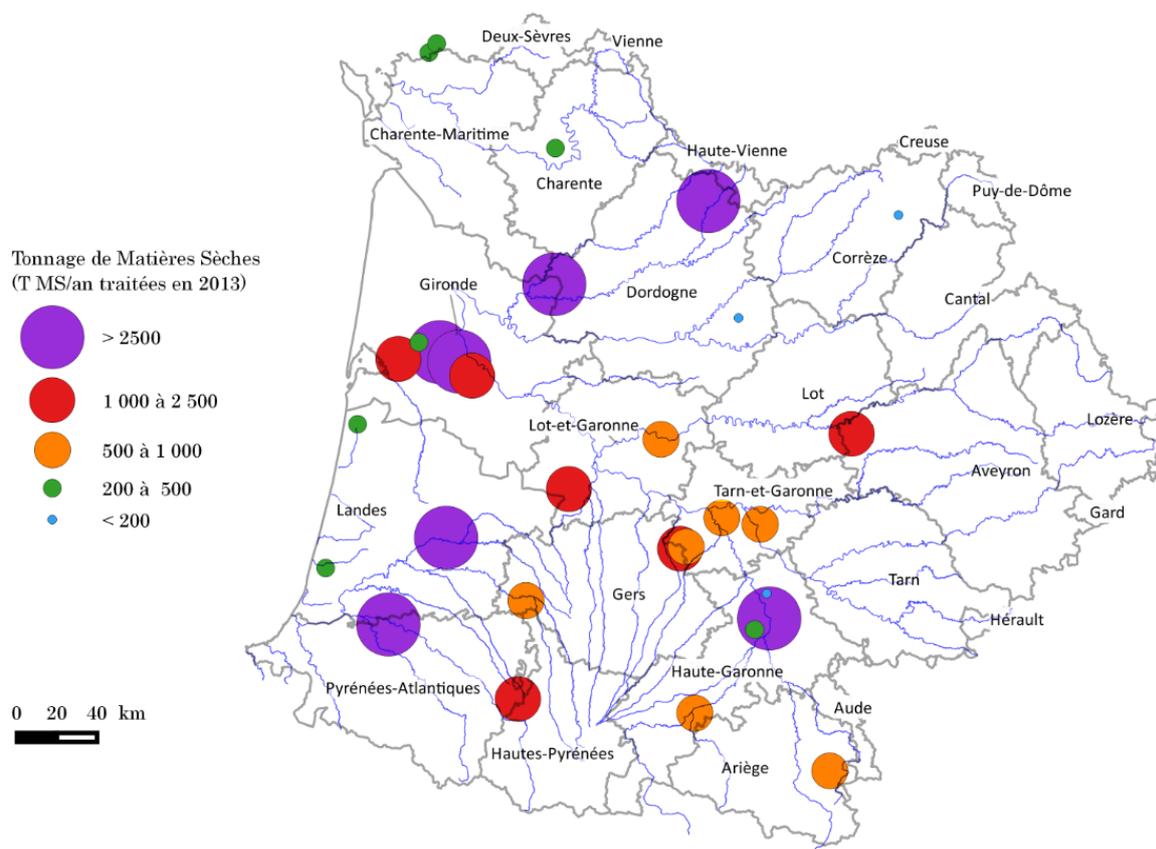


Figure 6 : Localisation des 31 plateformes sélectionnées

#### FOCUS SUR LE BASSIN

Les métropoles disposent de capacités importantes en termes de gisement de boues, c'est le cas autour de Bordeaux, Toulouse et La Rochelle, dans lesquelles on observe une forte concurrence entre les plateformes. Les secteurs agricoles quant à eux, fournissent d'importants débouchés pour l'épandage. Certaines plateformes produisaient jusqu'à plus de 35 000 tonnes de compost en 2013, à comparer à plus de 300 000 tonnes de compost au total sur l'ensemble du bassin.

### 3.2.2. Des typologies de plateformes différentes

#### UNE MAJORITE DE PLATEFORME SOUMISE A AUTORISATION

La majorité des plateformes appartient à des entreprises privées (68%). Pour les autres, à maîtrise d'ouvrage publique, elles sont exploitées par le biais de délégations de service public (16%) et en régie (16%).

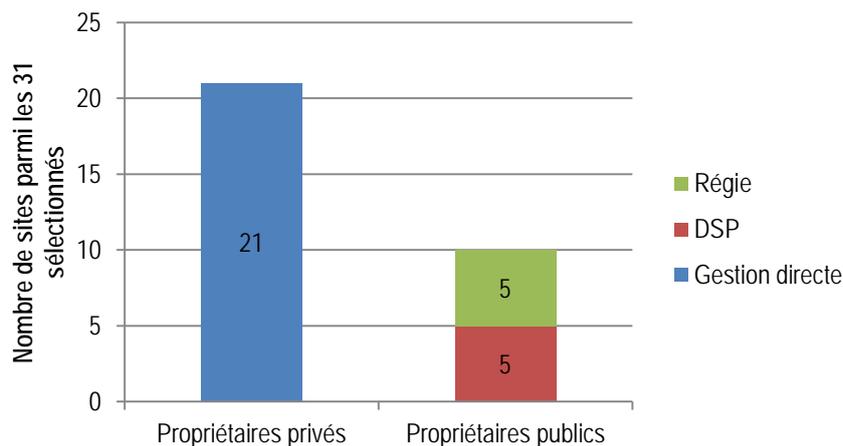


Figure 7 : Mode de gestion des installations visitées

La grande majorité des plateformes visitées (25 plateformes, soit 81%) dépendent du régime réglementaire autorisation ICPE. Une part réduite de plateformes sont en autorisation ou déclaration Loi sur l'eau (3 autorisations, 1 déclaration, soit 13%).

#### Répartition du statut réglementaire des sites

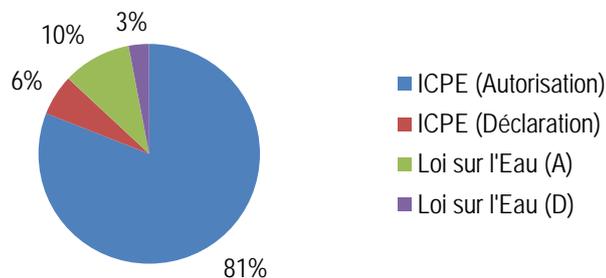


Figure 8 : Statut réglementaire des installations visitées

Sur les 31 plateformes visitées, 42% ont fait l'objet au moins d'un contrôle de la DIRRECTE, et 100% des plateformes ICPE ont fait l'objet au moins d'un contrôle de la DREAL notamment entre 2013 et 2015. Il faut noter que les mesures de contrôle par les services de l'État sont plus fréquentes et plus poussées dans le cas des plateformes en autorisation ICPE, puisque l'activité de compostage est considérée comme l'activité principale, tandis qu'elle est secondaire sur les sites associés à une station d'épuration relevant de la loi sur l'eau.

#### DES PLATEFORMES FONCTIONNANT MAJORITAIREMENT EN SOUS CAPACITÉ

Les capacités réglementaires des plateformes sont définies, selon les arrêtés préfectoraux de chaque installation, de deux manières différentes :

- Soit en tonnes de boues brutes entrantes. Cette capacité réglementaire varie pour les plateformes visitées entre 1 500 et 65 000 tonnes de boues brutes annuelles.
- Soit en tonnes de déchets totaux (boues + coproduits) entrants. Elle s'établit entre 9 500 et 78 000 tonnes de boues et coproduits /an pour les plateformes objets de l'étude.

Le tonnage moyen de boues brutes reçues sur les installations visitées est de 9 680 t/an. À noter qu'environ 300 000 tonnes de boues brutes ont été traitées en 2013 par les 31 installations visitées.

À l'exception de 4 plateformes n'ayant pas fourni d'arrêté préfectoral, les tonnages entrants sur l'année 2013 ont été comparés pour chaque site avec la capacité réglementaire. Parmi les 31 plateformes, par rapport à l'arrêté préfectoral, la majorité fonctionne en sous-capacité. Une régularisation sera nécessaire pour les 8 sites en surcapacité.

## Répartition de la capacité règlementaire des sites

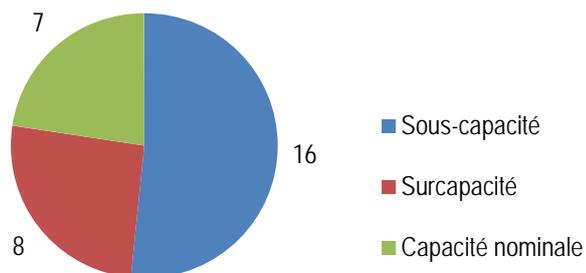


Figure 9 : Répartition de la capacité règlementaire des plateformes

## UNE LOGIQUE DE PRODUCTION ORIENTÉE PRODUIT

Les 31 plateformes visitées se distinguent par leur **logique de production**. La grande majorité est concernée par la logique dite « **produit** » avec un compost normé NFU 44-095 (21 plateformes), tandis qu'une minorité est concernée par la logique dite « **déchet** » (1 plateforme) avec un compost non-normé, ou la logique dite « **mixte** » avec une production à la fois de compost normé et non normé (9 plateformes).

## Répartition de la logique de production des sites

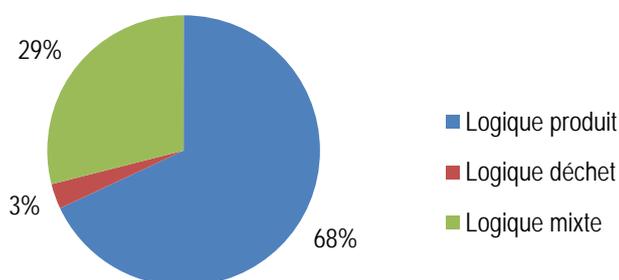


Figure 10 : Répartition de la logique de production des plateformes

Parmi les 31 plateformes visitées, **la moitié fait l'objet d'un procédé à l'air libre** (15 plateformes) tandis que le reste fait l'objet d'un procédé confiné intégral en bâtiment fermé (9 plateformes) ou sous-abri (7 plateformes). La prépondérance de plateformes de compostage à l'air libre (près d'une sur deux) peut s'expliquer par un certain nombre de raisons techniques mais aussi et surtout économiques. En effet le **coût d'investissement initial** et les **coûts d'exploitation** de ce type de procédé restent bien **moins élevés** que pour les autres types de procédé.

## Répartition des types de process parmi les sites

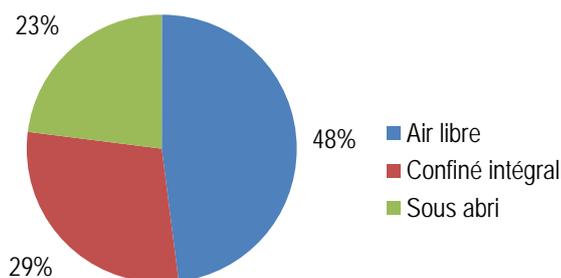


Figure 11 : Répartition des différents types de procédé

Sur le bassin, 25 plateformes **utilisent l'aération forcée pour leur procédé**, soit par aspiration (8 plateformes), soit par soufflage (13 plateformes). L'avantage est de pouvoir traiter des quantités plus importantes de déchets en pratiquant un compostage accéléré. D'autres ne font appel à aucune aération forcée (10 plateformes). Ces systèmes entraînent cependant un surcoût, que ce soit en

termes d'électricité ou de carburant consommés rapportés à la tonne de boues traitées ou de compost produit, la **surconsommation énergétique** globale moyenne s'élève à 39%.

### Répartition des types d'aération parmi les sites

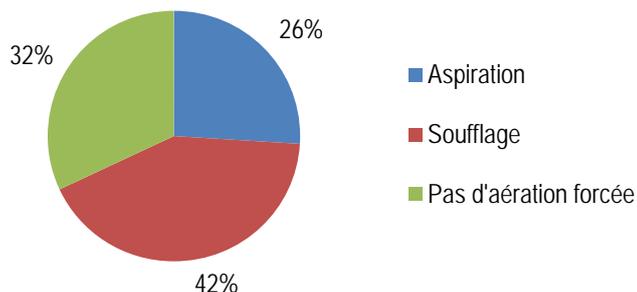
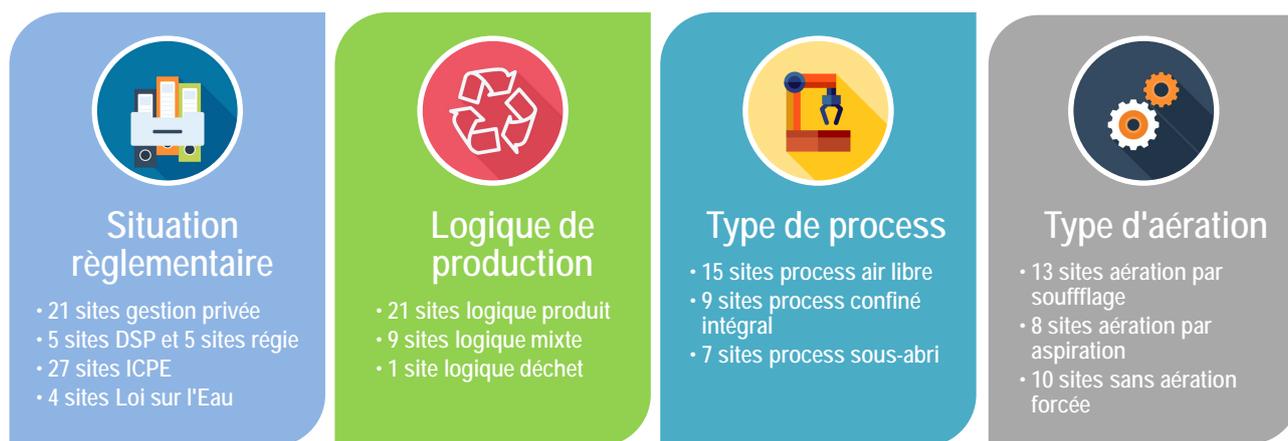


Figure 12 : Répartition selon le type d'aération



Afin de **réduire les nuisances liées aux émissions d'odeurs**, les plateformes utilisant l'aération forcée par aspiration (à l'air libre, sous abri ou en confiné intégral) et certaines plateformes utilisent un **système de traitement de l'air** (100% des sites en confiné intégral et 85% des compostières sous abri, contre 13% des plateformes à l'air libre). Il existe différents types de procédé de traitement de l'air, répartis de la façon suivante sur les plateformes visitées :

### Répartition des systèmes de traitement de l'air des sites

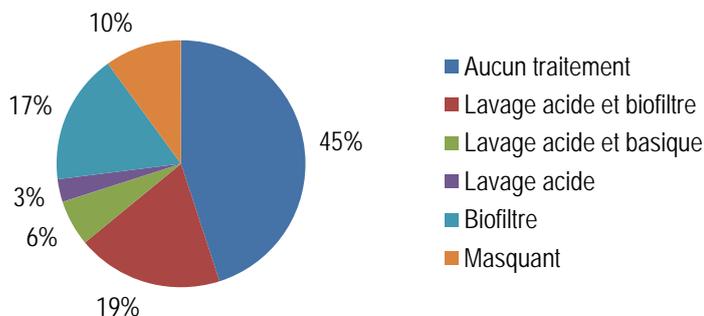


Figure 13 : Systèmes de traitement de l'air par pondération

Il est à noter que ces systèmes de traitement de l'air (notamment lavage acide) sont **coûteux en investissement**, mais **aussi en exploitation**. Les consommables (acides, base, soude, recharges de média filtrant, bio filtres) représentent un poste économique important, tout comme la **surconsommation d'eau**, estimée à environ 89% entre un procédé sans traitement et un procédé avec traitement.

La **durée de fermentation** moyenne des plateformes se situe à 3,8 semaines et **varie selon le type de procédé**. Pour le procédé air libre, on compte 4,7 semaines, pour le procédé sous-abri, 3,2 semaines et le confiné intégral, 2,7 semaines. Plus le procédé est industrialisé, plus la durée de fermentation diminue. Ceci s'explique par la mise en place d'aération forcée et d'un pilotage plus fin.

La **durée de maturation**, moyenne se situe à **6 semaines**. On constate une différence notable entre les procédés en confiné intégral (avec une moyenne à 4,4 semaines) et les deux autres types de procédé (moyenne à 6,6 semaines). Cette différence s'explique par le fait que les plateformes en bâtiment fermé (procédé confiné intégral) utilisent l'aération forcée (par aspiration ou soufflage) pour accélérer la durée de maturation.

## UNE GRANDE HÉTÉROGÉNÉITÉ DE LA TAILLE ET DU NOMBRE DE LOTS ANNUELS

Dans la réglementation, il est défini qu'un lot est « **une quantité de produit fabriquée dans un seul établissement sur un même site de production en utilisant des paramètres de production uniformes et qui est identifiée de façon à en permettre le rappel ou le retraitement si nécessaire** ». La taille des lots n'est pas un élément défini, ni dans la réglementation, ni dans la norme compost de boues NFU 44-095 et est librement fixée par les exploitants, selon plusieurs paramètres.

La taille des lots est comprise dans une plage de 200 à 4 000 tonnes selon les installations, le **lot moyen** (en tiret rouge sur le graphique ci-dessous) est situé autour de **1300 tonnes**. À noter que 213 000 tonnes de compost ont été produites en 2014 par les 31 installations visitées. Les plateformes visitées ont produit en **moyenne 8 lots annuels par site**. Ces chiffres ne doivent cependant pas occulter une certaine hétérogénéité entre les différentes plateformes.

Le choix de **produire de nombreux lots de composts** permet de s'assurer par un **suivi plus rigoureux** (plus grand nombre d'analyses) de la qualité du compost produit. Cette méthode permet de **réduire les erreurs et aléas dus à la méthodologie de prélèvement** (reconstitution d'un échantillon moyen mais seulement sur une partie de l'andain) et la variabilité des résultats du laboratoire. A contrario, le choix de ne **produire que peu de lots de compost** présente les avantages de **limiter les coûts d'analyses** obligatoires sur chaque lot fini, mais permet aussi des **économies en termes de gestion en exploitation** (suivi d'un nombre de lots moins importants, marquage limité, organisation simplifiée).

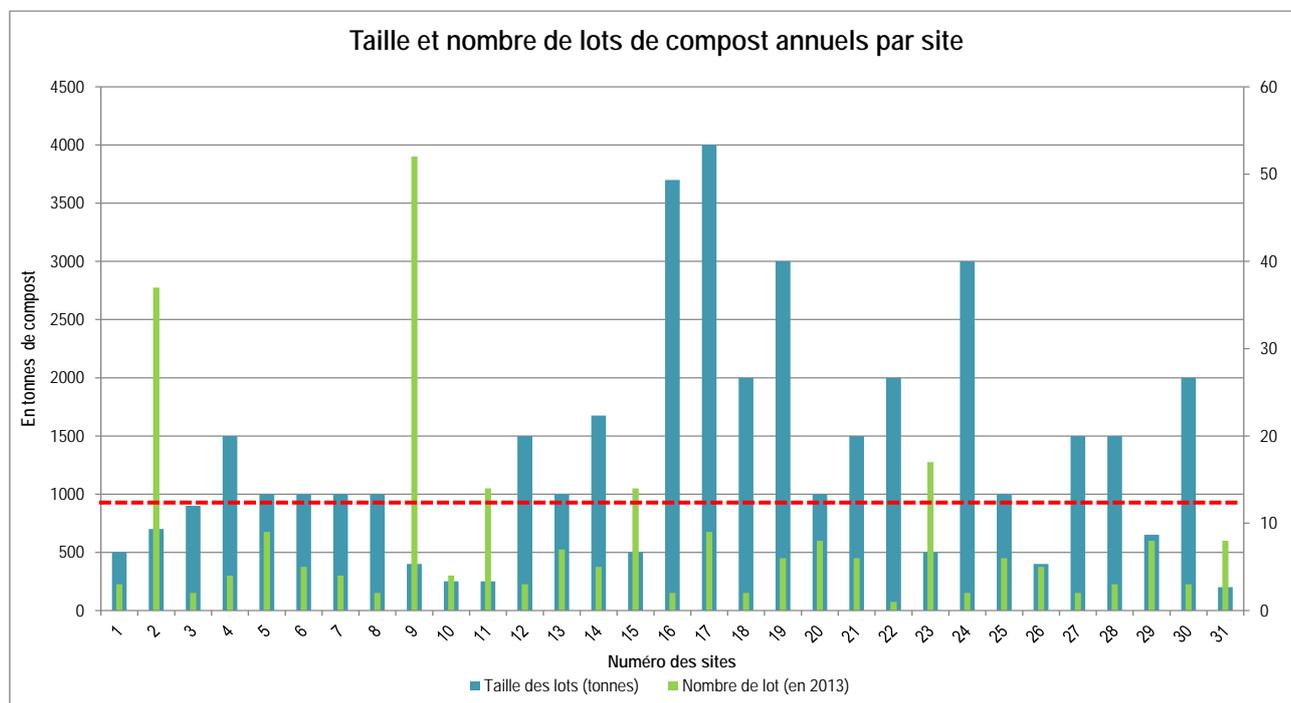


Figure 14 : Taille et nombre de lots de compost annuels produits - en rouge la taille du lot moyen

### FOCUS TAILLE DES LOTS

D'une manière générale, les plateformes de forte capacité produisent des lots de taille importante. Deux exceptions ont pu être constatées (plateformes 2 et 9) avec une importante capacité de production mais sous forme de lots plus réduits.

## 3.3. Résultats de l'évaluation technique et environnementale

### 3.3.1. Évaluation technique

#### UNE FILIÈRE SOBRE EN EAU ET ÉNERGIE

- **Consommations d'eau**

L'ensemble des **31 plateformes du bassin** consomment en **moyenne 2 709 m<sup>3</sup>** d'eau sur l'ensemble de la filière.

Les **consommations minimales** sont constatées pour des plateformes à l'air libre tandis que les **consommations intermédiaires** sont relevées sur des plateformes n'utilisant pas de traitement de l'air mais ayant des besoins inévitables en eau : arrosage des andains, ou réserve incendie. Les **plus fortes consommations** correspondent aux usines fonctionnant en confiné, nécessitant de fortes quantités d'eau pour les besoins du procédé mais également pour des systèmes de traitement de l'air.

Sur l'ensemble de la filière, la consommation d'eau par tonne de compost produit s'établit à **0,54 m<sup>3</sup>/tonne**.

#### CHIFFRES CLEFS

Si l'on compare cette valeur avec **des grandeurs connues**, on peut retenir :

- 300 à 600 m<sup>3</sup> pour produire une tonne d'acier de qualité industrielle,
- 60 à 400 m<sup>3</sup> pour produire une tonne de carton,
- 1 à 2 m<sup>3</sup> pour produire une tonne de plastique.

Avec une consommation en eau de 0,54 m<sup>3</sup>/t de compost produit, la filière compostage est **peu consommatrice en eau**.

- **Consommations de carburants fossiles**

L'ensemble des **31 plateformes du bassin** consomment en **moyenne 41 m<sup>3</sup>/an/site** de carburants fossiles sur l'ensemble de la filière compostage en excluant le transport amont et aval des composts.

Ici aussi, les disparités constatées entre les plateformes sont exclusivement dues au procédé mis en œuvre. La consommation de carburant comprend **l'utilisation d'engins de chantier** (chargeuses, retourneur d'andain, broyeuses et cribleuses) sur site.

Dès lors, la consommation dépend :

- De **la qualité des flux entrants** : en effet, un flux de déchets verts pré-broyés n'aura pas les mêmes besoins sur site qu'un flux de déchets verts bruts, nécessitant une étape de préparation avant compostage,
- De **la rusticité du procédé mis en œuvre** : les choix d'exploitation sont variables et peuvent conduire certains exploitants à employer un retournement périodique ou plus récurrent, d'autres ne retournent pas les andains et travaillent le compost de manière plus rustique,
- De **l'agencement du site** : toutes les plateformes ne sont pas égales du point de vue de leur taille et de leur agencement. Les trajets sur site peuvent représenter un important poste de dépense pour les exploitants.

Sur l'ensemble de la filière, la consommation de carburant par tonne de compost produit s'établit à **3.70 l/tonne**.

#### CHIFFRES CLEFS

Si l'on compare cette valeur avec **des grandeurs connues**, on peut retenir :

- 1 500 litres de carburant pour produire une tonne d'engrais de synthèse,
- 2 300 litres de carburant pour produire une tonne de polystyrène.

Ainsi, produire une tonne de compost nécessite environ **400 fois moins d'énergie que la production d'engrais de synthèse**.

- **Consommations électriques**

L'ensemble des **31 plateformes du bassin** consomment en moyenne **502 930 kWh/an**. Cette consommation varie fortement en fonction du type de procédé :

- 29 300 kWh/an en moyenne pour un **site à l'air libre**
- 510 000 kWh/an en moyenne pour un **site sous abri**
- 1 090 326 kWh/an en moyenne pour un site **confiné intégral**

Près de 20% des plateformes ayant fourni des données de consommation électrique se situent en dessous de 10 000 kWh/an, soit une consommation correspondant aux besoins en éclairage et aux installations de base. Les consommations électriques sont **maximales pour les usines en confiné**, utilisant l'électricité à la fois pour l'aération et le traitement de l'air.

## CHIFFRES CLEFS

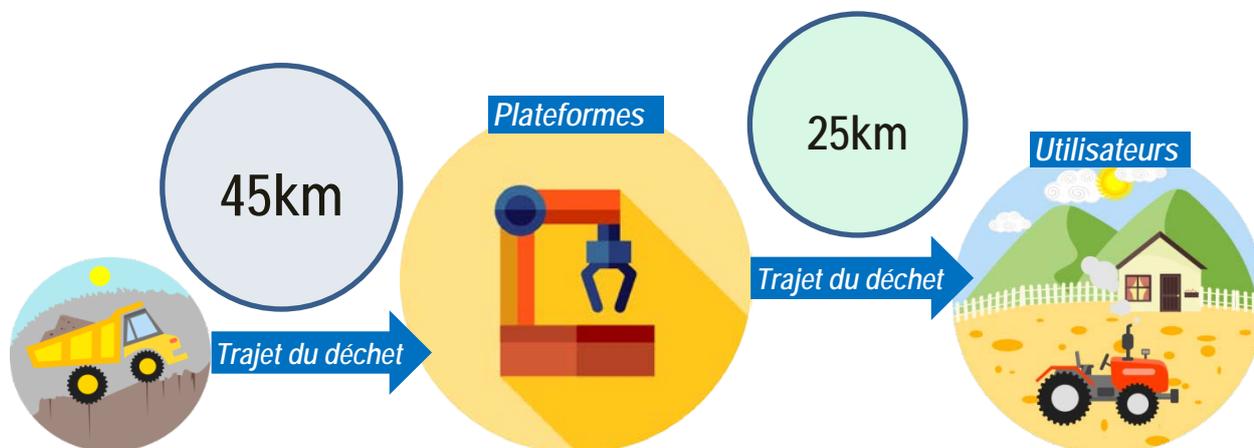
Plusieurs indicateurs concernant les consommations électriques ont pu être calculés sur l'ensemble des plateformes :

- Une **tonne de boues entrantes** nécessite 310 kWh pour être traitée,
- Une **tonne d'autres déchets entrants** nécessite 122 kWh pour être traitée,

Une **tonne de compost** nécessite en moyenne **206 kWh** pour être produite.

## UN RAYON DE TRANSPORT RAISONNABLE QUI CACHE DES DISPARITÉS

Sur l'ensemble des plateformes de compostage, on relève un **rayon moyen amont** de **45 km** pour acheminer les déchets jusqu'aux plateformes et un **rayon moyen aval** de **25 km** pour livrer le compost fini aux utilisateurs.



Les données moyennées <sup>1</sup>ocultent cependant une réalité : les apports peuvent venir d'**apporteurs beaucoup plus éloignés** (plus de 100 km), répondant à une logique de marché concurrentiel. C'est le cas par exemple du département de la Gironde.

## ANALYSE CRITIQUE

Globalement, **le transport amont est bien plus lourd que le transport aval**. La filière aval est bien souvent locale, sous forme de circuits courts : vente aux agriculteurs locaux ou aux particuliers dans un rayon de 10 à 15 km, ou encore épandage sur les plateformes voisines.

<sup>1</sup> 16 plateformes sur 31 ont transmis des données transports et **certaines données sont partielles** (données uniquement de transport des boues ou déchets verts).

• Bilan sur les non-conformités

Sur les 31 plateformes visitées, 30 ont fait l'objet d'un prélèvement de compost pour analyse. Comme exprimé sur le graphique ci-après, sur ces 30 plateformes, **12 prélèvements** (soit 40%) étaient **conformes** à la norme NFU 44-095 et **18 prélèvements** (soit 60%) était **non-conformes**, toutes classes de paramètres confondues.

Conformité des analyses de composts

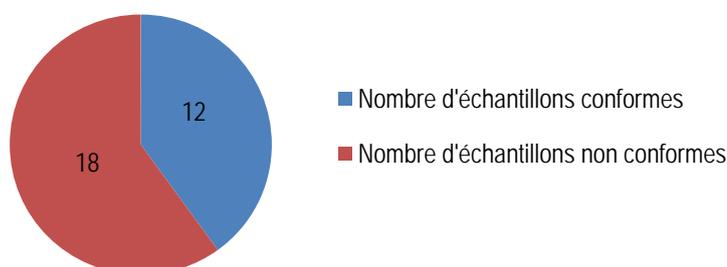


Figure 15 : Taux de conformité des prélèvements sur les échantillons EGIS/NFU 44095

Pour obtenir un prélèvement permettant de produire un échantillon le plus représentatif possible, il est préférable d'avoir accès au cœur de l'andain. Pour cela, il était systématiquement demandé à un opérateur exploitant de **creuser l'andain à l'aide d'une chargeuse**. Dans quelques cas (moins de 5), cette demande n'a pas pu être mise en œuvre et le prélèvement a été réalisé en **creusant à la pelle dans le cœur de l'andain** pour éliminer du prélèvement la partie en surface.

La **très grande majorité** des plateformes a présenté un **compost prêt pour la commercialisation**. Certains lots prélevés étaient en stockage depuis plusieurs mois sur les plateformes concernés (> 1 an pour 2 plateformes) c'est pourquoi leurs résultats doivent être pris avec plus de précaution, le compost ayant pu partiellement se minéraliser. Certains exploitants n'ont pu certifier que l'andain présenté pour la réalisation du prélèvement était bien prêt pour la commercialisation, car le lot n'avait pas encore été analysé par leurs services.

Suite aux constats d'analyses non-conformes, **les exploitants concernés ont été interrogés** sur leurs propres résultats d'analyses effectuées sur le même lot et la destination suivie par le lot concerné. Plusieurs réponses ont été obtenues:

Type de réponse des exploitants	Nombre de plateformes
Analyses en cours	1 site
Analyse conforme, lot épandu, commercialisé ou encore en stock	8 plateformes
Pas de réponse sur la conformité, lot épandu ou commercialisé	1 site
Pas de réponse sur la conformité, lot resté en maturation plus longtemps sur le site, voire mélangé avec un autre lot en cours de fabrication	2 plateformes
Pas de réponse	6 plateformes

Tableau 3 : Type de réponse des exploitants concernant les analyses des échantillons non-conformes

**FOCUS**

Le **mélange de compost avec d'autres lots** est **pratiqué par quasiment tous les exploitants**. Après mélange ou re-dilution et contre analyse, si le lot n'est toujours pas conforme, il suivra une filière déchet, par plan d'épandage.

Les diverses réponses montrent que le **respect des normes de qualité des composts** est un **sujet délicat pour les exploitants**. Une meilleure transparence de la gestion des lots dont les premières analyses sont non-conformes devraient être exigées.

Le **critère métaux lourds** représente **18% de l'ensemble des analyses non conformes** relevées sur toutes les plateformes. Le premier poste de non-conformité concerne le **paramètre Zinc**. La présence de cet élément dans les analyses de compost provient principalement de la concentration de cet élément dans les **boues d'épuration** (notamment en réseau unitaire) et du ruissellement des **eaux pluviales** du site.

Le **paramètre Cuivre** a également été relevé deux fois comme supérieur au seuil réglementaire. Dans les deux cas, ces taux élevés proviendraient de la teneur des **boues de station d'épuration** qui, soit ne seraient pas conformes aux exigences de la norme NFU 44-095, soit frôleraient la limite admise (1000 mg/kg MS) avec un seuil difficile à atteindre dans le compost fini.

Enfin, une seule occurrence de non-conformité concernant le **paramètre Arsenic** a pu être relevée. Cette non-conformité est explicable par la présence de cet élément dans les **boues de station d'épuration** intégrée au procédé, lié à la nature du fond géochimique de la région, phénomène connu localement.

### Nombre de non-conformités sur les paramètres métaux

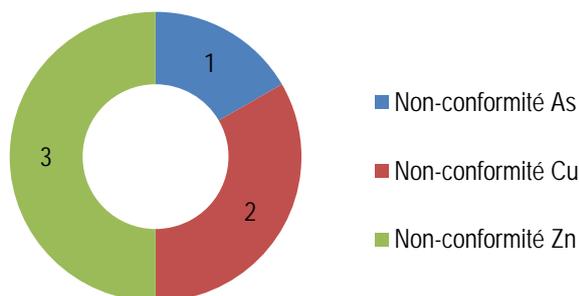


Figure 16 : Nombre de non-conformité sur les paramètres métaux sur l'ensemble des plateformes

#### • Non-conformités sur les paramètres microbiologiques

La non-conformité sur la **microbiologie** représente **58% de l'ensemble des analyses non-conformes** relevées sur toutes les plateformes. 19 non-conformités pour les paramètres microbiologiques ont été constatées sur 12 lots non conformes (7 lots présentant 2 non conformités sur 2 paramètres différents). Les causes de ces non-conformités peuvent être multiples :



### Durée de maturation

- Les durées trop courtes peuvent entraîner un résidu important de pathogènes



### Intempéries

- L'humidité non-souhaitée peut favoriser le développement bactérien



### Hauteurs d'andains

- Une hauteur trop importante peut limiter l'aération de l'andain et l'hygiénisation du compost

Un nombre significatif d'exploitants utilise les **paramètres microbiologiques** comme **indicateur de maturité du compost**. Une première analyse est menée quand le lot paraît suffisamment mûr. Si celle-ci revient non-conforme sur les paramètres microbiologiques, le lot est alors remis en maturation pour quelques jours, voire semaines, avant contre-analyse.

### Nombre de non-conformités sur les paramètres microbiologiques

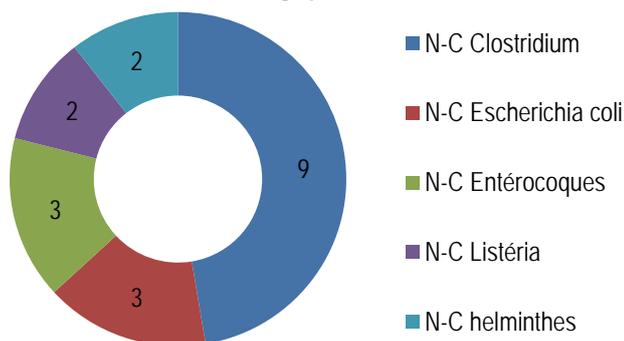


Figure 17 : Non-conformité sur les paramètres microbiologiques

D'autres types de non-conformités ont pu être constatés sur 7 lots de compost sur les paramètres suivants :

- **Matière sèche** (4 non-conformités) : Le prélèvement lors des aléas climatiques (période hivernale de pluies) a impacté les non-conformités sur le paramètre matière sèche. En effet, une **forte humidité** du compost a contribué à un taux de matière sèche inférieur à 50% : 3 non-conformités sur 4 relevées concernent des plateformes à l'air libre. De plus, une des non-conformités en matière sèche s'expliquerait par une maturation incomplète sur la plateforme concernée.
- **Matière organique** (4 non-conformités) : Les non-conformités sur la matière organique proviennent de **composts identifiés comme « vieux »**, ayant subi un stockage vraisemblablement supérieur à 1 an sur son site de production. Cette durée élevée de stockage est liée à la fréquence biannuelle des campagnes d'utilisation en agriculture qui contraint à un **stockage de longue durée**. Ces lots sont parfois en excès de minéralisation et ont donc une réduction du taux de matière organique sur le brut.

On retrouve donc 18 analyses non-conformes sur les 30 prélèvements, avec au total 19 non-conformités bactériologiques et 6 non-conformités métaux. On peut donc représenter l'ensemble des non-conformités parmi les 30 prélèvements sur l'ensemble des sites, de la façon suivante :

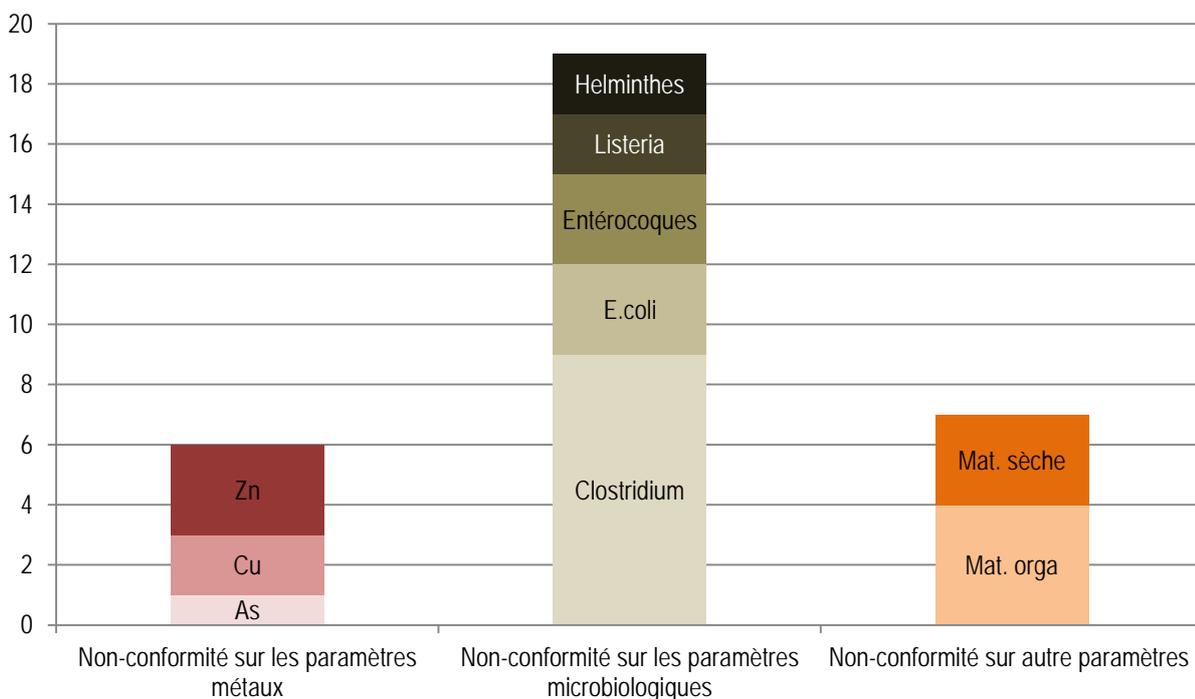


Figure 18 : Types de non-conformités selon les analyses réalisées sur les prélèvements

• **Lien entre non-conformités et procédé mis en œuvre**

Les **plateformes à l'air libre** présentent une **majorité de prélèvements non conformes** en comparaison aux plateformes **sous-abris et confinées intégral**. Ces résultats peuvent s'expliquer par une **plus grande maîtrise du procédé de compostage** dans un **cadre confiné** (aération forcée majoritairement utilisée, affranchissement des aléas climatiques, meilleur suivi général, pilotage par la température et/ou l'oxygène, suivi qualité ...) qui influe donc sur les paramètres microbiologiques et agronomiques.

Toutefois, la figure 17 montre que **l'aération forcée seule** n'est **pas obligatoirement** un **gage de qualité du compost**, puisque 10 plateformes sur les 18 présentant une non-conformité utilisent un procédé avec aération forcée.

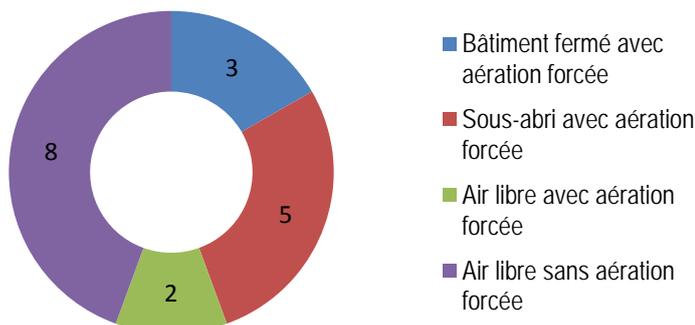


Figure 19 : Nombre de plateformes par type de procédé présentant une non-conformité

La **relation entre temps de fermentation/maturation et conformité du compost** peut être établie et ce quel que soit le type de procédé. En effet, on constate que la durée totale de fermentation et de maturation des installations non conformes est **majoritairement moins élevée** à la fois sur les **procédés confinés, sous abri et à l'air libre**. Concernant la durée totale de fermentation et de maturation, un peu plus d'une semaine sépare les installations conformes des non conformes (10,6 contre 9,5 semaines). Une semaine supplémentaire peut donc être suffisante pour permettre une hygiénisation correcte et une stabilisation du compost.

Les **boues reçues peuvent être conformes à la norme** et pourtant **donner lieu à un compost non-conforme**. En effet, la norme NFU 44-095 impose pour les paramètres des limites de concentrations plus basses pour le compost de boues que pour les boues entrantes. C'est notamment le cas du cuivre, et du plomb pour lesquels la **concentration maximale admise** est de :

- 1 000 mg/kg de MS dans les boues entrantes et 300 mg/kg dans le compost pour le cuivre
- 800 mg/kg de MS dans les boues entrantes et 180 mg/kg dans le compost pour le plomb

Les **modes d'exploitation pourraient être améliorés** pour réduire les non-conformités. Pour le **paramètre microbiologique**, les non-conformités les plus fréquentes peuvent faire l'objet de **mesures correctives** tel qu'un retournement de l'andain et une remise en fermentation. Pour le **paramètre métaux lourds**, tout dépend de la qualité entrante des boues et des coproduits, et du taux de dilution que crée le mélange boues/déchets verts. Les **recommandations suivantes** sont donc à mettre en œuvre :

 <h3 style="text-align: center; margin-top: 10px;">Paramètre microbiologique</h3> <ul style="list-style-type: none"><li>• Adapter les conditions (température, aération, humidité) des andains,</li><li>• Éviter les stockages de compost prolongés (plus d'un an par exemple),</li><li>• Adapter la maille de criblage selon les intrants,</li><li>• Respecter les durées minimales de fermentation et de maturation.</li></ul>	 <h3 style="text-align: center; margin-top: 10px;">Paramètre métaux lourds</h3> <ul style="list-style-type: none"><li>• Améliorer la sélection des boues entrantes sur des critères qualitatifs,</li><li>• Vérifier la qualité des co-produits entrants. Cette mesure n'est pas réglementairement obligatoire (cf. norme NFU 44-095) et peu pratiquée par les exploitants.</li></ul>
---	---

- **La destination du compost : filière d'élimination**

Le **compost normé** est majoritairement **livré aux agriculteurs**. Selon les plateformes, il existe deux types de pratiques : le compost peut-être soit livré sur les exploitations agricoles par l'entreprise exploitant la plateforme, soit les agriculteurs viennent directement sur site chercher le produit par leurs propres moyens. Pour les exploitants, la solution de livraison à des incidences économiques qui sont **répercutées sur le prix du compost**.

Plusieurs **freins à la vente du compost** peuvent être relevés. D'une part, l'éloignement des exploitations, et d'autre part, la nature des cultures :

- **Éloignement** : les exploitations particulièrement éloignées de la plateforme subissent l'impact du transport sur le prix du produit (éventuellement au profit de méthodes de fertilisation de synthèse).
- **Nature des cultures** : certaines cultures n'ont pas l'utilité du compost, ce qui est le cas de la vigne notamment.

La majorité des plateformes visitées réalisent un **suivi du compost** à travers des « **fiches de marquage**. » Cette fiche présente des éléments obligatoires (référence à la norme, teneurs en MS, MO, azote, doses préconisées) devant permettre à l'acheteur une utilisation optimale du produit. Seules deux installations sur les 31 visitées ont indiqué ne pas fournir cette fiche. Le suivi est donc **correctement réalisé sur la majorité des plateformes**. D'une manière globale, **l'ensemble des plateformes visitées disposent d'un registre des intrants** et livrent le compost après réception des analyses. Un seul site a déclaré livrer le compost sans attendre le retour du laboratoire.

Certaines plateformes à maîtrise d'ouvrage publique, mettant le **compost à disposition à titre gratuit**, organisent également des plages horaires afin que les particuliers puissent venir se servir. Cette solution n'est cependant **pas suffisante pour garantir l'écoulement de l'ensemble du compost produit**, compte-tenu des volumes relativement faibles nécessaires aux particuliers.

Lorsque, malgré toutes les mesures prises par les exploitants, le **compost produit** se révèle **non-conforme à la norme**, des procédures écrites existent et sont utilisées, notamment pour retrouver l'apporteur responsable de la pollution dans le cas d'une contamination par les boues de STEP. Le compost non normé ou le compost en logique déchet, peut être évacué soit sous forme

de **matières à épandre**, dans le cadre d'un plan d'épandage, soit par des **installations de traitement des déchets** (incinération ou stockage en ISDND), s'il répond à certains critères de siccité.

## ANALYSE CRITIQUE

D'une manière générale, la **filière d'évacuation** du compost est transparente. **Bien que la conformité ne soit pas actuellement optimale** sur l'ensemble des prélèvements réalisés dans le cadre de l'étude, l'obligation d'obtenir des résultats d'analyses conformes à la norme NFU 44-095 avant de commercialiser le compost **renforce le suivi des composts** et par conséquent leur traçabilité.

### 3.3.2. Évaluation environnementale

#### LES ODEURS, À L'ORIGINE DE PLAINTES FRÉQUENTES

Dix-huit plateformes (soit 58%) ont **fait l'objet de plaintes** pour émissions d'odeurs, envois de poussières ou bruit, **la majorité des plaintes concernant les odeurs**. Les chiffres montrent que le **compostage en procédé confiné** enregistre le **plus haut niveau de plainte**, 78% de ces installations ayant fait l'objet d'une main courante. Le graphique suivant présente le pourcentage d'installations qui ont fait l'objet de plaintes par type de procédé :

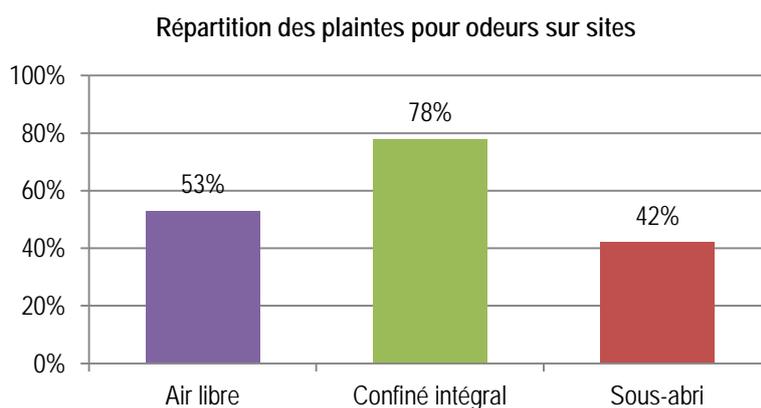


Figure 20 : Répartition des plaintes selon le type de procédé

Il existe plusieurs moyens, pour éviter l'émission d'odeurs dans les alentours de la plateforme. En amont de la construction du projet, le **choix de la localisation** est décisif pour limiter les plaintes, notamment en s'éloignant le plus possible des zones d'habitation.

La **réception et le stockage des boues** restent les étapes les plus fortement génératrices de nuisances et d'odeurs : la réduction du délai de prise en charge des intrants après réception est une des clefs d'une meilleure exploitation du procédé en vue de diminuer ces nuisances. Ainsi, la prise en charge des boues et la **mise en mélange avec les déchets verts** dans la journée (sous 24h) permet de réduire les nuisances générées par un éventuel stockage prolongé des boues. À cela peut s'ajouter la mise en place d'une zone de réception des boues dédiée et confinée afin de réduire les odeurs.

Les **mesures de bâchage des bennes de transport**, l'utilisation de produits masquant sur les bennes, **les horaires de circulation** des camions venant déposer peuvent aussi avoir un impact fort sur le ressenti des riverains. Le **traitement de l'air vicié** (air aspiré à travers les andains de fermentation quel que soit le type de procédé en jeu, et l'air ambiant des bâtiments en confiné intégral) peut aussi limiter les nuisances, ainsi que **l'utilisation de produits masquants** au-dessus ou à proximité des zones à risque potentiel d'émission d'odeurs.

#### UNE GESTION DES REJETS AQUEUX CONFORME À LA RÉGLEMENTATION

- Les différents types de rejets aqueux

Des différences en termes de **gestion des rejets aqueux** sont constatées entre nomenclature (ICPE / Loi sur l'eau) mais également au sein d'une même nomenclature pour chaque installation (en général selon le milieu naturel récepteur). Les prescriptions minimales sont imposées par l'arrêté ministériel du 22 avril 2008 relatif aux nomenclatures ICPE et Loi sur l'Eau. Dans le cadre d'une **démarche environnementale au sein d'une société** ou par **décision du préfet**, les **niveaux** de rejets des eaux usées peuvent être portés à des **niveaux plus stricts**.

Certains arrêtés préfectoraux ne mentionnent pas de limites de rejets et surtout ne prennent pas systématiquement en compte les différents types de rejets possibles.

- Plateformes rejetant des effluents directement dans le milieu naturel : les limites de rejet sont généralement fixées.

- Plateformes soumises à Loi sur l'eau, donc possédant une STEP interne : les niveaux de rejets sont fixés en sortie de STEP. Il n'existe pas de contrainte spécifique sur la qualité des effluents de compostage.

On distingue **plusieurs types de rejets aqueux** issus des plateformes de compostage pour lesquels les destinations des effluents et les types d'auto surveillance mis en œuvre diffèrent :

Typologie d'eau	Destination des rejets	Type d'auto surveillance
Lixiviats	Arrosage des andains Stockage pour traitement externe Traitement STEP interne Plan d'épandage	Analyses pluriannuelles à mensuelles Si renvoi sur STEP : parfois pas d'analyses
Jus de désodorisation	Stockage pour traitement externe Traitement STEP interne	Analyses pluriannuelles Si renvoi sur STEP : parfois pas d'analyses
Eaux de lavage Eaux de parking	Lagune avec prétraitement Déshuileur et séparateur d'hydrocarbure Réseau d'assainissement avec ou sans prétraitement Milieu naturel avec prétraitement	Analyses 1 à deux fois par an Parfois pas d'analyses
Eaux de toiture Ruissellement d'eaux « propres »	Fossé, réseau pluvial Milieu naturel, réseau d'assainissement avec ou sans prétraitement Réserve incendie et arrosage des andains	Pas d'analyses
Eaux domestiques	Assainissement collectif Assainissement non-collectif	Pas d'analyses

Tableau 4 : Gestion des effluents aqueux

Les **lixiviats** produits correspondent à un **mélange de toutes les eaux souillées récupérées en aval du procédé** et qui correspondent aux :

- Eaux gérées à l'intérieur du bâtiment (dans le cas d'un confiné intégral ou d'un bâtiment sous abri),
- Jus issus du procédé, de traitement d'air (issues des laveurs et bio filtres), de voirie souillée (zones de circulation souillées et zones de stockage/maturation de compost quand situées à l'extérieur).

## ANALYSE CRITIQUE

Les **analyses menées sur les eaux** sont, réalisées en fonction des instructions spécifiées dans l'arrêté préfectoral. Certains exploitants, dans une démarche qualité, effectuent plus d'analyses que celles imposées par la réglementation. Cependant, ces cas restent rares et une grande **majorité** des analyses menées sur les eaux sont **semestrielles**.



MES

- Ensemble des particules (matières non dissoutes de diamètre supérieur à 1µm) minérales et organiques contenues dans les lixiviats analysés décantant spontanément.



DCO

- Concentration en matières organiques ou minérales, dissoutes ou en suspension dans l'eau, au travers de la quantité d'oxygène nécessaire à leur oxydation chimique totale.



DBO5

- Quantité d'oxygène consommée par les microorganismes pour assurer la dégradation de la matière organique par voie biologique.

- La destination des rejets aqueux : modes d'élimination

La **gestion des lixiviats** est primordiale puisque ces eaux représentent un risque environnemental. L'auto surveillance requise pour les lixiviats est généralement précisée dans l'arrêté préfectoral en cas de destination hors site (traitement externe, plan d'épandage, rejet au milieu naturel). La figure ci-dessous présente les modes d'élimination des lixiviats sur l'ensemble des plateformes, pour lesquelles **le mode d'élimination principal est le plan d'épandage** :

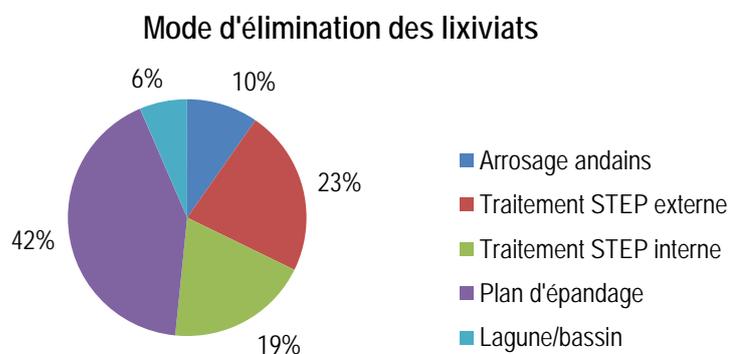


Figure 21 : Destination des rejets de lixiviats et eaux souillées

La **gestion des eaux de parking** et des **eaux de lavage** ont été relevés lors des visites sur site. Ces eaux peuvent être **évacuées au milieu naturel** réglementairement mais en passant par un prétraitement de type déboureur déshuileur à hydrocarbures, ce qui n'est pas respecté pour 14 plateformes (45%).

Les **eaux de toiture** sont **majoritairement évacuées directement au milieu naturel ou au réseau pluvial** (42% des cas), soit en partie stockées comme réserve incendie (13%), soit évacuées vers le bassin de lixiviats (45% des cas) dans les installations à l'air libre.

Certains lixiviats sont **traités sur la STEP interne** au site (19% des cas) ou sont utilisés pour **l'arrosage des andains** (10%). La figure ci-dessous présente la fréquence des analyses de lixiviats et des eaux souillées sur les 31 plateformes visitées :

### Fréquence d'analyse des lixiviats et eaux souillées

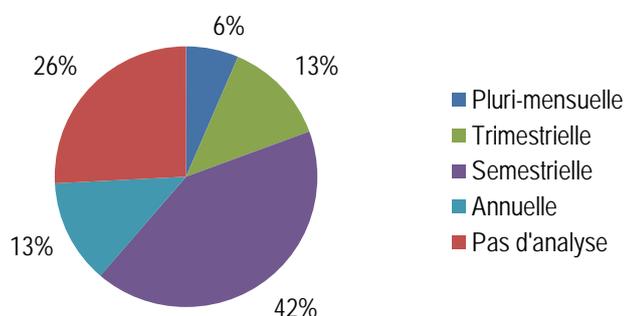


Figure 22 : Fréquence d'analyse des lixiviats

Les analyses de lixiviats sont menées sur la majorité des plateformes au moins deux fois par an (55% des plateformes). Pour autant, 8 plateformes (soit 26%) ne réalisent pas d'analyses sur ces effluents.

### ► FOCUS EVALUATION

Globalement, la **gestion des eaux** sur les plateformes est **conforme aux prescriptions des arrêtés préfectoraux** : le dépassement des analyses par rapport aux normes de rejets n'a pas été relevé. La séparation des eaux propres des eaux souillées est en général effectuée et les analyses demandées par les arrêtés préfectoraux réalisées.

## DES EMISSIONS DES GAZ À EFFETS DE SERRE EN MAJEURE PARTIE LIÉES AU PROCÉDÉ

### ● La modélisation des émissions de Gaz à Effet de Serre

On retient 6 gaz issus du processus de compostage (vapeur d'eau, dioxyde de carbone, méthane, ammoniac, protoxyde d'azote et diazote). Les **principaux gaz** considérés comme gaz à effets de serre (GES) pour la filière compostage sont les suivants :

- Le **dioxyde de carbone** (CO<sub>2</sub>), fixant la valeur étalon de l'émission des GES, exprimée en tonnes équivalent CO<sub>2</sub>,
- Le **méthane** (CH<sub>4</sub>), gaz à effet de serre 25 fois plus élevé<sup>2</sup> que le CO<sub>2</sub>,
- Le **protoxyde d'azote** (N<sub>2</sub>O), gaz à effet de serre 298 fois plus élevé que le CO<sub>2</sub> mais dont le processus même de compostage peut réduire très significativement la part émise.

<sup>2</sup> Source du Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) du CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O : IPCC Fourth Assessment Report, Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis, 2.10.2 Direct Global Warming Potentials),

La figure ci-après présente le champ (bornes) de la modélisation des émissions de GES du site test de compostage, qui prend en compte les **transports amont et aval** (depuis le producteur de boues jusqu'à la plateforme et de la plateforme à l'utilisateur final), le **procédé de compostage en lui-même**, les **consommables nécessaires** (carburant, électricité, eau), et les **filères en aval** (épandage, incinération).

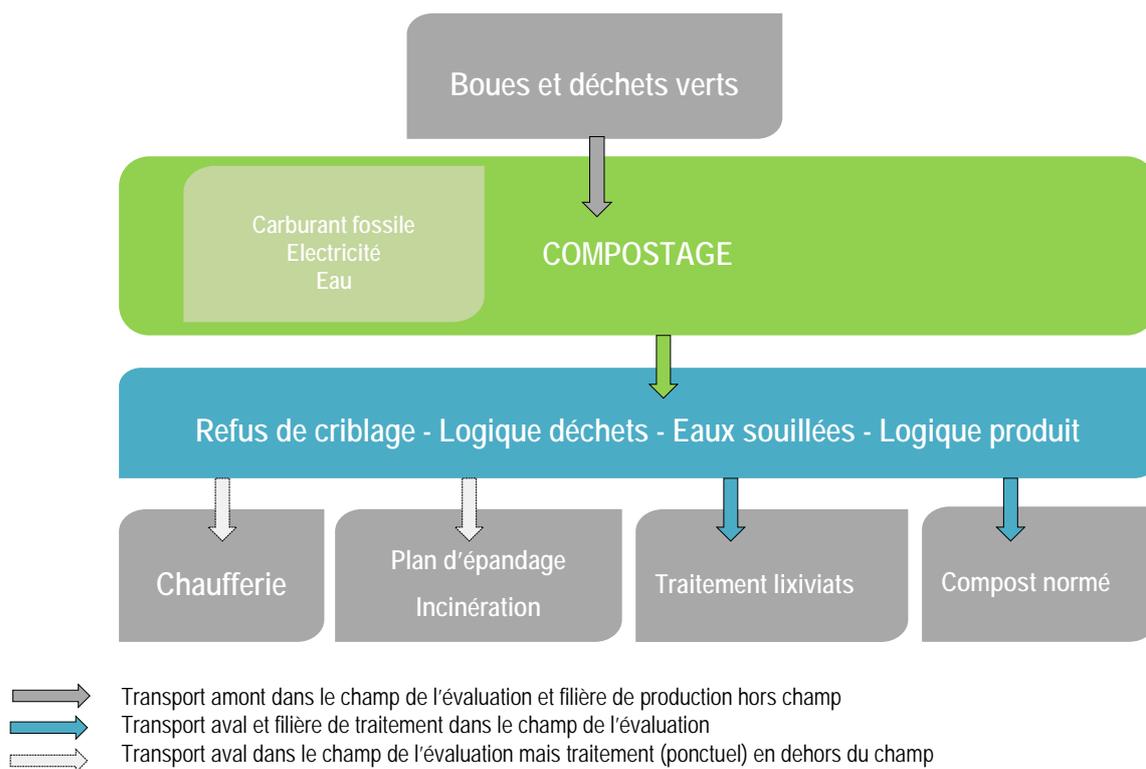


Figure 22 : modélisation du site test de compostage

Le bilan GES a été **réalisé sur un site test** et **extrapolé à l'ensemble des plateformes**. L'ensemble de l'évaluation a été réalisée à travers l'**outil de modélisation EpE Waste Sector Protocol** créé et développé par Veolia Environnement, Suez environnement ainsi que Sèche environnement, sous la direction de l'association des Entreprises pour l'Environnement (EpE).

Il s'appuie sur l'outil source du Bilan Carbone® de l'ADEME et a pour vocation de **permettre la quantification des émissions de GES d'un site de traitement des déchets mono ou multi-filières**, en prenant en compte à la fois les facteurs d'émissions directes et les facteurs d'émissions indirectes.

- **Émissions directes** : provenant directement des équipements ou processus contrôlés par l'entité étudiée, dans le cas présent, cela peut être le procédé de compostage ou la consommation de combustible fossile par les engins sur site.
- **Émissions indirectes** : provenant des équipements ou processus non contrôlés par l'entité, par exemple les émissions liées à la production d'électricité consommée sur le site.

Contrairement à d'autres logiciels dont le champ se situe principalement au niveau de la station d'épuration, EpE Waste Sector Protocol **permet d'évaluer le GES sur la filière plus en aval de compostage ainsi que les transports liés à cette filière** (acheminement des déchets verts et des boues, livraison du produit fini), ce qui est plus pertinent dans le cadre de cet exercice d'évaluation.

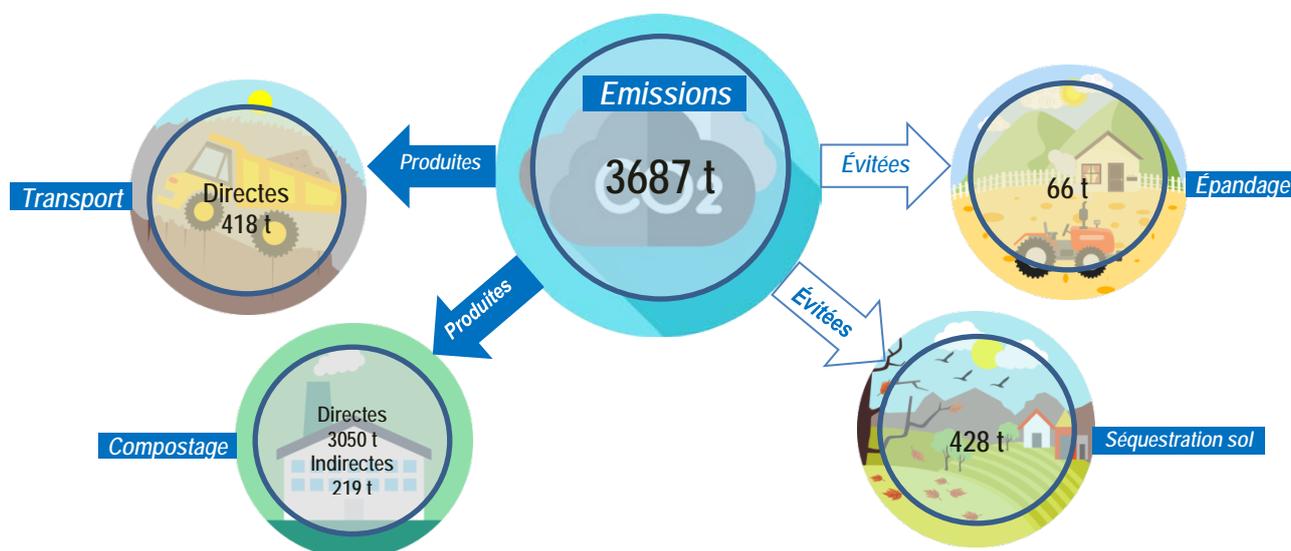
Du fait de la complexité induite par la multiplicité d'éléments à mesurer pour évaluer les émissions de GES, les calculs se font sur la base de valeurs moyennes d'émission appelées « facteurs d'émission ». Ces facteurs indiquent une **quantité unitaire d'équivalent CO<sub>2</sub> émise et impliquée par un élément ou un processus**.

#### • Les résultats issus de la modélisation

Un ratio normalisé d'émissions de CO<sub>2</sub> de 0,09 tonne de CO<sub>2</sub> émis par tonne de déchets totaux entrants a été établi sur un site test. Sur ce site, la source « **transport** » représente **11% des émissions de GES** quand la source « **compostage** » représente **89% des émissions**. Ensuite, les émissions évitées par la valorisation agronomique du compost en remplacement d'engrais chimique représentent 1,8% du total des émissions de GES. Ce facteur prend en compte le procédé de fabrication et l'épandage, ce qui signifie que le **procédé global de compostage** et la **production d'engrais similaire** produisent **approximativement la même quantité de GES**.

Enfin, les **émissions évitées** par la séquestration du carbone dans les sols représentent **11,6% du total des émissions de GES**. Au sein du poste compostage, les émissions liées au **traitement des lixiviats** ainsi que de l'eau potable restent **négligeables** (< 1% du total des émissions).

On peut synthétiser les émissions en tonnes de CO2 selon leurs sources et types d'émissions :



Pour comparer, et approfondir le bilan réalisé, une **seconde modélisation** a été menée, portant sur les **10% d'apporteurs les plus éloignés et représentant les plus forts tonnages du site test**. Les résultats de la seconde modélisation montraient que sur les 3 687 t de CO<sub>2</sub> émises pour l'année 2013, 91% sont imputables à l'activité de cet échantillon réduit d'apporteurs.

- **Extrapolation des résultats à l'ensemble du bassin**

Pour **globaliser l'analyse réalisée** sur le site test à l'ensemble du bassin Adour-Garonne, des modélisations supplémentaires ont été réalisées grâce au logiciel EpE afin de comparer les différents types de procédé et les valeurs d'émissions obtenues. Les plateformes ont été choisies afin de représenter un panel suffisamment diversifié.

Étant donné que peu d'exploitants ont fourni des données précises et complètes sur les transports, les **rayons moyens d'apport des déchets** (45 km) et de **livraison du compost** (25 km) pour l'évaluation des émissions à l'échelle des 31 plateformes ont été retenus. Les résultats de l'extrapolation évaluent à **53 000 tonnes de CO<sub>2</sub> émises par an par les 31 plateformes du bassin soit en moyenne 1710t de CO<sub>2</sub> par an et par plateforme**. Le transport amont des boues et aval du compost ne représente que 10% de ces émissions.

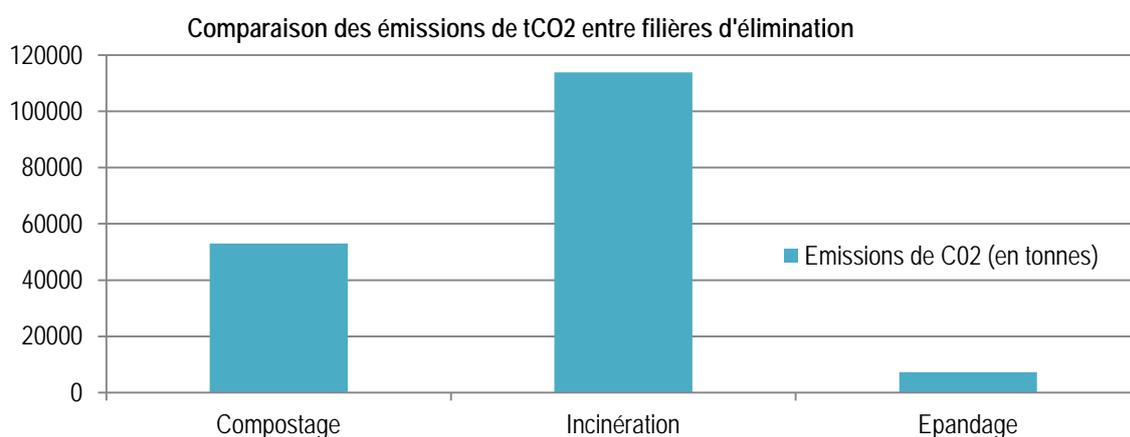


Figure 23 : Comparaison des émissions de CO<sub>2</sub> entre plusieurs filières d'élimination

### EN COMPARAISON

- **Le traitement en incinération** (hors transport) aurait généré 114 000 tonnes de CO<sub>2</sub>/an, soit **115% de plus**.
- **L'épandage direct des boues** (hors transport et traitement des déchets verts) en aurait généré de **2 400 à 7 200 tonnes/an**.

**Le compostage a donc un impact intermédiaire** entre l'incinération (fortes émissions) et l'épandage (peu d'émissions). Finalement, ce ne sont pas les transports qui représentent le plus de GES mais bien le procédé de fermentation aérobie en lui-même.

### 3.3.3. Évaluation économique

Certains exploitants de plateformes n'ont pas souhaité transmettre leurs données. Pour les plateformes en Loi sur l'eau, certaines données sont estimées ou absentes, étant donnée la difficulté pour distinguer les coûts liés à la STEP de ceux liés au compostage.

#### LES EMPLOIS DE LA FILIÈRE SUR LE BASSIN

L'ensemble des plateformes visitées génèrent un total de **103 équivalent temps plein (ETP)** répartis entre 13 ETP dans des postes cadres, direction et services administratifs et 90 ETP dans des postes directement liés à l'exploitation (maintenance, chauffeurs, techniciens).

Au regard de la quantité de boues brutes reçues sur ces 31 installations, cela représente en moyenne **1 ETP pour 2 900 tonnes de boues brutes entrantes** sur site. Les **effectifs moyens d'une plateforme** sur le bassin Adour-Garonne se situent à **3,3 ETP**.

Le nombre d'ETP est quasi équivalent selon que le procédé est à l'air libre ou sous abri (entre 2,5 et 2,7 ETP de moyenne) alors qu'en procédé confiné intégral celui-ci passe à 5 ETP en moyenne. Ceci peut s'expliquer par la **complexité du procédé**, son suivi plus poussé, la maintenance importante, et la technicité globale requise, couplés à une **capacité de traitement importante**.

#### LES COÛTS D'INVESTISSEMENT

Un certain nombre d'exploitants n'ont pas souhaité communiquer leurs données économiques concernant les investissements réalisés (seulement 6 plateformes soit 19% du global). Les données récupérées permettent néanmoins de se rendre compte du **coût moyen d'investissement d'une plateforme de compostage**.

Sur le bassin Adour-Garonne, **en moyenne**, une plateforme de compostage demande un **investissement initial de 3,1 millions d'euros**. À **l'échelle globale du bassin**, l'investissement représente **77,7 millions d'euros** (sur 26 plateformes visitées).

Coût global d'investissement en euros par plateforme

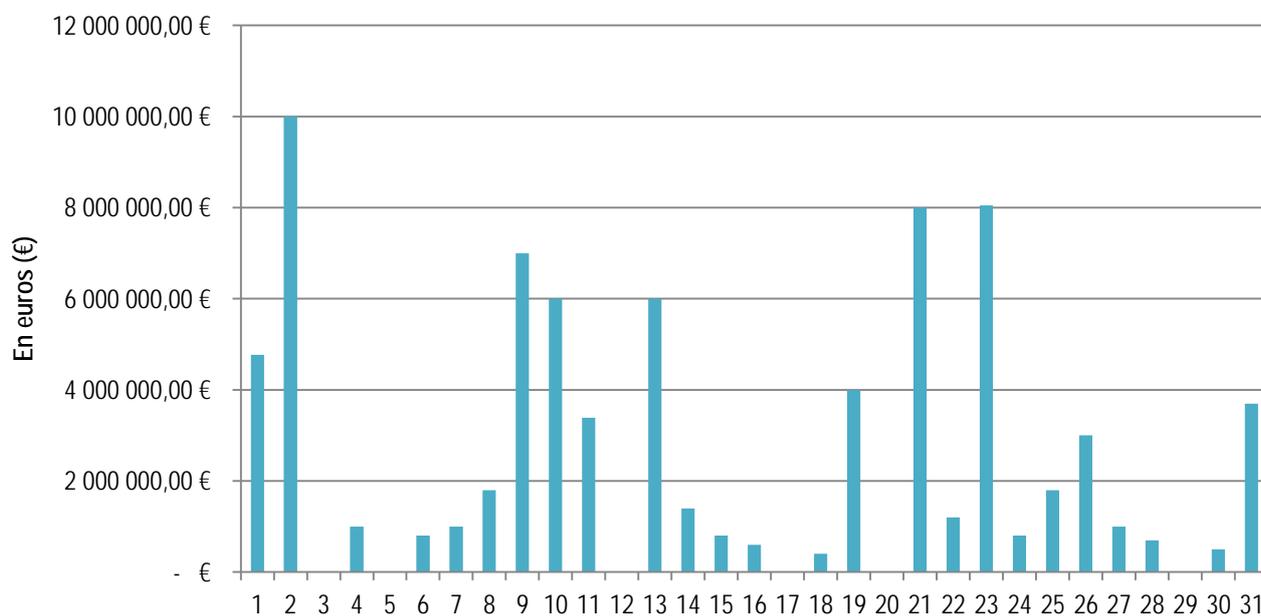


Figure 24 : Coût global d'investissement en euros par plateforme

Une analyse plus fine montre que le **coût d'investissement** est très **largement corrélé au type de procédé** mis en place. Les chiffres fournis sont indicatifs et comprennent généralement uniquement l'investissement demandé pour la création et la mise en service de la plateforme. Ainsi, une usine fermée coûte en moyenne près de 6 millions d'euros quand une plateforme à l'air libre à un coût moyen légèrement inférieur à 1 million d'euros :

Type de procédé	Coût moyen	Nombre de plateformes ayant répondu
Création d'une plateforme confinée	5 835 000 €	9
Création d'une plateforme sous abri	2 697 800 €	6
Création d'une plateforme à l'air libre	900 000 €	10

Tableau 5 : Coût moyen par type de procédé

## EVALUATION DES COÛTS D'EXPLOITATION

Le **peu de données économiques transmises** ne permettent pas de réellement conclure avec un degré de confiance satisfaisant quant aux coûts d'exploitation des plateformes de compostage. Ces coûts ont cependant été **transmis par 6 plateformes** et sont présentés dans la figure ci-dessous :

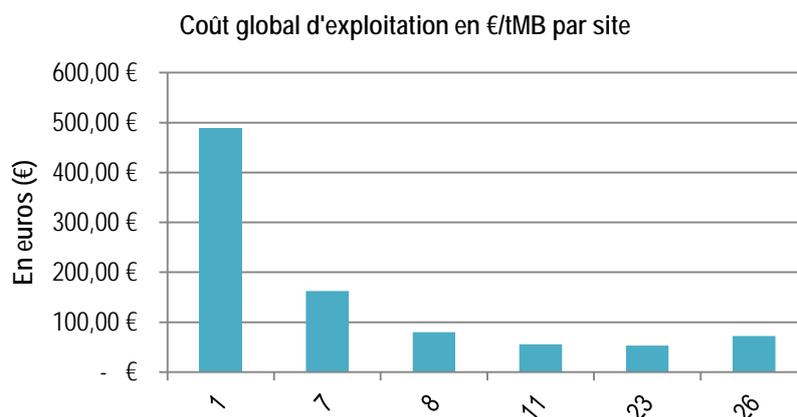


Figure 25 : Coût d'exploitation en euros par tonne de boues brutes entrantes

Les données recueillies s'avèrent **insuffisantes pour analyser le coût d'exploitation très élevé de la plateforme 1**. Cependant, la faible quantité de boues reçue, comparée à la capacité réglementaire de celle-ci bien plus élevée, pourrait expliquer ce coût élevé.

On remarquera que le coût d'exploitation pour les 5 autres installations se situe en **moyenne à 64€/t, en excluant les plateformes 1 et 7** (anormalement élevés).

Les plateformes 7, 8 et 11 sont des plateformes sous abri, les plateformes 23 et 26 sont en confiné intégral, mais les 5 plateformes utilisent de l'aération forcée pour le procédé et un système de traitement de l'air vicié. On constate donc que **malgré des différences de procédé, les coûts d'exploitations** à la tonne de boue entrante sont **relativement proches**.

## LES TARIFS APPLIQUÉS SUR LE BASSIN

**74% des plateformes** ont fourni des **données économiques** concernant 3 catégories : la facturation des boues entrantes, la facturation des déchets entrants, le prix indicatif du compost en sortie du site.

- **La facturation des boues entrantes**

Sur l'ensemble des plateformes visitées, 20 (soit 65% des plateformes) ont déclaré un prix indicatif concernant la facturation des boues entrantes. Le prix indicatif de facturation des boues entrantes **sur le bassin** se situe **en moyenne à 56 euros/t**. La fourchette haute concerne des plateformes généralement peu impactées par la concurrence locale.

De fortes disparités existent entre les départements. Les départements de la Gironde et des Pyrénées-Atlantiques est celui **où le prix de facturation est le plus faible** : seulement 50 euros par tonne entrante. Ce prix s'explique par la **forte concurrence constatée**. Les prix de facturation en entrée étant **principalement fonction de l'offre et de la demande**, ceux-ci-ci s'échelonnent entre les départements comme suit<sup>3</sup> :

Départements	Prix moyen de facturation
Gironde (33)	50,00€
Pyrénées-Atlantiques (64)	50,00€
Gers (32)	54,50€
Landes (40)	61,00€
Haute-Garonne (31)	62,47€
Tarn-et-Garonne (82)	69,69€
Dordogne (24)	70,00€
Lot-et-Garonne (47)	86,34€

Tableau 6 : Prix indicatif facturation boues par département

<sup>3</sup> Les départements 09, 11, 12, 16, 17 et 19 ont été exclus en raison de données économiques absentes ou trop faiblement documentées.

- **La facturation des co-produits et autres déchets entrants**

Peu de données sont disponibles sur la facturation des déchets entrants autres que les boues. Seulement **5 plateformes**, dont le prix de facturation des déchets est non nul, ont souhaité communiquer cette donnée. Pour ces 5 plateformes, le **prix moyen** est de **13,13 euros par tonne de déchets réceptionnés**, pour une fourchette allant de 3,13 euros à 37,1 euros la tonne.

En **incluant les plateformes réceptionnant gratuitement les déchets « autres »**, le prix moyen indicatif s'établit à seulement **5,04 euros**.

Le peu de données fournies ne permettent pas de tirer de conclusions statistiquement significatives sur la facturation des déchets « autres » entrants, cependant, sur certains départements, comme le département de la **Gironde**, **50% des exploitants réceptionnent ces déchets à titre gratuit**.

## ANALYSE CRITIQUE

Globalement, les déchets verts et autres déchets mis en co-compostage avec les boues sont indispensables au process, les boues ne pouvant être compostées seules. Les exploitants sont donc souvent plus enclins à produire un **effort sur le prix** au niveau de la **réception des déchets co-compostables** plutôt que sur les boues issues du traitement de l'eau.

- **Prix indicatif du compost en sortie**

Sur les 31 plateformes, 10 n'ont pas indiqué si elles vendaient ou non leur compost. Parmi les **21 plateformes ayant partagé leurs données**, 4 (soit 19%) fournissent le compost à titre gratuit et 17 (soit 81%) vendent le compost.

En **moyenne**, toutes plateformes confondues, le compost est **vendu pour un prix indicatif de 12,81 euros**, allant d'un prix minimal (hors gratuité) de 2,50 à 30 euros/t. Le tableau ci-après<sup>4</sup> répertorie le **prix moyen de vente** constaté d'une **tonne de compost** :

Départements	Prix moyen de vente
Haute-Garonne (31)	11.43€
Tarn-et-Garonne (82)	14.00€
Gers (32)	16.50€
Pyrénées-Atlantiques (64)	25.00€

Tableau 7 : Prix moyen de vente du compost

Les disparités départementales s'expliquent par **l'environnement concurrentiel** qui engendre une **baisse des prix** du produit fini et des débouchés possibles du compost. Les prix du compost normé à la vente sont **parfois valorisés à la hausse** dans les départements **où les débouchés sont nombreux**, et à l'inverse les prix sont plus bas dans les zones où l'offre est supérieure à la demande. Lorsqu'on se trouve dans un territoire ayant une forte majorité de cultures ne nécessitant pas de compost, ou bien lorsque les agriculteurs doivent respecter des cahiers des charges ne permettant pas d'utiliser de compost issu de boues d'épuration, les prix chutent mécaniquement.

Les **3 autres plateformes** concernées sont à maîtrise d'ouvrage publique et ne vendent pas leur compost pour plusieurs raisons :

- soit une **convention a été signée avec des agriculteurs locaux**, notamment quand ceux-ci épandaient les boues non compostées avant la mise en service de la filière compostage,
- soit la **gratuité du compost** permet à la collectivité d'éviter des coûts de transport, puisque c'est aux agriculteurs et aux particuliers de venir par leurs propres moyens sur la plateforme afin de se servir.

## FOCUS GRATUITE

Dans le cas des 4 plateformes qui mettent à disposition **le compost à titre gratuit**, le compost est donné dans le cadre d'une convention avec un agriculteur possédant des terres autour de la plateforme, pour réaliser un **épandage direct**.

À noter qu'aucun opérateur privé ne met son compost à disposition gratuitement avec livraison : la rentabilité économique des plateformes ne permet pas ce type de pratique.

<sup>4</sup> Ne sont inclus dans le tableau que les départements ayant des données économiques suffisantes pour être exploitées.

## 4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

---

Les plateformes de compostage exploitent dans la grande majorité leur installation en **conformité avec la réglementation** en vigueur et leur **arrêté d'exploitation** (ICPE ou Loi sur l'Eau). Il a cependant été relevé des **non conformités** et des **questions sur les méthodes d'exploitation**.

### 4.1. Forces et faiblesses de la filière compostage

#### 4.1.1. Forces de la filière compostage

Le compostage de boues répond en tout premier lieu à une **problématique de santé publique** : le traitement des boues de STEP produites chaque année est un enjeu majeur de la filière, et la **possibilité d'hygiéniser les boues** une alternative viable. L'hygiénisation permet de réduire à un niveau non détectable la présence de tous les micro-organismes pathogènes dans les boues et d'en réaliser un compost réutilisable.

Le compostage répond également à une **logique d'économie circulaire** :

- ✓ il est **plus écologique que les traitements classiques** (incinération, enfouissement). La possibilité de traiter localement les boues, avec des plateformes de proximité, en évitant les longs transports et un nombre élevé de déplacements est également une force de la filière, dont l'empreinte GES est toutefois supérieure à l'épandage direct. Le procédé permet également de réduire fortement les odeurs lors de l'utilisation du produit comparé à une boue d'épuration ainsi que le volume de déchets (jusqu'à 80% selon le type de procédé mis en œuvre), permettant de limiter les déplacements et le carburant employé pour le traitement des déchets.
- ✓ il permet la création d'un produit. Ce dernier est à la fois un **fertilisant intéressant**, permettant de remplacer les engrais de synthèse, mais également **un produit permettant** un retour au sol et une **séquestration significative du carbone**. Les pratiques observées permettent de dresser un bilan positif des différentes filières, aucun site n'apparaissant comme complètement obsolète ou en dehors des sentiers réglementaires, bien que des améliorations restent possibles et souhaitées.

#### 4.1.2. Faiblesses de la filière compostage

Lors du choix des implantations, la quantité réduite de foncier peut amener les plateformes à se positionner en périphérie de zones potentiellement habitées. Il en ressort parfois une **mauvaise acceptabilité sociale**, compte tenu des **nuisances potentielles occasionnées** (nuisances olfactives, forte circulation routière).

D'un point de vue technique, le compostage est un **procédé naturel et par définition « lent »**. Sa mise en œuvre peut être accélérée dans le cadre du compostage industriel mais **une durée de plusieurs mois reste incompressible** afin que le produit fini soit de qualité. Certains paramètres peuvent être contrôlés (notamment les paramètres microbiologiques) mais d'une manière générale, sans surveillance adéquate des intrants, **la qualité du compost produit peut être impactée** par des **éléments indésirables** (ETM, pesticides).

Sur le plan économique, la filière compostage se caractérise par un **coût d'investissements élevé**. Même dans le cas d'un procédé rustique à l'air libre, les besoins se chiffrent à plusieurs centaines de milliers d'euros. Les exploitants ont en majorité partagé le fait que depuis les cinq dernières années, les prix de prise en charge des déchets (boues et déchets verts) n'ont cessé de décroître et il leur est difficile de baisser leurs prix sans rendre leur situation économique précaire. Dans ce contexte, **certaines plateformes se diversifient**, notamment en prenant en charge les sous-produits animaux (moyennant un agrément vétérinaire), en faisant du compost avec des cendres ou encore avec les bio déchets des ménages.

La vente de compost s'avère plutôt difficile en raison d'un contexte économique plutôt **défavorable en termes de débouchés**. Beaucoup d'industriels de l'agro-alimentaire demandent l'application de cahiers des charges stricts interdisant expressément aux agriculteurs l'utilisation de compost de boues et de MIATE. De plus, certains agriculteurs n'exploitent pas de grandes cultures et peuvent se passer de compost, rendant **parfois difficile l'écoulement régulier du produit** au long de l'année.

La **forte concurrence sectorielle** observée sur certains départements vient en outre limiter les investissements et la création de nouvelles plateformes. Dans certains cas, la production de compost est globalement supérieure à la demande agricole locale et **oblige les exploitants à trouver des débouchés dans les départements limitrophes**. Il résulte de cette situation un allongement des distances et kilomètres parcourus par les transports routiers afin de livrer le compost.

La stabilisation voire la diminution du gisement de boues à traiter, entraînée par la concurrence d'autres modes de traitement, **remet en cause la viabilité économique de certaines plateformes**. D'autres filières peuvent traiter et / ou éliminer les boues et les co-produits du compostage (incinération, chaufferie, épandage direct, stockage en ISDND) et sont souvent privilégiées pour le compost déclassé. La filière compostage semble **impactée par le développement de la filière méthanisation**, qui capte des flux de déchets traditionnellement réservés aux plateformes de compostage.

Les méthaniseurs étant des structures lourdes et coûteuses à mettre en place, ils sont la plupart du temps construits en vue de récupérer, par convention, les flux d'une agglomération ou d'une grande métropole. Pour certaines plateformes, notamment dans des zones où la concurrence est forte et où les flux sont déjà particulièrement complexes à trouver, l'essor de cette nouvelle filière rend **l'équilibre économique encore incertain**.

D'après les exploitants, la filière compostage se dirigerait vers une **stabilisation de l'activité voire une décroissance** comme observée sur les dernières années.

## 4.2. Préconisations d'amélioration de la filière compostage

À l'issue de cet état des lieux, on peut retenir **4 axes d'amélioration de la filière compostage sur le bassin Adour-Garonne** :



### 4.2.1. La réduction des impacts environnementaux

- **Réduction de l'empreinte carbone**

Les modélisations et résultats obtenus sur le site test montrent que la filière compostage dans son ensemble **émet des quantités de GES non négligeables, essentiellement dues au procédé lui-même et dans un second temps au transport**. Un **procédé mal maîtrisé**, avec une montée en température insuffisante par exemple, voit sa production de N<sub>2</sub>O augmenter et son bilan GES global s'aggraver. De plus, un manque d'oxygène peut également favoriser les émissions de N<sub>2</sub>O. Un pilotage de la température et un **retournement plus fréquent et régulier, voire un apport d'oxygène au système**, permettrait de **réduire de manière significative ses émissions de N<sub>2</sub>O**.

La **sélection des apporteurs** (clients) en privilégiant les clients plus locaux, lorsque cela est possible est un second levier d'action pour limiter l'impact GES de la filière.

D'autre part, dans le cadre de la délégation de service public ou marché d'exploitation, il serait intéressant que les maîtres d'ouvrage utilisent la possibilité donnée par le code des marchés publics d'intégrer au barème de notation des appels d'offre un **critère environnemental destiné à la limitation des transports** afin de proposer une solution plus locale, avec une pénalité au-delà d'un rayon maximum par exemple (ou une bonification en dessous de ce rayon).

- **Réduction des nuisances olfactives**

Une activité destinée à traiter des déchets, **génère un risque de nuisances olfactives**, quel que soit l'emplacement choisi par les exploitants. Malgré, les études de dispersion conduites et les efforts des exploitants pour minimiser les nuisances, les odeurs restent une préoccupation majeure. En effet, sur les 31 plateformes visitées, 18 (soit 58%) ont fait l'objet d'au moins une plainte contre les nuisances olfactives générées par le procédé de compostage.

Pourtant, lors des visites de site réalisées dans le cadre de cette étude, la présence d'odeurs et de nuisances en dehors du périmètre direct des 31 installations n'a pas été relevée. Par ailleurs, il ne semble **pas y avoir de corrélation entre la mise en place de mesures préventives et l'absence de nuisances olfactives**.

La réception et le stockage des boues restent l'étape la plus génératrice de nuisances et d'odeurs : la **réduction du délai de prise en charge des intrants après réception** est une des clefs d'une meilleure exploitation du process en vue de **diminuer ces nuisances**. Il pourrait être pertinent de **réduire le temps de stockage des boues brutes en bien en deçà des préconisations réglementaires classiques** fixées à 24h.

- **Limiter l'impact des rejets du site en collectant les eaux de ruissellement**

L'imperméabilisation des surfaces dédiées au compostage constitue un pas majeur vers une **bonne gestion des lixiviats et autres eaux souillées potentiellement polluées** produites sur site, en **évitant l'infiltration et la percolation directe de ces eaux chargées**. L'agence de l'eau recommande dans ces cas précis aux exploitants en déclaration ICPE de procéder à une **imperméabilisation** de ces surfaces avec **collecte des eaux de ruissellement vers le système de traitement** ou de stockage avant épandage contrôlé.

## 4.2.2. Mieux piloter le procédé pour une meilleure qualité du produit fini

Les non conformités observées sur les échantillons de composts prélevés portent souvent sur 3 grandes catégories de critères : les plus fréquents sont les critères microbiologiques, puis les ETM (principalement Cu et Zn) et enfin les paramètres agronomiques (notamment la matière organique et la matière sèche).

Les **modes d'exploitation pourraient être améliorés** notamment en ce qui concerne le **paramètre microbiologique**. Il s'agirait :

- de piloter la fermentation aérobie en gérant mieux l'oxygène ; la température et l'humidité des andains,
- d'éviter les stockages prolongés,
- d'adapter la maille de criblage selon les intrants
- de respecter à minima les durées minimales de fermentation et de maturation indiquées par la norme.

Pour ce qui concerne le **paramètre métaux lourds**, il s'agirait d'améliorer la sélection des boues entrantes sur des critères qualitatifs, et de **vérifier la qualité des co-produits entrants**. Ce dernier point, n'est pas réglementairement obligatoire et peu pratiqué par les exploitants.

Pour maîtriser la qualité des boues, une **convention entre les producteurs de boues et les maîtres d'ouvrages**, avec obligation pour le producteur de fournir les **informations réglementaires sur les boues serait un gage de transparence**. En parallèle, il serait souhaitable que chaque site établisse un **calendrier prévisionnel** des analyses à réaliser périodiquement sur chaque flux entrant. Chaque site pourrait également réaliser un **échantillonnage systématique de chaque boue entrante** et effectuer un contrôle à minima annuel de la qualité des co-produits.

Par ailleurs, la fixation d'**une taille maximale de lot** (1000 tonnes de boues entrantes par exemple), **rationaliserait la gestion** à l'échelle du bassin.

## 4.2.3. Optimiser la traçabilité et les analyses pour une meilleure transparence

Le compost de boues conforme à la norme NFU 44-095 est un produit et doit donc, s'il fait l'objet d'une vente, être accompagné d'une fiche de marquage devant préciser ses caractéristiques agronomiques ainsi que ses conditions et limites d'utilisation. Parmi les plateformes auditées, certains exploitants n'ont pas fourni le document ou ont transmis un document générique pour l'ensemble de leurs plateformes. Il conviendrait de **vérifier que les préconisations de base sont bien précisées pour chaque site**, afin d'éviter des doses et des fréquences d'apport qui pourraient conduire à des surdosages pour certains paramètres.

Il serait également intéressant d'améliorer le suivi de l'utilisation du compost en **incitant les centres de compostage à réaliser des conventions avec les principaux utilisateurs** afin d'instaurer des suivis agronomiques des composts épandus, le but étant de s'assurer de la bonne utilisation du compost vendu.

D'une manière globale, les analyses des rejets aqueux étaient conformes aux exigences réglementaires. Toutefois, il conviendrait de **recommander systématiquement** aux exploitations d'installations soumises à Loi sur l'Eau de réaliser des **analyses de contrôle sur leurs rejets de lixiviats** en entrée de STEP interne afin d'en améliorer la gestion et la quantification. D'autre part, l'absence de lixiviats résiduels sur les sites ayant déclaré une réutilisation intégrale pour l'arrosage d'andain devrait faire l'objet de contrôles plus réguliers.

## 4.2.4. L'harmonisation réglementaire

Il existe des exigences réglementaires différentes entre les plateformes de compostage exploitées en tant qu'ICPE et les plateformes en activité annexe d'une station d'épuration domestique, et autorisées au titre de la Loi sur l'Eau. Une **harmonisation des obligations** (fréquence des analyses de composts et des effluents par exemple), **mais aussi de la fréquence des contrôles des services de l'État** est à rechercher. Ceci permettrait de réduire les écarts sur la rigueur d'exploitation.

### 4.3. Les pistes de réflexion pour les mécanismes d'incitation de l'agence de l'eau Adour-Garonne

L'état des lieux réalisé révèle des points positifs sur la filière compostage du bassin mais également des marges de progrès notamment sur la transparence de la gestion des lots non conformes. L'agence de l'eau Adour-Garonne dispose de **deux types d'incitations financières** dans son programme d'intervention :

- **L'aide à l'investissement** pour les plateformes de compostage publiques
- **L'aide à la performance épuratoire** versée aux maîtres d'ouvrages des stations d'épuration domestiques qui tient compte de la gestion des boues.

Dans le cadre de son aide à l'investissement, l'Agence pourrait s'appuyer sur les recommandations de cette étude pour conditionner son financement. Pour ce qui concerne l'aide à la performance épuratoire, un principe qui pourrait être proposé pour le futur programme de l'Agence serait de **pénaliser les maîtres d'ouvrage qui ont un recours à une plateforme ne satisfaisant pas à des critères minimums requis concernant la qualité du compost et la gestion des rejets aqueux.**

Afin d'évaluer les plateformes de compostage, l'objectif serait de **mutualiser les contrôles réalisés par différents établissements ou services de l'état** :

- S'appuyer sur les contrôles réalisés par la DREAL, la DIRECCTE.
- Compléter l'évaluation par des contrôles mandatés par l'agence elle-même. Ce contrôle pourrait être mutualisé avec une autre agence de l'eau.

L'incitation des maîtres d'ouvrage de station d'épuration domestique au choix d'un compostage de qualité est un gage de pérennité pour cette filière qu'empruntent aujourd'hui 50% des boues du bassin Adour-Garonne.

## 5. LISTE DES FIGURES

---

Figure 1 : Evolution de la production des boues de STEP en France entre 1998 et 2010 (Source : AMORCE « Gestion des boues de stations d'épuration, DT n°52, nov-2012) .....	4
Figure 2 : Illustration des étapes de déroulement du processus de compostage .....	6
Figure 3 : Schéma de principe de la filière compostage en procédé confiné .....	6
Figure 4 : Chronologie des principales évolutions réglementaires dans le domaine des boues d'épuration domestiques et du compost .....	14
Figure 5 : Aperçu d'une fiche de synthèse réalisée pour une plateforme suite à la visite .....	16
Figure 6 : Localisation des 31 plateformes sélectionnées .....	17
Figure 7 : Mode de gestion des installations visitées .....	18
Figure 8 : Statut réglementaire des installations visitées .....	18
Figure 9 : Répartition de la capacité réglementaire des plateformes .....	19
Figure 10 : Répartition de la logique de production des plateformes .....	19
Figure 11 : Répartition des différents types de procédé .....	19
Figure 12 : Répartition selon le type d'aération .....	20
Figure 13 : Systèmes de traitement de l'air par pondération .....	20
Figure 14 : Taille et nombre de lots de compost annuels produits - en rouge la taille du lot moyen .....	21
Figure 15 : Taux de conformité des prélèvements sur les échantillons EGIS/NFU 44095 .....	24
Figure 16 : Nombre de non-conformité sur les paramètres métaux sur l'ensemble des plateformes .....	25
Figure 17 : Non-conformité sur les paramètres microbiologiques .....	25
Figure 18 : Types de non-conformités selon les analyses réalisées sur les prélèvements .....	26
Figure 19 : Nombre de plateformes par type de procédé présentant une non-conformité .....	26
Figure 20 : Répartition des plaintes selon le type de procédé .....	28
Figure 21 : Destination des rejets de lixiviats et eaux souillées .....	30
Figure 22 : Fréquence d'analyse des lixiviats .....	30
Figure 22 : modélisation du site test de compostage .....	31
Figure 23 : Comparaison des émissions de CO2 entre plusieurs filières d'élimination .....	32
Figure 24 : Coût global d'investissement en euros par plateforme .....	33
Figure 25 : Coût d'exploitation en euros par tonne de boues brutes entrantes .....	34

## 6. LISTE DES TABLEAUX

---

Tableau 1 : Caractéristiques des 31 plateformes de compostage du bassin Adour-Garonne .....	7
Tableau 2 : Description des facteurs influençant la qualité des composts .....	7
Tableau 3 : Type de réponse des exploitants concernant les analyses des échantillons non-conformes .....	24
Tableau 4 : Gestion des effluents aqueux .....	29
Tableau 5 : Coût moyen par type de procédé .....	33
Tableau 6 : Prix indicatif facturation boues par département .....	34
Tableau 7 : Prix moyen de vente du compost .....	35

## 7. GLOSSAIRE

---

CTO : Composés Traces Organiques

DIRRECTE : Directions Régionales des Entreprises, de la Concurrence, de la Consommation, du Travail et de l'Emploi

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

DSP : Délégation de Service Public

EOW : End Of Waste

ETM : Éléments Traces Métalliques

FFOM : Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

IOTA : Installations, Ouvrages, Travaux et Aménagements

ISDND : Installation de Stockage des Déchets non Dangereux

MIATE : Les Matières d'Intérêt Agronomique issues du Traitement des Eaux

MVB : Matières Végétales Brutes

MVT : Matières Végétales Transformées

NOTRe : Nouvelle Organisation Territoriale de la République

MS : Matière Sèche

OMR : Ordures Ménagères Résiduelle

PRPGD : Plan Régional de Prévention et Gestion des Déchets

TMB : Tri Mécano Biologique







# Compostage des boues d'épuration domestique :

## Synthèse de l'état des lieux de la filière sur le bassin Adour-Garonne

### AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE

#### SIÈGE

90 rue du Férétra - CS 87801  
31078 Toulouse Cedex 4  
Tél. : 05 61 36 37 38 - Fax : 05 61 36 37 28

[www.eau-adour-garonne.fr](http://www.eau-adour-garonne.fr)

[@Adour\\_Garonne](https://twitter.com/Adour_Garonne)

#### DÉLÉGATIONS TERRITORIALES

##### Atlantique-Dordogne

Départements : 16 • 17 • 33 • 47 • 79 • 86

4, rue du Professeur André-Lavignolle  
33049 Bordeaux Cedex

Tél. : 05 56 11 19 99 - Fax : 05 56 11 19 98

et 15 • 19 • 23 • 24 • 63 • 87

94, rue du Grand Prat

19600 Saint-Pantaléon-de-Larche

Tél. : 05 55 88 02 00 - Fax : 05 55 88 02 01

##### Garonne Amont

Départements : 12 • 30 • 46 • 48

Rue de Bruxelles - Bourran - BP 3510

12035 Rodez Cedex 9

Tél. : 05 65 75 56 00 - Fax : 05 65 75 56 09

et 09 • 11 • 31 • 32 • 34 • 81 • 82

97 rue St Roch

31400 Toulouse

Tél. : 05 61 43 26 80 - Fax : 05 61 43 26 99

##### Adour et côtiers

Départements : 40 • 64 • 65

7, passage de l'Europe - BP 7503

64075 Pau Cedex

Tél. : 05 59 80 77 90 - Fax : 05 59 80 77 99

Cette publication est éditée par l'agence de l'eau Adour-Garonne,  
avec la collaboration de EGIS Structures & Environnement et G2C Ingenierie.

PLUS D'INFO : [www.eau-adour-garonne.fr](http://www.eau-adour-garonne.fr)



AGENCE DE L'EAU  
**ADOUR-GARONNE**

ETABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTÈRE  
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE