

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieur Agronome
Option Gestion de l'Eau, des Milieux cultivés et de l'Environnement

Élaboration d'un outil d'évaluation des plateformes de compostage de boues d'épuration du bassin Rhin-Meuse



par Valentin MANSION

Année de soutenance : 2013

Organisme d'accueil : Syndicat Mixte Recyclage Agricole du Haut-Rhin

Mémoire de fin d'études

**Présenté pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieur Agronome
Option Gestion de l'Eau, des Milieux cultivés et de l'Environnement**

Élaboration d'un outil d'évaluation des plateformes de compostage de boues d'épuration du bassin Rhin-Meuse



par Valentin MANSION

Année de soutenance : 2013

**Mémoire préparé sous la direction
de : Stéphane FOLLAIN**

**Organisme d'accueil : Syndicat
Mixte Recyclage Agricole du Haut-
Rhin**

Présenté le : 11/10/2013

devant le jury :

Carole SINFORT

Édith LECADRE

Thomas COLIN

Maître de stage : Claude NILLES

RÉSUMÉ

Ce mémoire rend compte du travail effectué pendant mon stage de fin d'études au SMRA68. L'objectif de ce stage était de mettre en place un dispositif d'évaluation des plateformes de compostage de boues d'épuration du bassin Rhin-Meuse, qui doit être par la suite utilisé par les organismes indépendants (OI) pour donner un avis sur le fonctionnement des plateformes. Un avis positif de l'OI est une des conditions pour que les collectivités qui traitent leurs boues d'épuration sur les plateformes puissent bénéficier d'une aide versée par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse (AERM).

Le contexte de la valorisation agricole des boues d'épuration sous forme de compost est d'abord présenté. Le compost de boues présente un intérêt agronomique, mais également des risques potentiels de pollution. Il peut avoir un statut de déchet, auquel cas sa valorisation sur des plans d'épandage est systématiquement encadrée par les OI, ou bien un statut de produit, auquel cas il est normalisé (norme NF U44-095) et peut être commercialisé sans autre suivi que celui du destinataire (sauf règles locales particulières).

En m'appuyant sur des travaux précédents et en me confrontant à la réalité du fonctionnement des plateformes de compostage, j'ai construit et testé le dispositif d'évaluation des plateformes, en coordination avec les OI, l'AERM et les exploitants des plateformes de compostage. Sa forme a été soumise à validation des OI le 2 juillet 2013, et le suivi sur le terrain a pu être réalisé en juillet et août.

Les outils mis en place comprennent un questionnaire de description et une fiche descriptive (qui permet de mettre en forme les informations collectées), ainsi qu'un questionnaire d'audit au fonctionnement modulaire, qui permet d'évaluer le fonctionnement des plateformes de compostage. J'ai utilisé ces outils sur 13 plateformes d'Alsace et de Lorraine, accompagné des OI de chaque département. J'ai rédigé 13 fiches descriptives de plateformes, conduit 11 audits et prélevé 14 échantillons de compost. Les résultats des audits ont conduit à 7 avis positifs sur le fonctionnement des plateformes, 2 avis négatifs et 2 avis réservés.

Le travail que j'ai réalisé doit cependant être poursuivi pour que la politique d'amélioration progressive du fonctionnement de la filière soit efficace. D'autre part, une importance particulière doit être donnée à la neutralité des auditeurs. Enfin, certaines modalités de la filière du compost de boues d'épuration seront amenées à évoluer, notamment à cause d'une augmentation probable du prix des phosphates d'origine minérale. Il faudrait alors garder à l'esprit que malgré son intérêt agronomique, l'utilisation de compost de boues n'est pas sans risques.

Mots clés

Compostage, plateformes de compostage, boues d'épuration, compost, amendement, matière organique, audit, étude, description, Alsace, Lorraine, Agence de l'Eau Rhin-Meuse, Syndicat Mixte Recyclage Agricole.

ABSTRACT

This document explains what I achieved during my 6-month-long internship at the SMRA68. The purpose of the internship was to set up a system of evaluation of the wastewater sludge composting facilities of the Rhin-Meuse basin. This system is later to be used by the OI in order to assess the functioning of the composting facilities. A positive conclusion to this assessment is a requirement for subsidies that the Rhin-Meuse Water Agency (AERM) gives to cities that compost their wastewater sludge.

The context of the valorization of wastewater sludge compost in agriculture is first detailed. This compost has an interesting agronomic value, but using it implies potential risks of pollution. It can be considered as a waste – then its use on agricultural plans is systematically monitored by the OI –, or it can be considered as a product according to the NF U44-095 norm. If it respects the norm's requirements, it can be commercialized with no further control than knowing who buys it (exceptions exist with local rules).

I based my work on previous studies on this topic, and I confronted myself to the eventual functioning of the composting facilities. I built the assessment tool in coordination with the OI, the AERM and the composting facilities employees. Its final aspect was validated by the OI on the 2nd of July 2013, and the actual fieldwork monitoring was carried out in July and August.

The tools that I built are composed of a description form and a presentation document for the composting facilities, and an audit document. This document is organized in modules, and it is used to evaluate the functioning of the composting facilities. I used these tools on 13 facilities in Alsace and Lorraine, along with the OI of each département. I wrote 13 presentation documents of the composting facilities, I carried out 11 audits and took 14 compost samples for control analysis. The audits resulted in 7 positive conclusions, 2 negative conclusions and 2 mixed conclusions.

The work that I carried out needs to be continued in order to fulfill the objective of progressive amelioration of the sector. Besides, the neutrality of the auditors needs to be particularly taken care of. Eventually, the sector of wastewater sludge composting is going to change in the coming years, because of the increase of the price of mineral phosphates among other things. Then, it will be important to keep in mind that even if it has an interesting agronomic value, the use of wastewater sludge compost is not neutral.

Key words

Composting, composting facilities, composting plants, wastewater treatment sludge, compost, soil conditioner, organic matter, audit, study, description, Alsace, Lorraine, Agence de l'Eau Rhin-Meuse (Rhin-Meuse Water Agency), Syndicat Mixte Recyclage Agricole (Local Authority for Agricultural Recycling).

REMERCIEMENTS

Je tiens à adresser mes remerciements à mes collègues du SMRA68 qui ont été d'une fort agréable compagnie pendant ces 6 mois : Alexandra Kanzler, Cécile Bodet (les stagiaires en force !), Magali Imhoff, Sabine Antony, Sandra Bapst, Virginie Mull, mais surtout Nathalie Valentin ma chef et Claude Nilles mon maître de stage, qui m'ont encadré et guidé pendant ce stage. Merci à tous, j'ai beaucoup appris à vos côtés et j'ai passé une période agréable en Alsace entre autre grâce à vous ! J'espère qu'on se recroisera.

J'adresse également mes remerciements à mon tuteur Stéphane Follain et à l'ensemble des enseignants que j'ai pu croiser pendant ma spécialisation en Gestion de l'Eau, des Milieux Cultivés et de l'Environnement (GEME) : j'ai trouvé la formation très intéressante, et je me sens prêt à travailler en tant qu'ingénieur.

Merci également à ma famille : ma maman d'amour, mon papa, mes sœurs Marie, Hélène et Véronique, mes nièces Sara et Élise... On ne s'est pas vu souvent pendant ces six mois, mais quand on s'est vu c'était vachement bien !

Et enfin, merci à Alice, pour tout <3

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	10
SIGLES ET ACRONYMES	11
GLOSSAIRE	12
TABLE DES ILLUSTRATIONS	13
Liste des tableaux	13
TABLE DES ANNEXES	14
INTRODUCTION	15
1. CONTEXTE ET ENJEUX DE L'ÉTUDE	17
1.1 Fonctionnement technique des plateformes de compostage de boues d'épuration.....	17
1.1.1 <i>Le compostage</i>	17
1.1.2 <i>Présentation des plateformes de compostage de boues d'épuration</i>	18
1.1.3 <i>Les acteurs du fonctionnement des plateformes de compostage</i>	20
1.1.4 <i>Le compost de boues d'épuration</i>	22
1.2 Le statut du compost de boues d'épuration : coexistence de deux paradigmes.....	24
1.2.1 <i>Les boues et le compost de boues sous statut de déchet</i>	24
1.2.2 <i>Le compost normalisé, sous statut de produit</i>	25
1.2.3 <i>Comparaison des deux statuts</i>	26
1.3 Le positionnement de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse et des Organismes Indépendants	27
1.3.1 <i>Objectif : promouvoir une valorisation agricole exemplaire des boues</i>	27
1.3.2 <i>Les précédents systèmes d'aides de l'AERM</i>	28
1.3.3 <i>Le nouveau système d'aide du 10^e programme de l'AERM</i>	29
2. MISE EN PLACE DE LA MÉTHODE D'ÉVALUATION DES PLATEFORMES DE COMPOSTAGE	30
2.1 Objectifs du suivi des plateformes de compostage	30
2.1.1 <i>Objectifs généraux du suivi des plateformes de compostage</i>	30
2.1.2 <i>Objectifs de la mise en place du suivi des plateformes pendant mon stage</i>	30
2.2 Éléments disponibles pour la mise en place de suivi des plateformes	31
2.2.1 <i>Système utilisé avant 2013 dans le bassin Rhin-Meuse</i>	31
2.2.2 <i>Système mis en place par l'AERMC</i>	32
2.2.3 <i>Enquête de la Chambre Régionale d'Agriculture de Lorraine</i>	32
2.3 Conception et mise en place du dispositif de suivi des plateformes de compostage	32
2.3.1 <i>Phase de conception et de tests</i>	32
2.3.2 <i>Phase de réalisation des audits</i>	34

3. RÉSULTATS	36
3.1 Les documents d'évaluation des plateformes de compostage de boues du bassin Rhin-Meuse	36
3.1.1 <i>Les fiches de description des plateformes de compostage</i>	36
3.1.2 <i>Audits des plateformes de compostage de boues d'épuration</i>	37
3.2 Synthèse des données collectées lors de l'évaluation des plateformes de compostage	40
3.2.1 <i>Diversité des plateformes de compostage du bassin Rhin-Meuse</i>	40
3.2.2 <i>Éléments marquants des plateformes visitées</i>	42
3.3 Points forts et points faibles observés sur les plateformes de compostage de boues d'épuration	44
3.3.1 <i>Points forts des plateformes auditées</i>	44
3.3.2 <i>Points faibles des plateformes auditées</i>	46
3.3.3 <i>Bilan des audits réalisés</i>	47
3.3.4 <i>Résultats des analyses de composts des prélèvements réalisés</i>	47
3.4 Perception des audits par les exploitants de plateformes de compostage ..	48
3.4.1 <i>Retours d'expérience des exploitants de plateformes de compostage, des OI et de l'AERM</i>	48
3.4.2 <i>Réunion de restitution du travail pour la mise en place d'un suivi des plateformes de compostage du bassin Rhin-Meuse</i>	48
4. PERSPECTIVES ET DISCUSSION	50
4.1 Perspectives de poursuite du suivi des plateformes de compostage	50
4.1.1 <i>Fiches de description des plateformes de compostage du bassin</i>	50
4.1.2 <i>Poursuite des audits de plateformes</i>	50
4.1.3 <i>Au-delà des audits, un suivi analytique renforcé du compost NF U44-095</i>	51
4.2 Importance de l'impartialité des auditeurs	52
4.3 Perspectives pour la filière du compostage des boues d'épuration	52
4.3.1 <i>Quelle répartition du coût du compostage et de la responsabilité des épandages ?</i>	52
4.3.2 <i>Quel avenir à la filière du compost dédié au producteur des boues ?</i>	53

AVANT-PROPOS

Ce mémoire de fin d'études d'ingénieur a été rédigé en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome, option Gestion de l'Eau, des Milieux cultivés et de l'Environnement. Il est basé sur un stage de six mois, de mars à septembre 2013, réalisé au Syndicat Mixte de Recyclage Agricole du Haut-Rhin (SMRA68).

Le SMRA68 est une collectivité territoriale, mandatée par le préfet du Haut-Rhin pour être Organisme Indépendant (OI) du département. Ses missions sont d'accompagner les acteurs du recyclage agricole de produits résiduels organiques dans le Haut-Rhin, pour que les pratiques respectent la réglementation mais aussi l'Agriculture et l'Environnement.

L'objet du stage a été, d'une part, de mettre en place un outil de description des plateformes de compostage des boues d'épuration du bassin Rhin-Meuse ainsi qu'un outil d'audit de ces plateformes, d'autre part de réaliser ces audits sur une dizaine de sites répartis sur le bassin Rhin-Meuse.

SIGLES ET ACRONYMES

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
AERM : Agence de l'Eau Rhin-Meuse
AERMC : Agence de l'Eau Rhône, Méditerranée et Corse
CE : Code de l'Environnement
CTO : Composés Traces Organiques
ETM : Éléments Traces Métalliques
FFOM : Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères
GEME : Gestion de l'Eau, des Milieux cultivés et de l'Environnement
ISB : Indice de Stabilité Biochimique
ISMO : Indice de Stabilité de la Matière Organique
JORF : Journal Officiel de la République Française
MB : Matière Brute
MIATE : Matière d'Intérêt Agronomique Issue du Traitement des Eaux
MO : Matière Organique
MS : Matière Sèche
OI : Organisme Indépendant [du producteur de boues]
OM : Ordures Ménagères
PCB : PolyChloroBiphényles
PSE : PolyStyrène Expansé
QCM : Questions à Choix Multiples
SMRA68 : Syndicat Mixte de Recyclage Agricole du Haut-Rhin
STEU : Station de Traitement des Eaux Usées
TMB : Tri Mécano-Biologique
VA : Valeur Agronomique

GLOSSAIRE

Boue d'épuration : *matière issue du traitement des eaux usées, plus ou moins hydratée selon le traitement qui lui est fait (en général de 5% à 30% de matière sèche sur le produit brut), riche en matière organique (en général plus de 50% de la matière sèche).*

Compostage des boues d'épuration : *procédé de traitement aérobique des boues en mélange avec des matières végétales. Le compost produit est une matière stable, plus sèche que les boues, riche en matière organique et valorisée par épandage agricole.*

Plateforme de compostage : *site où est réalisé du compostage (de boues d'épuration ou d'autres matières).*

Organisme indépendant [du producteur de boues] (OI) : *organisme désigné dans le cadre de l'arrêté ministériel du 8/01/1998 (art.18) : « Le préfet s'assure de la validité des données fournies dans le cadre de la surveillance définie aux articles 14 à 16. À cet effet, il 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 ». L'OI du Haut-Rhin est le Syndicat Mixte de Recyclage Agricole du Haut-Rhin ; dans d'autres départements il s'agit souvent de services des chambres d'agriculture ou des conseils généraux.*

« Bonus boue » : *surnom donné à un bonus à la prime de résultat en assainissement collectif versée par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse. Ce bonus concerne les STEU de plus de 2000 équivalents-habitants, est plafonné à 10 % de la prime et à 100000€ au maximum.*

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Les acteurs liés au fonctionnement de la plateforme de compostage	21
Figure 2 : Aspect du compost de boues d'épuration.....	22
Figure 3 : Carte des plateformes de compostage visitées pendant l'été 2013	31
Figure 4 : Dates des visites de plateformes et réunions	34
Figure 5 : Localisation des plateformes de compostage de boues d'épuration du bassin Rhin-Meuse	41

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Principaux déchets utilisés en compostage	17
Tableau 2 : Détails de la rubrique 2780 de la nomenclature des ICPE.....	19
Tableau 3 : Composition du compost de boues d'épuration et du compost de déchets verts.....	23
Tableau 4 : Comparaison du compost sous statut de déchet et du compost normalisé – situation nationale.....	27
Tableau 5 : Modules du document d'audit (version 1, 2013) regroupés par catégorie	38
Tableau 6 : Proposition de contenu des dossiers d'exploitations du 10e programme de l'AERM.....	40
Tableau 7 : Caractéristiques des plateformes visitées.....	42
Tableau 8 : Pourcentage de boues traitées provenant de départements extérieurs à celui des plateformes de compostage	44

TABLE DES ANNEXES

Annexe A : Illustration des étapes du compostage de boues d'épuration	60
Annexe B : Limites maximales en ETM, CTO et micro-organismes pour le compost de boues d'épuration sous statut de produit ou de déchet	61
Annexe C : Limites de flux sur 10 ans (g/m ²)	62
Annexe D : Extraits du questionnaire de description des plateformes de compostage	63
Annexe E : Exemple de fiche de description	67
Annexe F : Partie « traçabilité » du questionnaire d'audit	71

INTRODUCTION

L'élimination des boues de Stations de Traitement des Eaux Usées (STEU) peut se faire *via* différents débouchés : l'incinération, la mise en décharge ou le recyclage en agriculture. C'est cette dernière possibilité qui est actuellement encouragée : la directive européenne n° 2008/98/CE relative aux déchets préconise par ordre de priorité le recyclage, la valorisation énergétique, puis l'élimination. De plus, la valorisation agricole des boues d'épuration apporte des éléments fertilisants (principalement l'azote et le phosphore), ce qui permet de réduire les apports en engrais minéraux et de restituer aux sols des éléments qui en sont issus.

En France, la valorisation agricole des boues d'épuration d'origine urbaine est régie par les articles R-211-25 à R-211-47 du code de l'Environnement, et l'arrêté du 8 janvier 1998. Cet arrêté stipule que la surveillance des épandages agricoles de boues d'épuration peut être confiée par le préfet 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 ». Le Syndicat Mixte de Recyclage Agricole du Haut-Rhin (SMRA68) est l'Organisme Indépendant (OI) dans le Haut-Rhin.

Le compostage des boues d'épuration avant leur valorisation agricole répond à plusieurs besoins : diminuer l'impact négatif en termes d'odeurs lors de l'épandage, diminuer la masse de matières à épandre, et hygiéniser le produit épandu. De plus, il permet d'élargir les périodes d'épandage autorisées dans le cadre de la Directive Nitrates. C'est ainsi une pratique qui a connu une vague de développement en France dans les années 2000 (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), 2007). Le compostage des boues d'épuration s'effectue sur des installations classées spécialisées. Les boues sont mélangées à un structurant (composé le plus souvent de matière végétale broyée), passent par une phase de « fermentation », puis une phase de maturation qui permet de stabiliser le compost. Le produit obtenu est normalement sec (plus de 50 % de matière sèche (MS)), riche en matière organique stable, relativement inodore et hygiénisé.

Les plateformes de compostage de boues d'épuration reçoivent des matières ayant le statut de déchet (boues d'épuration, déchets verts), et produisent des composts pouvant être valorisés sous statut de produit (norme NF U44-095), ou bien de déchet. Elles donc sont à l'interface entre les collectivités et les industriels (producteurs de boues) et les agriculteurs (destinataires du compost). De plus, des organismes de contrôle et d'encadrement (inspection des installations classées, Agences de l'Eau, OI) interviennent dans la filière du compostage. Le fonctionnement des plateformes dépend donc de tous ces acteurs, et se répercute sur eux.

Ainsi, les collectivités sont notamment concernées par les aides financières de l'Agence de l'Eau, qui peuvent être modulées en fonction du dispositif de traitement des boues. L'Agence de l'Eau Rhin-Meuse (AERM) accorde, dans le cadre de son 10^e programme de fonctionnement (2013-2018), un bonus à la prime pour épuration aux collectivités qui valorisent leurs boues en agriculture de façon exemplaire. Dans le cas où les boues sont compostées, elle demande à ce que la plateforme de compostage soit suivie par l'OI du producteur des boues.

Le SMRA68, OI du Haut-Rhin, s'est porté volontaire pour mettre au point cette procédure de suivi des plateformes de compostage, en accueillant un stagiaire ingénieur

agronome chargé de cette mission pendant la période de mars à septembre 2013. C'est le travail que j'ai réalisé.

Ce mémoire présente le déroulement et les résultats de ce stage. Il s'articule en quatre parties : premièrement, une présentation du contexte et des enjeux du travail réalisé ; deuxièmement, une explication des méthodes mises en œuvre pendant le stage pour répondre aux objectifs initiaux ; troisièmement, une présentation des résultats obtenus et enfin, une phase de discussion.

1. Contexte et enjeux de l'étude

Cette partie a pour but de présenter le contexte technique et législatif dans lequel s'inscrit l'étude, et d'expliquer par quels facteurs ont été déterminés les objectifs et les moyens de l'évaluation du fonctionnement des plateformes de compostage de boues d'épuration du bassin Rhin-Meuse. Je présenterai en premier lieu le fonctionnement technique des plateformes de compostage de boues ; je détaillerai ensuite le statut réglementaire du compost de boues d'épuration. On présentera ensuite le positionnement de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse et des OI vis-à-vis de la gestion des plateformes de compostage, expliquant ainsi le contexte qui a mené à la mise en place d'un outil d'évaluation des plateformes de compostage de boues d'épuration dans le cadre de mon stage.

1.1 FONCTIONNEMENT TECHNIQUE DES PLATEFORMES DE COMPOSTAGE DE BOUES D'ÉPURATION

1.1.1 LE COMPOSTAGE

Le compostage est décrit comme un procédé biologique de conversion et de valorisation des substrats organiques (sous-produits de la biomasse, déchets organiques d'origine biologique...) en un produit stabilisé, hygiénique, semblable à un terreau, riche en composés humiques (Mustin, 1987).

Du compost peut être fabriqué à partir de différentes matières premières, qui ont le point commun d'être dégradables biologiquement par les micro-organismes pendant le compostage. Le tableau ci-dessous présente les principaux déchets utilisés dans le procédé de compostage, et les abréviations utilisées le cas échéant.

Tableau 1 : Principaux déchets utilisés en compostage

NOM	SOURCE DU DÉCHET
Déchets verts	Résidus de taille (éventuellement broyés), résidus de tontes, ou autres déchets végétaux.
Fraction fermentescible des ordures ménagères (FFOM)	Épluchures, restes alimentaires ou autres déchets organiques contenus dans les ordures ménagères (OM), séparés à la source (collecte dédiée) ou après tri mécano-biologique (TMB) des OM non triées.
Déchets alimentaires	Déchets alimentaires de l'industrie agro-alimentaire, de la restauration collective, des grandes surfaces...
Boues d'épuration urbaines	Boues issues du traitement des eaux usées d'origine urbaine : boues primaires, secondaires, ou mixtes.
Boues d'épuration industrielles	Boues issues du traitement des eaux usées d'origine industrielle : boues de papeterie, boues agro-alimentaires, boues textiles, ou autres.
Matières d'intérêt agronomique issues du traitement des eaux (MIATE)	Dénomination des boues d'épuration urbaines ou industrielles utilisée dans la norme NF U44-095 (liste positive de matières admissibles).

1. Contexte et enjeux de l'étude

NOM	SOURCE DU DÉCHET
Déjections animales	Fumier (déjections animales mélangées à de la paille), lisier, fientes.
Autres déchets d'origine végétale	Palettes broyées, écorces broyées, poussière d'origine végétale, rafles de maïs, de raisin...

Le compostage est un procédé biologique au cours duquel interviennent successivement différentes populations de microorganismes (bactéries, champignons, actinomycètes, algues) (Mustin, 1987). Ce procédé est souvent décrit comme la succession de deux phases : une première phase où la température du mélange monte rapidement à environ 65°C (voire plus), puis se stabilise : la **fermentation**. Le terme « fermentation » est trompeur, car il s'agit en réalité d'un processus aérobie, au contraire des fermentations *stricto sensu*. Au cours de la fermentation, la matière organique facilement dégradable est décomposée, principalement par les populations bactériennes. Ainsi, la température monte rapidement au-dessus de 60°C, sous l'effet de l'activité des bactéries mésophiles puis des bactéries thermophiles. Au cours de la deuxième phase, dite de **maturation**, la température descend lentement. Les réactions de production de l'humus sont prédominantes (Mustin, 1987).

Étant un procédé biologique, le compostage ne peut se faire que si des conditions favorables au développement des micro-organismes sont présentes. Les matières utilisées en compostage doivent donc respecter des conditions d'humidité, de texture, de teneur en azote qui sont compatibles avec le compostage. Des mélanges sont souvent réalisés, entre des déchets plutôt humides (boues d'épuration, FFOM, tontes) et des résidus de taille ou d'autres déchets carbonés, plus grossiers. Ces derniers permettent de maintenir une structure assurant l'aération nécessaire aux micro-organismes et d'augmenter la part de carbone dans le mélange. L'autre paramètre sur lequel il est possible d'agir est l'aération du mélange en cours de compostage. L'aération est nécessaire pour assurer un bon développement des bactéries, mais une aération trop importante peut empêcher la montée en température du compost et alors nuire aux bactéries thermophiles.

1.1.2 PRÉSENTATION DES PLATEFORMES DE COMPOSTAGE DE BOUES D'ÉPURATION

(a) Conduite des étapes techniques du compostage

Le compostage des boues d'épuration nécessite des équipements spécifiques. Il se fait en général sur les plateformes de compostage : des sites dédiés, équipés pour optimiser le procédé face aux différentes contraintes qui peuvent exister. Les étapes du compostage des boues sur un site dédié sont :

- le **mélange** de celles-ci à un produit structurant (déchets verts broyés par exemple),
- la **fermentation**, au cours de laquelle le mélange est aéré soit au moyen de retournements réguliers du mélange, soit par un système d'aération forcée (insufflation ou aspiration),
- le **criblage**, qui permet de séparer la fraction grossière du mélange (constituée de morceaux de bois principalement) de la fraction fine (le compost),
- la **maturation**, au cours de laquelle le compost redescend en température, et se stabilise.

1. Contexte et enjeux de l'étude

Les différentes étapes du compostage des boues d'épuration et les différents équipements sont illustrés en Annexe A .

(b) Les plateformes de compostage, des installations classées pour la protection de l'environnement

Les plateformes de compostage sont des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Le classement d'une installation en ICPE est lié aux activités pratiquées sur le site. Ainsi, les plateformes de compostage de boues d'épuration appartiennent à la rubrique 2780, tiret 2 (Code de l'Environnement (CE), article Annexe (4) à l'article R511-9). Selon l'importance de l'activité sur le site, il peut être soumis à déclaration (auprès des services préfectoraux), à enregistrement ou à autorisation ; l'autorisation nécessite une étude d'impact et de danger, qui doit anticiper les risques et nuisances liées au fonctionnement de la plateforme. Le tableau ci-dessous présente le contenu de la rubrique 2780.

Tableau 2 : Détails de la rubrique 2780 de la nomenclature des ICPE

INTITULÉ	RÉGIME
Installations de compostage de déchets non dangereux ou de matière végétale, ayant le cas échéant subi une étape de méthanisation :	
1. Compostage de matière végétale ou déchets végétaux, d'effluents d'élevage, de matières stercoraires a) la quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 50 t/j b) la quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 30 t/j et inférieure à 50 t/j c) La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 3 t/j et inférieure à 30 t/j	Autorisation Enregistrement Déclaration
2. 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: a) La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 20 t/j b) La quantité de matières traitées étant supérieure ou égale à 2 t/j et inférieure à 20 t/j	Autorisation Déclaration
3. Compostage d'autres déchets	Autorisation

La rubrique 2780 n'existe que depuis le Décret n° 2009-1341 du 29 octobre 2009 (Journal officiel de la république française (JORF) du 31 octobre 2009). Avant cette date, les plateformes de compostage de boues étaient rattachées à la rubrique 2170. Ce changement de rubrique a posé problème car la rubrique 2170 définit entre le régime de déclaration et d'autorisation une limite de compost produit (10 t/j) (CE, art. Annexe (3) à l'art. R511-9), tandis que la nouvelle rubrique 2780-2 utilise une limite de matières entrantes traitées (20t/j). Ainsi, certaines plateformes produisent moins de 10t/j de compost (régime de déclaration de la rubrique 2170) mais traitent plus de 20t/j de matières entrantes (régime d'autorisation de la 2780). Les plateformes dans cette situation ont donc bénéficié d'un régime spécial d'*autorisation par antériorité*, leur permettant de continuer leur activité sans devoir mettre en place un dossier de demande d'autorisation complet (sous réserve de ne pas modifier notablement l'étendue de leur activité, tant en terme de volume que de nature de l'activité).

(c) La réglementation spécifique aux plateformes de compostage

Les plateformes de compostage sont soumises à des arrêtés ministériels. Ce sont l'arrêté du **12 juillet 2011** *relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de compostage soumises à **déclaration** sous la rubrique n° 2780* (JORF du 6 août 2011), et l'arrêté du **22 avril 2008** *fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de compostage soumises à **autorisation** en application du titre Ier du livre V du code de l'environnement* (JORF du 17 mai 2008). Ces arrêtés fixent des règles que doivent respecter les plateformes de compostage, notamment en ce qui concerne les installations de la plateforme, des bonnes pratiques de compostage, la traçabilité des matières traitées.

Les plateformes sous le régime d'autorisation doivent, en principe, faire l'objet d'un arrêté préfectoral qui peut préciser des règles supplémentaires tenant compte des exigences locales par rapport à l'arrêté ministériel du 22 avril 2008.

(d) Gestion de l'environnement de la plateforme

Le fonctionnement des plateformes de compostage doit également tenir compte de leur environnement. Deux principaux facteurs environnementaux sont pris en compte dans la plupart des cas : le ruissellement de liquides ayant transité sur la plateforme, et les émanations d'odeurs provenant du processus de compostage.

Concernant la gestion des liquides de ruissellement, les opérations du compostage se font sur un revêtement imperméabilisé (enrobé ou béton), dont la pente et parfois un système de canalisations permettent de collecter les liquides de ruissellement. Ces liquides sont ensuite stockés dans un bassin, parfois après un pré-traitement dans un décanteur (ou d'autres dispositifs). Ils peuvent ensuite être recyclés dans le processus de compostage (arrosage du mélange ou de la fermentation), ou épandus sur des parcelles agricoles. La gestion des liquides de ruissellement permet donc normalement d'assurer qu'aucun jus provenant du compostage n'est rejeté dans les eaux superficielles.

Le compostage des boues d'épuration est un procédé qui peut s'accompagner d'émissions de mauvaises odeurs. Les conditions anaérobies (lors du stockage de boues, ou de la fermentation si l'aération est insuffisante) sont notamment favorables à l'émission d'odeurs. La gestion des odeurs ne requiert pas les mêmes investissements selon que la plateforme de compostage est isolée, ou au contraire proche d'habitations. Dans le cas de plateformes isolées, les odeurs inhérentes au compostage de boues sont dispersées et diluées avant que le vent ne les porte jusqu'aux habitations, limitant ainsi la gêne causée aux riverains. Des plateformes moins isolées sont parfois équipées de dispositifs permettant de limiter les odeurs. Ces dispositifs peuvent agir selon différentes stratégies : fixer et dégrader les molécules odorantes, ou cacher les odeurs par l'aspersion de molécules masquantes. Les dispositifs de dégradation des molécules odorantes peuvent être sous la forme d'un biofiltre, voire d'une tour de lavage ; les dispositifs d'aspersion de molécules masquantes sont constitués de pulvérisateurs placés soit dans les ventilateurs d'aération du compost (en cas de fermentation avec aération forcée) ou bien au-dessus des andains de compost en fermentation.

1.1.3 LES ACTEURS DU FONCTIONNEMENT DES PLATEFORMES DE COMPOSTAGE

Les plateformes de compostage sont un maillon essentiel de la filière, dont l'exploitant est à l'interface entre de nombreux acteurs. On peut distinguer ceux qui sont impliqués dans

1. Contexte et enjeux de l'étude

les échanges de matière (matières premières en entrée, compost en sortie), et ceux qui sont impliqués dans l'encadrement et le contrôle de la plateforme. Les riverains, enfin, peuvent être impactés par le fonctionnement de la plateforme de compostage dans différents domaines (nuisances odorantes, bruit, mouches ou circulation de camions).

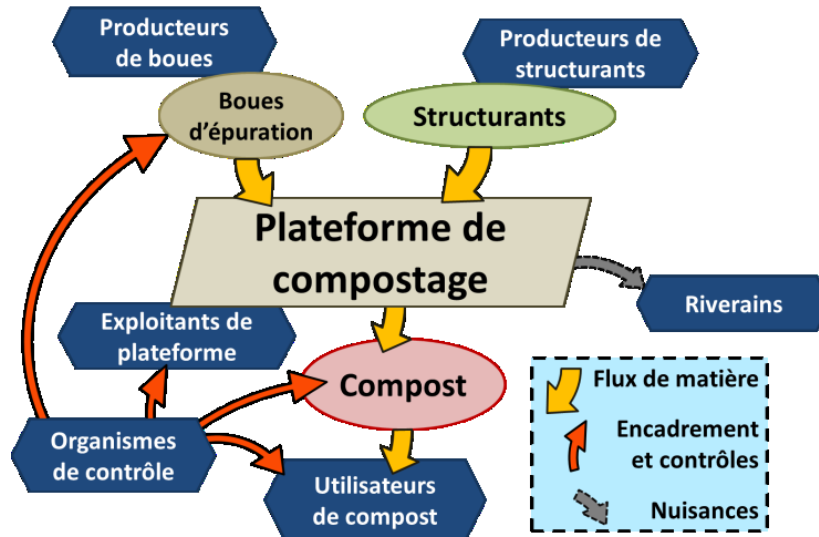


Figure 1 : Les acteurs liés au fonctionnement de la plateforme de compostage

Les maîtres d'ouvrages de Stations de Traitement des Eaux Usées (STEU), producteurs de boues d'épuration, sont liés au fonctionnement de la plateforme par un contrat de traitement des boues. Celui-ci est facturé par l'exploitant de la plateforme au maître d'ouvrage de la STEU. Le transport des boues et les analyses de boues (obligatoires pour attester de leur innocuité) peuvent être réalisées par l'un ou l'autre de ces acteurs selon les modalités du contrat.

Les fournisseurs de déchets verts sont des collectivités (déchets issus de l'entretien d'espaces verts ou des arbres longeant les routes), des paysagistes ou des particuliers. D'autres structurants incorporés au compost peuvent être fournis par des industries, notamment l'industrie du bois ou d'autres plateformes de compostage (échanges de refus de criblage), ou l'agriculture (rafles de maïs par exemple).

Les exploitants de plateformes de compostage peuvent être des organisations de différents types. Ils peuvent être des filiales de groupes industriels, des agriculteurs (regroupés ou non en société dédiée à l'exploitation de la plateforme), des bureaux d'étude, ou bien une association de différents types d'acteurs. Ainsi, sur certaines plateformes, la partie technique de l'exploitation et la partie commerciale ou liée à la traçabilité sont assurées par des sociétés différentes, qui ont passé un accord.

Les organismes de contrôle sont divers, et intéressés par plusieurs aspects de la filière. La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) (ou la Direction Départementale des Territoires (DDT) dans le cas particulier du Haut-Rhin) sont ainsi responsables de l'inspection des installations classées. L'inspection du travail intervient également pour la protection des agents. La Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (DGCCRF) est en charge de la répression des fraudes en lien avec la mise sur le marché de compost normalisé. Les

1. Contexte et enjeux de l'étude

Organismes Indépendants (OI) (qui sont souvent, mais pas toujours, des services des chambres d'agriculture) sont mandatés par le préfet pour encadrer la filière des épandages de boues d'épuration. Le Syndicat Mixte Recyclage Agricole du Haut-Rhin (SMRA68), qui m'a accueilli en stage, est OI du Haut-Rhin.

Les utilisateurs de compost sont en majorité des agriculteurs, qui l'utilisent en grandes cultures. L'utilisation sur prairies ou en maraîchage est possible, mais minoritaire dans le Haut-Rhin. D'après une enquête de Bodet C. (2013), l'intérêt du compost pour les agriculteurs le plus cité lors d'entretiens est l'effet fertilisant (apport de nutriments utilisables par les cultures), suivi de l'effet amendement organique (augmentation du taux de Matière Organique (MO) du sol). Une fraction minoritaire du compost sous statut de produit est parfois utilisée en revégétalisation de travaux publics, par des paysagistes, ou reprise par les collectivités productrices de boues qui distribuent le compost à leurs résidents où l'utilisent pour leurs propres espaces verts.

1.1.4 LE COMPOST DE BOUES D'ÉPURATION

Le compost de boues d'épuration en sortie de plateforme est un produit solide, granuleux (agrégats de l'ordre de quelques millimètres), de couleur sombre, dégageant normalement une odeur discrète. La photo ci-dessous illustre l'apparence du compost de boues d'épuration.



Figure 2 : Aspect du compost de boues d'épuration

Le compost de boues d'épuration a un intérêt agronomique par sa valeur amendante liée à sa richesse en matière organique (MO), et par sa valeur fertilisante liée à sa richesse en phosphore (P) et azote (N) principalement (voir tableau suivant).

L'augmentation du taux de MO du sol permet principalement d'en améliorer la structure et la stabilité (notamment sur sols limoneux : Annabi *et al.*, 2007), tandis que l'apport d'éléments fertilisants permet de limiter les apports d'engrais chimiques.

Cependant, le compost de boues d'épuration contient également des éléments potentiellement polluants, qui proviennent des boues de station d'épuration comme des structurants. Ce sont les éléments traces métalliques (ETM), les composés traces organiques (CTO) et des micro-organismes pathogènes. C'est pourquoi la teneur en ETM, CTO voire en

1. Contexte et enjeux de l'étude

micro-organismes pathogènes est contrôlée pour les composts avant de valider leur retour au sol. Les flux d'ETM et CTO par parcelle sont également limités (voir Annexe C), afin de ne pas polluer ni les sols, ni l'eau, ni la chaîne alimentaire. Les modalités pratiques d'épandage (doses, périodes, surveillance des sols, distances d'isolement, etc.) sont par ailleurs définies dans le même objectif.

Le tableau ci-dessous présente des moyennes de composition du compost de boues d'épuration (fabriqué à partir de boues et de déchets verts) et du compost de déchets verts. Il est constitué à partir de données d'une enquête réalisée en 1998 par l'ADEME sur les composts de déchets en France (ADEME, 2001). Le taux de MS des composts, non précisé dans cette étude, est tiré des résultats d'audits de plateformes réalisés par l'ADEME (2007).

Tableau 3 : Composition du compost de boues d'épuration et du compost de déchets verts

	Paramètre	Unité	Compost de boues de STEU		Compost de déchets verts	
			Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Paramètres agronomiques	pH	/	6,7	0,98	7,99	0,72
	MS	g/kg MB	650		590	
	MO	g/kg MS	681	186	469,4	150,35
	N _k	g/kg MS	21,96	8,62	15,46	5,06
	C/N	/	18,98	9,75	18,01	8,23
	C _{org}	g/kg MS	351	97	260,51	68,57
	N _{org}	g/kg MS	12,5	3,73	17,05	4,38
	P_{tot}	gP ₂ O ₅ /kg MS	41,29	27,27	7,51	8,24
	K _{tot}	gK ₂ O/kg MS	6,35	2,711	13,67	10,60
	Ca _{tot}	gCaO/kg MS	77,71	68,04	55,314	33,18
	Mg _{tot}	gMgO/kg MS	5,60	2,45	5,87	3,15
Éléments Traces Métalliques	As	mg/kg MS	3,3	1,93	8,94	4,87
	Cd	mg/kg MS	1,62	1,88	1,37	2,09
	Cr	mg/kg MS	50,59	38,55	45,6	37,4
	Cu	mg/kg MS	152,14	106,09	50,78	33,99
	Hg	mg/kg MS	2,2	1,68	0,52	0,78
	Ni	mg/kg MS	25,81	25,34	3,15	4,4
	Pb	mg/kg MS	61,81	65,23	87,33	75,99
	Se	mg/kg MS	4,02	3,39	1,14	2,24
	Zn	mg/kg MS	404,92	308,9	186,45	109,88

Malgré la grande variabilité des paramètres mesurés, on voit dans ce tableau que le compost de boues d'épuration est plus riche en MO, en P et en N que du compost de déchets verts. On peut aussi constater les plus grandes concentrations en certains ETM du compost de boues par rapport au compost de déchets verts (en cuivre, mercure, nickel, sélénium et zinc notamment). Cependant, les concentrations sont plus fortes en plomb et arsenic pour le compost de déchets verts.

Le compost de boues d'épuration est généralement appliqué à des doses de 10 à 15 tonnes de matière brute par hectare, tous les deux à trois ans. Des expérimentations

1. Contexte et enjeux de l'étude

d'épandages de compost de boues d'épuration sur de longues durées ont été conduites, afin d'en décrire l'intérêt agronomique et de répondre aux inquiétudes quant à l'accumulation de polluants. Ainsi, depuis 1995, le SMRA68, l'INRA de Colmar et l'INRA de Versailles-Grignon pilotent 4 essais de longue durée où des parcelles recevant des boues et des composts de boues sont comparées avec des parcelles recevant du fumier ou des engrais minéraux. En 2007, le bilan des entrées (Produits Résiduels Organiques, engrais) – sorties (récoltes) réalisé montre une variation de stock des ETM de +0,1 % pour le chrome (Cr) à +0,8 % pour le cuivre (Cu) (moyenne annuelle), tandis que certains traitements témoins ont des bilans légèrement négatifs (Schaub *et al.*, 2007). L'apport d'ETM dans les sols par des épandages de compost de boues d'épuration aux doses recommandées est donc limité.

1.2 LE STATUT DU COMPOST DE BOUES D'ÉPURATION : COEXISTENCE DE DEUX PARADIGMES

Le compostage des boues d'épuration est une filière récente, qui a connu en France une vague de développement depuis 2000 suite à l'assouplissement de la réglementation (ADEME, 2007). Aujourd'hui, le compost de boues d'épuration peut avoir un statut de déchet ou de produit, ce qui joue un rôle important dans les exigences liées à son utilisation. Historiquement, le statut de déchet a d'abord été le seul possible pour le compost de boues d'épuration. La norme NF U44-095, apparue en 2002 et rendue d'application obligatoire en 2004, a introduit le statut de produit des composts de boues. On observe cependant une cohabitation des deux statuts sur les plateformes de compostage de boues d'épuration du bassin Rhin-Meuse.

1.2.1 LES BOUES ET LE COMPOST DE BOUES SOUS STATUT DE DÉCHET

(a) Cadre législatif

L'épandage agricole des boues d'épuration est une pratique ancienne, mais qui est cadrée législativement depuis 1998. Les textes applicables dans le cas de l'épandage de boues d'épuration d'origine urbaine sont les **articles R211-25 à R-211-30 du code de l'environnement (CE)** (qui transcrivent le décret du **8 décembre 1997** (JORF du 10 décembre 1997) dans le CE, suite au décret du 22 mars 2007 qui a modifié la structure du CE (JORF du 23 mars 2007)), et l'**arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles** (JORF du 31 janvier 1998).

Ces textes fixent un cadre précis à l'épandage de boues d'épuration : réalisation d'une étude préalable aux frais du producteur des boues (article R211-33 du CE, article 2 de l'arrêté du 8 janvier 1998), et à chaque campagne annuelle rédaction d'un programme prévisionnel d'épandage et d'un bilan agronomique de celle-ci (article R211-39 du CE, article 3 de l'arrêté du 8 janvier 1998). Ces documents doivent être transmis par le producteur des boues au préfet. Dans la pratique, le contrôle de ces documents est réalisé par l'organisme instructeur (Direction Départementale des Territoires (DDT)). L'**organisme indépendant du producteur de boues (OI)**, désigné par le préfet dans le cadre de l'article 18 de l'arrêté du 8 janvier 1998, assure des missions de suivi et d'expertise de la filière.

De plus, les boues d'épuration doivent satisfaire à des concentrations limites en éléments traces métalliques (ETM) et composés traces organiques (CTO) si elles sont destinées à un épandage en agriculture. Les flux sur 10 ans d'ETM et CTO ainsi que leurs

1. Contexte et enjeux de l'étude

concentrations dans les sols sont également limités. Ces limites sont présentées respectivement en Annexe B et Annexe C. L'arrêté du 8 janvier 1998 fixe aussi une fréquence analytique à respecter pour ces différents paramètres, qui est fonction du tonnage de matière sèche (MS) de boues épandues.

Ce cadre législatif des épandages de boues d'épuration ne traite pas du cas des composts de boues d'épuration, mais les arrêtés du 22 avril 2008 (pour les plateformes soumises à autorisation) et du 12 juillet 2011 (pour les plateformes soumises à déclaration) précisent que le compost sous statut de déchet doit être épandu suivant les modalités définies par l'arrêté du 8 janvier 1998.

(b) Conséquences du statut de déchet

Dans le cadre législatif défini précédemment, les collectivités qui valorisaient leurs boues ou le compost de leurs boues en agriculture ont mis en place des plans d'épandage. Les épandages ainsi réalisés l'étaient souvent dans le cadre d'une politique « zéro euro rendu racine », où le transport et l'épandage sont à la charge du producteur des boues d'épuration (JORF du 29 avril 2008). Dans le cadre de telles pratiques, les agriculteurs ne payent rien pour l'épandage des boues d'épuration ou du compost de boues sur leurs parcelles. D'autre part, le producteur des boues est considéré comme responsable du compost jusqu'à son élimination finale, du fait de son statut de déchet ; et les agriculteurs peuvent bénéficier du fonds de garantie créé par le décret du 18 mai 2009 (JORF du 20 mai 2009) en cas de dommages causés par l'épandage de compost de boues sous statut de déchet.

1.2.2 LE COMPOST NORMALISÉ, SOUS STATUT DE PRODUIT

La première prise en compte du compostage des boues d'épuration par la réglementation fut la **norme NF U44-095** de *Composts contenant des matières d'intérêt agronomique, issues du traitement des eaux* (AFNOR, 2002). Cette norme permet de mettre sur le marché les composts de boue sous statut d'amendement organique, sous réserve qu'ils soient conformes à la norme. Publiée pour la 1^{ère} fois en mai 2002, elle fut rendue d'application obligatoire par l'arrêté du 18 mars 2004 (JORF du 26 mars 2004). Cette norme permet au compost normalisé de sortir du cadre d'application de la législation relative aux épandages de boues. En effet, l'article 2 du décret n° 97-1133 du 8 décembre 1997 *relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées* (transcrit dans l'article R211-27 du CE) précise que « les produits composés en tout ou en partie de boues qui sont conformes à une norme rendue d'application obligatoire ne sont pas soumis aux dispositions du décret (ou de la sous-section correspondante du CE) ».

Pour être conforme à la norme NF U44-095, un compost de boues d'épuration doit répondre à plusieurs exigences de composition, notamment sur les ETM et CTO, mais aussi sur les inertes (plastiques, métaux, cailloux), le taux de MS et de matière organique (MO), d'éléments fertilisants (limites à ne pas dépasser en N, P₂O₅, K₂O) les micro-organismes. La fréquence des analyses de chacun de ces critères dépend de la durée du lot de compost commercialisable (limitée à un an maximum) et non du tonnage ou volume de celui-ci. Les limites en ETM et CTO sont plus sévères que celles demandées pour des boues d'épuration brutes ou du compost de boues sous statut de déchet.

Étant normalisé, le compost NF U44-095 peut être échangé comme tout autre produit, et n'est pas soumis aux contraintes de réalisation d'études préalables et bilans agronomiques

1. Contexte et enjeux de l'étude

comme l'est le compost de boues d'épuration sous statut de déchet. Des limites de flux d'ETM et CTO sont inscrites dans la norme, mais comme le compost NF U44-095 est un produit, une fois sorti de la plateforme de compostage le respect des flux est sous la responsabilité de l'utilisateur final. Ainsi, ce n'est en général pas contrôlé comme le sont les épandages de compost sous statut de déchet, pour lesquels les programmes prévisionnels d'épandage sont soumis à validation de l'OI. Enfin, les épandages de compost NF U44-095 ne permettent pas d'avoir recours au fonds de garantie créé par le décret du 18 mai 2009 (JORF du 20 mai 2009) en cas de dommages causés par l'épandage.

La situation est particulière dans le Haut-Rhin, puisque l'arrêté préfectoral du 18 avril 2008 (préfecture du Haut-Rhin, 2008) donne au SMRA68 les missions d'expertise et de suivi du recyclage agricole des composts ainsi que de suivi agronomique des épandages de composts, même s'ils sont normalisés.

1.2.3 COMPARAISON DES DEUX STATUTS

Les deux statuts du compost de boues d'épuration cohabitant, il est intéressant de présenter une synthèse des points communs et différences ces statuts.

L'Annexe B présente les limites maximales en ETM, CTO et micro-organismes pour du compost sous statut de déchet (soumis à l'arrêté du 8 janvier 1998) ou normalisé (selon la norme NF U44-095). On y voit que la normalisation du compost requiert des concentrations en éléments polluants plus contraignantes que le statut de déchet.

Cependant, l'utilisation d'un compost normalisé n'est pas pour autant moins risquée que l'utilisation de compost sous statut de déchet. En effet, la fréquence analytique imposée sur le compost NF U44-095 est moindre que pour le statut de déchet, en particulier pour les CTO : pour un lot commercialisable d'une durée d'un an, une seule analyse est demandée. Une pollution ponctuelle sera donc moins facilement détectée. De plus, la réglementation nationale n'impose pas d'encadrement de la filière d'épandage du compost normalisé, il est donc possible d'épandre du compost normalisé à des doses qui dépassent les flux annuels autorisés.

Ainsi, en théorie, le compost normalisé est moins concentré en polluants que le compost sous statut de déchet et son utilisation serait donc moins risquée. En pratique, les contrôles de concentration en polluants sont moins fréquents, et il n'y a pas d'obligation de suivi des flux d'ETM et CTO dans les sols, ou de suivi des concentrations des sols en ETM et CTO comme c'est le cas pour le compost sous statut de déchet.

Le tableau ci-après résume les principaux éléments de comparaison du compost sous statut de déchet et du compost normalisé.

Tableau 4 : Comparaison du compost sous statut de déchet et du compost normalisé – situation nationale

	COMPOST SOUS STATUT DE DÉCHET	COMPOST NORMALISÉ
Principal texte de référence	Arrêté du 8 janvier 1998	Norme NF U44-095
Composition du compost	Boues d'épuration, déchets verts, autres déchets biodégradables	Boues d'épuration, matières végétales brutes ou transformées : liste fermée de déchets admissibles
Suivi des épandages	Suivi à la parcelle obligatoire : Programme Prévisionnel d'Épandage, Bilan Agronomique (contrôlés par les OI)	Enregistrement du destinataire ; pas de suivi à la parcelle obligatoire
Limites en ETM et CTO	Oui (voir Annexe B)	Oui, plus contraignantes que pour le statut de déchet pour certains paramètres (voir Annexe C)
Limites de flux d'ETM et CTO	Oui, contrôlées par les OI	Oui
Limites en MS, MO, N, K ₂ O et P ₂ O ₅ , micro-organisme, inertes	Non	Oui
Analyses supplémentaires obligatoires	Non	Minéralisation de l'azote et du carbone, stabilité de la MO
Fréquence analytique de compost dépendante...	... du tonnage de MS de boues – par tranches	... de la durée du lot de produit commercialisable de compost (1 an maximum)

1.3 LE POSITIONNEMENT DE L'AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE ET DES ORGANISMES INDÉPENDANTS

1.3.1 OBJECTIF : PROMOUVOIR UNE VALORISATION AGRICOLE EXEMPLAIRE DES BOUES

L'Agence de l'Eau Rhin-Meuse (AERM) a pour mission de contribuer à réduire les pollutions de l'eau de toutes origines et à protéger les ressources en eau et les milieux aquatiques. À ce titre, elle est impliquée dans le bon fonctionnement des filières de traitement des eaux usées. Ainsi, elle subventionne les investissements sur les stations de traitement des eaux usées (STEU), reverse des primes pour épuration qui sont dépendantes du respect des exigences réglementaires et des rendements épuratoires effectifs, et encourage des bonnes pratiques, parmi lesquelles une valorisation agricole exemplaire des boues d'épuration.

Les OI sont chargés de l'expertise et de l'encadrement de la filière des épandages des boues d'épuration ; ils ont donc une connaissance de la filière du compostage des boues, et un intérêt dans le suivi des plateformes de compostage. L'AERM a donc associé les OI à sa volonté de bonnes pratiques en termes d'épandages de compost de boues d'épuration.

1. Contexte et enjeux de l'étude

Les critères retenus par l'AERM et les OI pour définir des bonnes pratiques concernant le compost de boues sont, entre autres :

- La traçabilité jusqu'à la parcelle du compost épandu,
- L'absence de superposition des épandages de compost avec des épandages d'autres déchets,
- L'absence de mélange des boues avec élaboration d'un compost dédié au producteur.

Ces critères visent à assurer que les risques de pollution comme des apports d'ETM ou CTO en quantités trop importantes ou des épandages sur sols à risque sont contrôlés, de manière à préserver les sols, les nappes et l'alimentation. D'autre part, l'élaboration de compost dédié permet de responsabiliser le producteur des boues en cas de pollution du compost. Cela permet de plus d'éviter que la fabrication de compost soit en fait un moyen de mélanger des boues pour en diluer la concentration en polluants. Le mélange de boues provenant d'installations différentes est d'ailleurs interdit par l'article R211-29 du Code de l'Environnement, sauf autorisation préfectorale.

L'AERM a mis en place, pour encourager la valorisation agricole exemplaire des boues, différents systèmes d'aide aux collectivités.

1.3.2 LES PRÉCÉDENTS SYSTÈMES D'AIDES DE L'AERM

(a) Le 8^e programme de l'AERM (2003-2006)

Dans le cadre de son 8^e programme de fonctionnement (2003-2006), l'AERM a mis en place une aide aux maîtres d'ouvrage de STEU qui faisaient traiter leurs boues sur un site extérieur (plateformes de compostage ou site de séchage des boues). Afin d'avoir des garanties de bonnes pratiques, de traçabilité, et de respect réglementaire sur ces sites extérieurs, un dispositif d'homologation a été mis en place. Les maîtres d'ouvrage de STEU pouvaient bénéficier d'aides s'apparentant à des aides à l'investissement si leurs boues étaient compostées sur un site homologué (AERM, 2013).

(b) Le 9^e programme de l'AERM (2007-2012)

Un des constats du 8^e programme était que la filière des composts de boue NF U44-095 n'était pas suffisamment suivie, en comparaison avec la filière de compost sous statut de déchet. Les dispositions du 8^e programme ont donc été modifiées pour le 9^e programme de fonctionnement de l'AERM (2007-2012). Ainsi, un marché de suivi des sites homologués a été mis en place. Ce marché comportait deux parties : une surveillance analytique des composts de boue d'épuration, sur lesquels des prélèvements et analyses étaient réalisés ; un suivi méthodologique, au cours duquel le bilan de fonctionnement des centres (transmis chaque année à l'AERM) était analysé (AERM, 2013). Un « bonus boue » était attribué aux collectivités valorisant au moins 75 % des boues qu'elles produisaient en agriculture, conformément à la réglementation sur les épandages de boues. Son montant était de 20 % du montant de la prime pour épuration.

À la fin du 9^e programme, l'AERM a tiré un bilan mitigé du dispositif d'homologation. En ce qui concerne le suivi analytique, l'AERM n'a pas constaté de problèmes pour les composts sous statut de déchet, mais de fréquentes non-conformités des composts sous statut de produit (pour lequel les limites en ETM et CTO sont plus exigeantes que sous statut de

1. Contexte et enjeux de l'étude

déchet). Le suivi méthodologique a montré des non-conformités aussi bien en filière « déchet » qu'en filière « produit ». Mais surtout, seules une vingtaine de collectivités ont bénéficié de l'aide proposée, sur environ 90 qui traitent leurs boues *ex situ*. De plus, le dispositif d'homologation des sites était lourd à mettre en œuvre et animer ; il a donc été décidé de mettre fin au dispositif d'homologation, et de réorienter l'engagement de l'AERM pour les filières de traitement des boues (AERM, 2013).

1.3.3 LE NOUVEAU SYSTÈME D'AIDE DU 10^E PROGRAMME DE L'AERM

Dans le cadre du 10^e programme de fonctionnement de l'AERM, l'aide annuelle au traitement des boues sur site homologué a donc été supprimée : le dispositif d'homologation des plateformes a été supprimé. La nouvelle philosophie de suivi par l'AERM des épandages de boues et composts de boues s'appuie sur le réseau des OI du bassin Rhin-Meuse. Ainsi, le « bonus boue » se voit attribué aux collectivités en cas de valorisation agricole exemplaire de boues brutes ou compostées, sous statut de déchet comme sous statut normalisé, après « avis positif » de l'OI des producteurs de boues (AERM, 2012). Le montant du bonus a été diminué : il est plafonné à 10 % de la prime et à 100000€ au maximum. Ce montant doit tout de même permettre de compenser le surcoût lié à l'obtention des conditions requises pour l'attribution du « bonus boue ».

Dans le cas des composts NF U44-095, des conditions plus exigeantes que la réglementation nationale sont demandées pour que le « bonus boues » soit attribué :

- Le compost doit être conforme à la norme NFU 44-095,
- Le compost élaboré doit être dédié au producteur, sans mélange de boues,
- La plateforme de compostage doit être suivie par l'OI des producteurs de boues,
- Des documents d'apport volontaires sont transmis à l'AERM et à l'OI avant les épandages,
- Des bilans d'exploitation semestriels sont transmis à l'AERM et à l'OI,
- La traçabilité du compost épandu est faite jusqu'à la parcelle, sans superposition avec d'autres épandages, dans le respect des bonnes pratiques agricoles.

De manière à ce que le dispositif de suivi des plateformes de compostage par les OI soit homogène sur le bassin Rhin-Meuse, le Syndicat Mixte Recyclage Agricole du Haut-Rhin (SMRA68), OI du Haut-Rhin, s'est porté volontaire pour prendre en charge un stagiaire chargé de créer une procédure de suivi des plateformes de compostage de boues d'épuration du bassin Rhin-Meuse.

L'objectif de mon stage a donc été de mettre en place la procédure de suivi des plateformes de compostage du bassin Rhin-Meuse, et de proposer un outil pragmatique à destination des OI pour l'évaluation des plateformes de compostage. Cette évaluation doit permettre d'émettre un « avis » favorable des OI sur le fonctionnement des plateformes est requis pour que les maîtres d'ouvrage de STEU qui font traiter leurs boues sur ces plateformes puissent prétendre au « bonus boue ».

2. Mise en place de la méthode d'évaluation des plateformes de compostage

Dans cette partie, je détaillerai les étapes de la mise en place du suivi des plateformes de compostage. Ces étapes ont consisté en une définition des objectifs de l'étude, une synthèse des précédents travaux réalisés sur le même sujet, la conception des outils d'évaluation puis leur utilisation sur les plateformes de compostage de boues d'épuration du bassin Rhin-Meuse.

2.1 OBJECTIFS DU SUIVI DES PLATEFORMES DE COMPOSTAGE

Le dispositif d'homologation de plateformes de compostage utilisé dans le 9^e programme de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse (AERM) a été supprimé. Dans le cadre du 10^e programme de l'AERM, la mission d'évaluation des plateformes de compostage sera attribuée aux Organismes Indépendants (OI). Le dispositif n'étant pas encore mis en place, la définition de ses objectifs a été une étape importante.

2.1.1 OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU SUIVI DES PLATEFORMES DE COMPOSTAGE

Le suivi des plateformes de compostage du bassin Rhin-Meuse doit permettre de répondre à plusieurs objectifs :

- Entretien d'un lien entre les exploitants de plateformes de compostage et les OI
- Proposer des pistes pour une amélioration progressive du fonctionnement des plateformes de compostage
- Évaluer le fonctionnement des plateformes

Les plateformes concernées par le dispositif de suivi seront celles qui sont susceptibles de traiter des boues de STEU urbaine sur le bassin Rhin-Meuse. Cependant, l'évaluation du fonctionnement des plateformes de compostage ne concerne que celles qui traitent des boues en filière dédiée. En effet, en cas de mélange de boues, les maîtres d'ouvrage de STEU ne peuvent pas prétendre au « bonus boue ».

2.1.2 OBJECTIFS DE LA MISE EN PLACE DU SUIVI DES PLATEFORMES PENDANT MON STAGE

L'objectif de mon stage au SMRA68 était de mettre en place les bases du dispositif de suivi qui sera utilisé par les OI du bassin Rhin-Meuse. Le dispositif devait comporter des fiches de description des plateformes de compostage, ainsi qu'une grille d'évaluation de leur fonctionnement.

Treize plateformes de compostage de boues du bassin ont été retenues pour mettre en application les outils proposés. Les plateformes visitées pendant le stage ont été choisies par

2. Mise en place de la méthode d'évaluation des plateformes de compostage

les OI en fonction de leur localisation (toutes les plateformes de compostage de boues du Haut-Rhin, et au moins une plateforme de chaque département du bassin), de l'exploitant de la plateforme de compostage (les plateformes visitées ont permis de représenter tous les exploitants différents présents sur le bassin Rhin-Meuse), et de l'homologation des plateformes pendant le 9^e programme de l'AERM (12 des 13 plateformes visitées ont été homologuées). Ainsi, les 13 plateformes retenues sont celles présentées sur la carte qui suit.

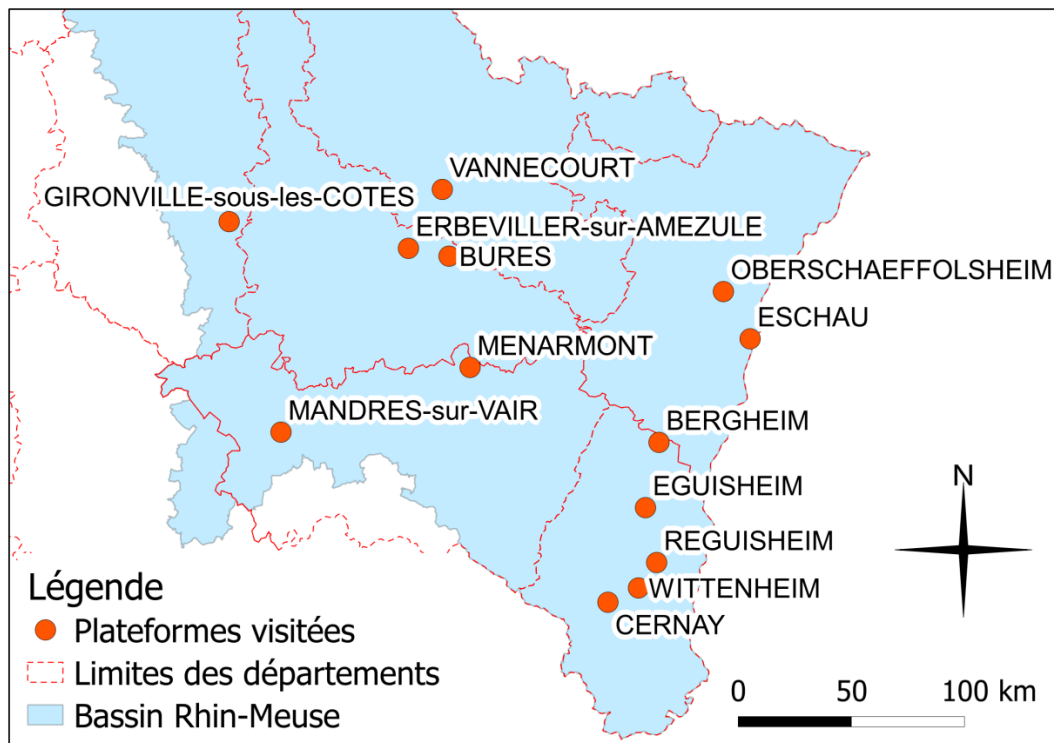


Figure 3 : Carte des plateformes de compostage visitées pendant l'été 2013

2.2 ÉLÉMENTS DISPONIBLES POUR LA MISE EN PLACE DE SUIVI DES PLATEFORMES

Le travail que j'ai réalisé a été basé sur plusieurs travaux précédents concernant les plateformes de compostage de boues d'épuration, et sur des données transmises par l'AERM.

2.2.1 SYSTÈME UTILISÉ AVANT 2013 DANS LE BASSIN RHIN-MEUSE

Le système utilisé par l'AERM pour son 9^e programme de fonctionnement était basé sur une procédure d'homologation des plateformes de compostage. Il comprenait une surveillance analytique des composts de boue d'épuration, sur lesquels des prélèvements et analyses étaient réalisés, ainsi qu'un suivi méthodologique des plateformes homologuées, au cours duquel le bilan de fonctionnement des centres (transmis chaque année à l'AERM) était analysé (AERM, 2013).

(a) Dossiers de demande d'homologation

Pour obtenir l'homologation pendant le 9^e programme de fonctionnement de l'AERM, les exploitants devaient fournir un dossier de demande d'homologation qui récapitulait le

2. Mise en place de la méthode d'évaluation des plateformes de compostage

fonctionnement de la plateforme de compostage. Ces dossiers de demande d'homologation, bien que maintenant vieux de plusieurs années, comportent des informations utiles sur les plateformes ; l'AERM me les a transmis pour que je puisse les utiliser pour construire les fiches de description des plateformes de compostage.

(b) Bilans de fonctionnement 2012 des centres de compostage

Dans le cadre du dispositif du 9^e programme de l'AERM, les plateformes de compostage devaient fournir à l'AERM un bilan de fonctionnement annuel. Ce bilan contenait un récapitulatif des admissions de boues et de la production de compost, ainsi qu'un récapitulatif des analyses de boues et composts et les documents d'information préalable (documents, exigés par les arrêtés du 22 avril 2008 et du 12 juillet 2011, qui doivent être fournis chaque année par les producteurs de boues aux plateformes de compostage).

(c) Questionnaire d'audit SVDT

Le bureau d'étude SVDT avait été mandaté par l'AERM pour les prestations de surveillance analytique et de suivi méthodologique des plateformes de compostage. Cependant, il avait également conçu des documents d'audit, qui nous ont été transmis gracieusement par le responsable de SVDT. Ces documents étaient conçus à la fois pour collecter des informations sur le fonctionnement des plateformes, et pour contrôler différents aspects de leur fonctionnement ; leur forme était destinée à un usage au format papier sur les plateformes de compostage.

2.2.2 SYSTÈME MIS EN PLACE PAR L'AERMC

L'Agence de l'Eau Rhône, Méditerranée et Corse (AERMC) a mis en place dans son 9^e programme (2007-2012) un dispositif de conventionnement des plateformes de compostage, analogue au système d'homologation du 9^e programme de l'AERM. Certains critères de suivi renforcé des composts NF U44-095 ainsi que la grille d'audit utilisée pour auditer les plateformes ont notamment servi de base de réflexion. La grille utilisée prenait la forme d'un fichier de tableur.

2.2.3 ENQUÊTE DE LA CHAMBRE RÉGIONALE D'AGRICULTURE DE LORRAINE

La CRAL a mené en 2009 une enquête sur les plateformes de compostage de Lorraine, sur la base d'un questionnaire envoyé aux plateformes de compostage. Le questionnaire transmis aux exploitants de plateforme et les fiches synthétisant les résultats de cette enquête ont été utilisés pour concevoir le suivi mis en place à l'été 2013.

2.3 CONCEPTION ET MISE EN PLACE DU DISPOSITIF DE SUIVI DES PLATEFORMES DE COMPOSTAGE

2.3.1 PHASE DE CONCEPTION ET DE TESTS

Sur la base des exigences de l'AERM et des éléments disponibles concernant les plateformes de compostage, j'ai pu commencer la conception du dispositif de suivi des plateformes. La forme qu'ont prise les fiches de description et la grille d'évaluation demandées par l'AERM a été mise en place en plusieurs fois. Des versions successives ont été

2. Mise en place de la méthode d'évaluation des plateformes de compostage

conçues, puis modifiées suite à des tests réalisés sur des plateformes de compostage situées à proximité et des discussions avec un comité de suivi. Cette phase s'est déroulée d'**avril à juin**.

(a) Tests sur des plateformes de compostage

Pendant la conception des outils de suivi des plateformes de compostage, j'ai réalisé 7 visites sur des plateformes de compostage de boues du Haut-Rhin et une plateforme des Vosges, en collaboration avec les exploitants de ces plateformes. Ces visites m'ont permis d'appréhender le fonctionnement concret des plateformes de compostage, et d'avoir des entretiens avec leurs exploitants. Elles ont permis d'expérimenter les différents outils, et de vérifier leur pertinence tant du point de vue de leur adéquation au fonctionnement de plateformes différentes que du point de vue des exploitants, et de les faire évoluer pour qu'ils soient aussi pratiques et complets que possible.

(b) Coordination avec le comité de cadrage

Un comité de cadrage du stage a été constitué afin de s'assurer que les décisions prises étaient en accord avec les attentes de ses différents membres. Il était constitué de représentants du SMRA68, de l'OI du Bas-Rhin, de l'OI de Meurthe-et-Moselle, d'un représentant de l'AERM et d'un représentant de la Direction Départementale des Territoires du Haut-Rhin (en charge de l'inspection des installations classées). J'ai pu les consulter par mail et téléphone, et lors de réunion le 4 avril (les OI du bassin et des représentants de l'AERM étaient présents), le 13 mai (l'OI de Meurthe-et-Moselle était présent) et le 31 mai (le comité de pilotage était au complet). J'ai pu proposer lors de ces réunions des versions successives des outils de suivi des plateformes de compostage, qui ont peu à peu pris leur forme finale.

Ces outils ont pris la forme d'un questionnaire de description des plateformes de compostage associé à un modèle de **fiche de description** qui permet de mettre en forme les informations collectées, et d'un **questionnaire d'audit**. Leur contenu final est détaillé dans la partie « résultats » de ce mémoire.

Le 7 juin 2013, l'AERM a transmis un document synthétisant les discussions ayant eu lieu sur la forme du suivi des plateformes de compostage. Ce document précisait en particulier le contenu attendu des fiches de description, les objets des audits, les modalités des prélèvements, et le rôle des OI dans le traitement des audits une fois la mise en place du dispositif d'évaluation des plateformes terminée. Il a servi de base pour la suite de la conception des outils de suivi des plateformes de compostage.

(c) Forme des outils d'évaluation des plateformes de compostage

Les **fiches de description** doivent être réalisées pour chaque plateforme de compostage du bassin susceptible de traiter des boues de STEU. L'objectif est d'avoir un document court, qui permette de retrouver rapidement les caractéristiques principales d'une plateforme de compostage. Les informations de la fiche sont collectées au moyen d'un questionnaire de 27 pages, pré-rempli sur la base des renseignements existants (dossiers de demande d'homologation et bilans d'exploitation 2012), et complété avec les exploitants de plateformes de compostage. La mise à jour des fiches se fera en cas de changement du fonctionnement de la plateforme, ou au minimum tous les trois ans.

2. Mise en place de la méthode d'évaluation des plateformes de compostage

L'audit des plateformes concerne les sites qui traitent des boues de collectivité en filière dédiée. L'audit est constitué d'une partie d'analyse du dossier d'exploitation (transmis à l'AERM et aux OI par les exploitants de plateformes de compostage), d'une visite sur site et d'un prélèvement de compost. L'organisation des audits est modulaire, de manière à avoir un outil qui soit exhaustif, qui puisse être adapté à la situation de chaque plateforme, et qui puisse évoluer par ajout de modules. La priorité est donnée à l'évaluation du système de traçabilité de la plateforme. L'audit sur site est basé sur un **questionnaire d'audit**. La restitution des audits prend la forme d'un document dont une synthèse, présente au début de celui-ci, présente en une page les conclusions de l'audit. La suite du rapport d'audit est constituée du détail des informations collectées.

(d) Validation des outils

La validation des outils par les OI a eu lieu lors d'une réunion réunissant tous les OI du bassin Rhin-Meuse, qui a eu lieu le 2 juillet 2013. Elle a permis de passer à la phase de réalisation des audits. J'y ai présenté les outils que j'ai créés, qui ont été validés par les OI et ont pu être utilisés pour la phase de réalisation du suivi des plateformes. Le contenu de ces outils est détaillé dans la partie « résultats » du mémoire.

2.3.2 PHASE DE RÉALISATION DES AUDITS

(a) Chronologie de la réalisation des audits

Une fois les outils d'évaluation des plateformes validés, ils ont été utilisés pour compléter les fiches de description des 13 plateformes choisies, et auditer celles qui traitent des boues urbaines de STEU. Des rendez-vous ont été pris avec les exploitants et les OI départementaux pendant les mois de **juillet et août** pour réaliser l'audit sur site et des prélèvements de compost. Ainsi, 4 plateformes ont été visitées en juillet, et 8 en août.

La figure ci-dessous représente sur un calendrier la date de validation des outils d'évaluation du fonctionnement des plateformes de compostage (en **bleu**) et les dates de visites de plateformes de compostage (en **rouge**).

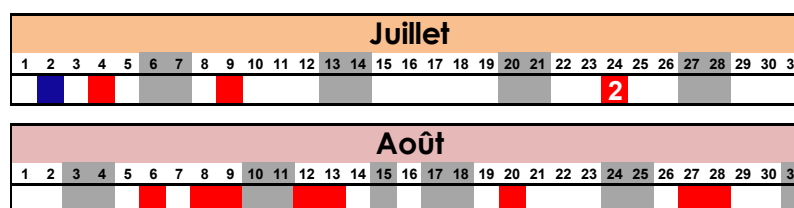


Figure 4 : Dates des visites de plateformes et réunions

Pour les plateformes du Haut-Rhin et une plateforme des Vosges, les questionnaires de description des plateformes avaient déjà pu être complétés lors des visites de la phase de test, et les visites réalisées en juillet ou août n'ont fait l'objet que de la procédure d'audit. Pour les autres plateformes de compostage, ces visites ont permis de remplir le questionnaire de description, de réaliser l'audit, et dans certains cas de faire un prélèvement de compost.

(b) Durée des visites de chaque plateforme

La durée nécessaire pour remplir le questionnaire de description des plateformes de compostage a varié entre 1h30 et 2h30, selon plusieurs facteurs. Si les renseignements

2. Mise en place de la méthode d'évaluation des plateformes de compostage

disponibles avant l'entretien étaient complets et donc le questionnaire mieux pré-rempli, l'entretien était plus rapide ; si le questionnaire était peu complété il était plus long. Les exploitants de plateformes de compostage ont été coopératifs et ouverts à la discussion sur le fonctionnement de leur plateforme.

La partie « audit » des visites a consisté à compléter le questionnaire d'audit et effectuer des vérifications sur le site. Auditer le fonctionnement des plateformes a pu prendre entre 1h30 et 3h.

Les prélèvements de compost pour analyse ont été faits le jour de l'audit dans la majorité des cas. Ils devaient être transmis au laboratoire d'analyses dans les 48 heures après le prélèvement (pour garantir la fiabilité des analyses de micro-organismes), cela a donc impliqué des déplacements supplémentaires après les audits (le laboratoire retenu est situé environ à 35 minutes du siège du SMRA68 à Colmar).

(c) Rédaction des rapports d'audit

J'ai rédigé les rapports d'audit au fur et à mesure que les visites étaient faites, sauf pendant le mois d'août où la forte densité de visites n'a pas permis cela. Les rapports d'audit ont alors été rédigés fin août et début septembre. La forme et le contenu des rapports d'audit ont pu être critiqués et améliorés grâce à des relectures des OI qui ont accompagné les audits. J'ai donc mis à jour l'ensemble des rapports d'audit et le modèle utilisé pour qu'ils aient une mise en forme identique.

(d) Bilan de la réalisation de l'évaluation des plateformes de compostage

Treize plateformes de compostage de boues d'épuration du bassin Rhin-Meuse ont été visitées pour commencer à mettre en place le dispositif d'évaluation des plateformes de compostage demandé par l'AERM. Une fiche de description a été rédigée pour chacune des 13 plateformes.

Sur ces 13 plateformes, 11 ont été auditées. Les audits étaient réalisés par les OI de chaque département et moi-même. Onze rapports d'audit ont été rédigés.

Sur ces 11 plateformes, 9 traitent des boues urbaines en filière dédiée, et ont fait l'objet d'un prélèvement de compost.

3. Résultats

On a vu, dans des précédentes parties, quel était le contexte de la mise en place du dispositif d'évaluation des plateformes de compostage et comment ce dispositif a été mis en place. Dans la partie qui suit, on présentera les résultats issus du travail réalisé : dans un premier temps les documents qui ont été mis au point, dans un deuxième temps une synthèse des données collectées sur les plateformes du bassin Rhin-Meuse, et dans un troisième temps les points forts et points faibles du fonctionnement des plateformes de compostage qui ont pu être relevés.

3.1 LES DOCUMENTS D'ÉVALUATION DES PLATEFORMES DE COMPOSTAGE DE BOUES DU BASSIN RHIN-MEUSE

Sur la base des demandes de l'AERM et des OI, et des travaux précédemment réalisés sur les plateformes de compostage de boues, j'ai mis en place les documents servant de base à l'évaluation des plateformes de compostage de boues du bassin Rhin-Meuse. Leur forme est présentée ici.

3.1.1 LES FICHES DE DESCRIPTION DES PLATEFORMES DE COMPOSTAGE

Le premier des objectifs de l'évaluation des plateformes était de mettre en place des fiches de description des plateformes de compostage, qui puissent être utilisées par les OI et l'AERM pour comprendre rapidement le fonctionnement d'une plateforme. Des éléments ont été repris des fiches issues de l'enquête de la CRAL, d'autres n'ont pas été retenus, et d'autres sont inédits.

Le questionnaire de description compte 27 pages. Il est construit de manière à guider le plus possible son utilisateur grâce à des Questions à Choix Multiples (QCM), dont les réponses possibles ont été choisies grâce aux visites réalisées sur les plateformes lors de la mise en place du questionnaire. La possibilité de mettre une réponse autre est toujours laissée. Enfin, dans des parties où le fonctionnement des plateformes diffère trop selon le site visité, les questions prennent une forme plus ouverte (cf. Annexe D).

La fiche de description fait 4 pages, et s'organise en 8 parties décrites succinctement ci-dessous. Un exemple de fiche de description est présenté en Annexe E.

(a) Présentation de la plateforme

L'adresse de la plateforme, une description en une phrase de son fonctionnement, les filières présentes, la date de mise en service, des informations règlementaires et quelques autres détails sont présentés dans cette partie, en 1^e moitié de page 1.

(b) Entrées et sorties à titre indicatif

Cette partie, en 2^e moitié de page 1, présente des tableaux d'entrées (de boues et structurants) et de sorties (composts) pour l'année passée, de manière à avoir un aperçu de la charge de fonctionnement de la plateforme. Un graphique présente également les entrées et sorties des années passées.

3. Résultats

(c) Fonctionnement technique

Dans cette partie, le fonctionnement technique du compostage de boues d'épuration tel qu'il est réalisé sur la plateforme est décrit. En page 2, un schéma de fonctionnement présente l'articulation des différentes étapes de fonctionnement, un plan du site permet de localiser ces étapes. Chaque étape est ensuite décrite dans un court paragraphe qui reprend les informations collectées grâce au questionnaire. Enfin, en haut de page 3, le suivi des paramètres techniques du compostage (température, humidité éventuellement) et la gestion des liquides de ruissellement sont détaillés.

(d) Traçabilité

En 2^e partie de page 3, la gestion de la traçabilité est abordée. La définition des lots utilisés sur la plateforme est présentée ; en effet, sur chaque plateforme, le formalisme utilisé n'est pas le même pour décrire les lots de produit aux différentes étapes du compostage. Le format du suivi des différents types d'informations est présenté dans un tableau. La manière dont est gérée la conservation d'échantillons de boues, composts ou autres produits (dans une « échantillothèque »), ainsi que la manière dont les analyses de conformité des boues, composts et structurants sont réalisées sont présentées dans cette partie.

(e) Gestion des non-conformités

Cette partie, en 1^e partie de page 4, présente les procédures existantes concernant la gestion de non-conformités des matières entrantes ou des composts, voire la manière dont ont été gérées les non-conformités s'il y en a eu.

(f) Aspect économique

Cette partie permet de présenter rapidement, sans citer de prix, quel est l'environnement économique de la plateforme : pour chaque matière (boue, structurant, compost) ou service (livraison, épandage), il est précisé si cela est facturé au client, ou au contraire payé à la plateforme.

(g) Environnement

La manière dont est géré l'environnement de la plateforme (gestion des odeurs, relations avec le voisinage) est présentée dans cette partie.

(h) Remarques, commentaires, photos

3.1.2 AUDITS DES PLATEFORMES DE COMPOSTAGE DE BOUES D'ÉPURATION

L'objectif des audits des plateformes par les OI est d'évaluer leur fonctionnement, pour que les OI puissent donner un avis sur celui-ci. Cet avis est une des conditions nécessaires à l'attribution du « bonus boue », une prime qui peut être versé par l'AERM aux collectivités qui compostent leurs boues de STEU.

Le principe de l'organisation modulaire des audits a été pris en compte dès le début de la construction du protocole. Cette organisation permet au document d'audit d'être exhaustif (on garde la possibilité d'examiner tous les aspects du fonctionnement de la plateforme), et adapté à la situation (on choisit de faire les modules selon la situation de la plateforme).

3. Résultats

Les audits des plateformes de compostage comportent une visite sur site, un prélèvement, et une partie d'analyse de dossier d'exploitation.

(a) Audit sur site

L'audit sur site sera à terme réalisé par les OI référents de chaque plateforme de compostage. Dans le cadre de la mise en place du suivi des plateformes, j'ai réalisé les audits sur site accompagné par les OI. Cela a permis d'informer chaque OI du fonctionnement du document d'audit, et de donner toute sa légitimité aux conclusions de l'audit.

L'audit sur site est constitué de 16 modules, regroupés par commodité en 4 catégories : traçabilité, étapes techniques du fonctionnement de la plateforme, risques et environnement, généralités sur la plateforme. Tous les modules ont été rédigés avant la réunion du 2 juillet 2013 qui a réuni tous les OI du bassin. Ceux-ci ont pu valider le document. Les modules les plus importants (ceux qui concernent la traçabilité en particulier) ont pu être testés sur des plateformes de compostage du Haut-Rhin, dont les exploitants ont accepté d'être interrogés avant le début des audits. D'autres modules n'ont pas été testés. Le tableau ci-dessous présente la liste des modules du document d'audit utilisé pendant l'été 2013.

**Tableau 5 : Modules du document d'audit (version 1, 2013)
regroupés par catégorie**

TRAÇABILITÉ		RISQUES ET ENVIRONNEMENT	
Tests de traçabilité - Des boues au compost - Du compost aux boues - Des structurants	Correspondance entre les lots présents physiquement sur la plateforme et les lots présents d'après le système de traçabilité	Gestion des liquides de ruissellement	Gestion des odeurs
Présence des registres obligatoires d'après les arrêtés et la norme	Conservation d'échantillons Éléments de conformité à la norme NF U44-095	Procédures prévues en cas d'accident	Procédures prévues en cas de non-conformité des matières entrantes ou des produits
ÉTAPES TECHNIQUES DU FONCTIONNEMENT DE LA PLATEFORME		GÉNÉRALITÉS SUR LA PLATEFORME	
Admission des matières entrantes	Pré-mélange et fermentation	Questionnaire de description	Validation de la fiche de description
Criblage, maturation et stockage		Propreté et entretien du site	Limites du site

L'AERM demandant que la traçabilité sur les plateformes de compostage soit examinée en priorité, les modules de la partie « traçabilité » étaient obligatoires. Ils sont présentés en Annexe F , et leur contenu est expliqué ci-après. La liste des autres modules est présentée en Annexe G .

Le module de *Tests de traçabilité* est inspiré d'éléments présents dans le questionnaire de l'enquête de la CRAL et dans le protocole d'audit de SVDT. L'objectif de ce module est de vérifier que les opérations du compostage sont correctement enregistrées d'une part, et que le compostage se fait en accord avec la réglementation d'autre part. Il vise à retrouver dans le système de traçabilité des plateformes les traces du compostage d'une admission de boues

3. Résultats

donnée, jusqu'à l'expédition du compost correspondant. Les numéros de lots successifs, les dates de mélange(s), de retournement(s), de criblage(s) et d'expédition(s) sont relevées, et les documents qui servent de preuve sont pris en note. Les dates de prélèvements et d'analyses de boue et de compost sont également relevées.

Le module de *Correspondance entre les lots présents physiquement sur la plateforme et les lots présents d'après le système de traçabilité* a pour objectif de vérifier que le système de suivi du contenu de la plateforme est mis à jour régulièrement, et qu'il n'y a pas de tas non répertorié ou manquant. Il consiste à comparer les lots observés sur la plateforme et les lots présents sur le système de traçabilité le plus à jour (qui prend le plus souvent la forme d'un tableau blanc sur le mur du local technique de la plateforme, ou d'un registre papier).

Les modules *Présence des registres obligatoires d'après les arrêtés et la norme et Éléments de conformité à la norme NF U44-095* consistent principalement à vérifier la présence ou l'absence d'éléments demandés par la norme NF U44-095 ou les arrêtés ministériels relatifs au fonctionnement des plateformes de compostage.

Enfin, le module *Conservation d'échantillons* sert à relever les conditions de conservation d'échantillons de boue ou de composts.

(b) Prélèvement de compost

Une autre partie du protocole d'audit des plateformes de compostage consiste en un prélèvement de compost NF U44-095. Afin que les analyses des échantillons ne soient pas contestées pour des raisons de mauvaises pratiques de prélèvement, ils doivent être réalisés selon des bonnes pratiques reconnues.

Ainsi, dans le cadre de la mise en place du dispositif d'évaluation des plateformes de compostage, j'ai suivi auprès du laboratoire SADEF une formation donnant habilitation aux prélèvements selon la norme NE EN 12579 *Amendements organiques et supports de culture – échantillonnage*.

(c) Analyse de dossier d'exploitation

La partie d'analyse de dossier d'exploitation, prévue par l'Agence de l'Eau pour les audits de plateformes de compostage du bassin Rhin-Meuse, a fait l'objet de discussions entre OI et AERM mais n'a pas été mise en œuvre lors du travail réalisé pendant mon stage.

Les dossiers d'exploitations sont des documents qui doivent être transmis par les exploitants de plateformes de compostage aux OI et à l'Agence de l'Eau. Dans le 9^e programme de l'AERM, des dossiers similaires existaient et étaient transmis à l'AERM. Dans le 10^e programme (2013-2018), il est proposé que les dossiers d'exploitation contiennent les éléments présentés dans le tableau qui suit.

3. Résultats

Tableau 6 : Proposition de contenu des dossiers d'exploitations du 10^e programme de l'AERM

Bilans des admissions de déchets par origine (boues, structurants)
Bilans des expéditions de compost, par origine de boues (si filière dédiée)
Ensemble des analyses de boues, compost, structurants et lixiviats
Documents d'Information Préalable de chaque producteur de boues
Détail des non-conformités ou anomalies relevées et de la manière dont elles ont été gérées
Prix pratiqués et prestations incluses

L'analyse de ces dossiers devrait inclure le contrôle des éléments suivants :

- conformité *qualitative* des **boues** apportées par chaque producteur,
- conformité *quantitative* du nombre d'analyses réalisées sur les **boues** entrantes (en fonction du tonnage de MS apporté par chaque producteur),
- conformité *qualitative* du **compost**,
- conformité *quantitative* du nombre d'analyses réalisées sur les lots de **compost**,
- conformité du type d'analyse réalisé sur les lots de compost
- la bonne réalisation et la cohérence du bilan d'activité,
- l'adéquation entre le tonnage annuel traité ou produit et le régime administratif du centre (déclaration / autorisation),
- La conformité des filières d'élimination/valorisation utilisée.

Le SMRA68 dispose d'outils qui pourraient être réutilisés pour faciliter ces analyses. En particulier, pour ce qui est de la conformité qualitative et quantitative des analyses de boues et compost, un fichier de tableur permet de mettre en valeur facilement les différents types de non-conformités (en valeur d'un paramètre analytique, en nombre d'analyses, en flux sur 10 ans d'ETM ou CTO, en flux de fertilisants).

3.2 SYNTHÈSE DES DONNÉES COLLECTÉES LORS DE L'ÉVALUATION DES PLATEFORMES DE COMPOSTAGE

3.2.1 DIVERSITÉ DES PLATEFORMES DE COMPOSTAGE DU BASSIN RHIN-MEUSE

(a) Situation des plateformes visitées dans le bassin Rhin-Meuse

Le suivi des plateformes de compostage de boues, réalisé grâce à la lecture des dossiers d'exploitation des plateformes, aux questionnaires de description, aux audits sur site et aux prélèvements, a permis de collecter un certain nombre de données. Elles permettent d'avoir un point de vue intéressant sur le fonctionnement de la filière du compostage des boues dans le bassin Rhin-Meuse.

D'après des données de la base de données Sinoe® de l'ADEME (ADEME, 2013), de l'AERM et des OI, 34 plateformes de compostage de boues d'épuration sont en activité sur l'ensemble du bassin Rhin-Meuse. Parmi ces plateformes, 18 ont été homologuées dans le cadre du 9^e programme de l'AERM ; 9 sont des plateformes situées sur les STEU (et donc ne

3. Résultats

pouvaient pas prétendre à l'homologation). Treize plateformes ont été visitées, dont 12 étaient homologuées dans le cadre du 9^e programme de l'AERM. La carte ci-dessous présente la localisation de ces différentes plateformes.

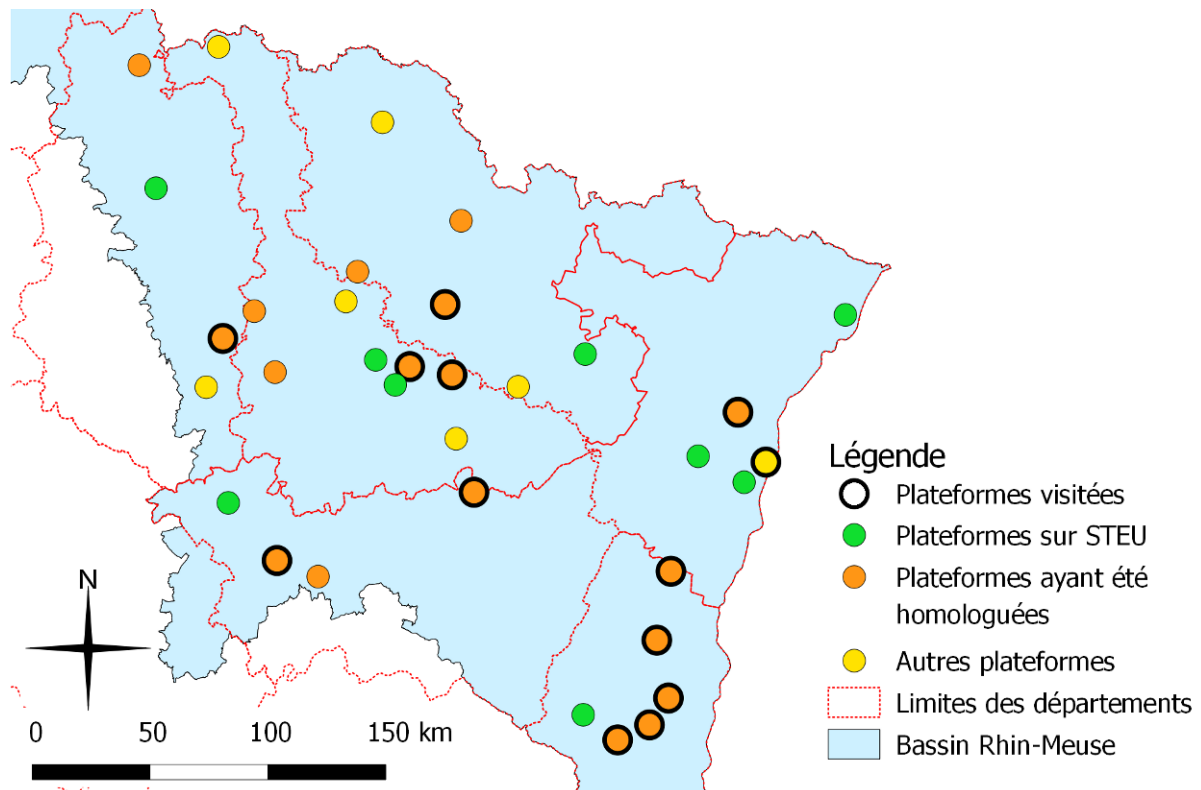


Figure 5 : Localisation des plateformes de compostage de boues d'épuration du bassin Rhin-Meuse

(b) Critères d'analyse des données des plateformes visitées

Décrire les plateformes de compostage de boues visitées consiste à choisir un ensemble de critères stratégiques qui varient sur ces plateformes, et à les classer selon les résultats pour chaque critère, en faisant des regroupements si on constate que des critères sont corrélés entre eux. Ainsi, des documents présentant la filière du compostage des boues d'épuration classent souvent les plateformes selon la méthode d'aération retenue pour la fermentation (opposition entre une filière « lente » ou « rustique » et une filière « rapide »), ou bien selon capacité de traitement et l'âge des installations (plateformes anciennes à grande capacité de traitement ou plateformes récentes à capacité de traitement plus faible (ADEME, 2007).

Pour analyser les données collectées à propos des plateformes visitées, j'ai donc retenu des paramètres d'ordre technique, et des paramètres qui concernent les exigences de l'AERM pour l'obtention du « bonus boues ». Le tableau qui suit présente ces données.

Tableau 7 : Caractéristiques des plateformes visitées

Code plateforme	Région	Maître d'ouvrage de la plateforme	Date de mise en service	Tonnage de boues urbaines traité en 2012	Autre activité que du compostage de boues	Équipement pour aération forcée	Plateforme couverte (au moins en partie)	Production de compost NF U44-095	Traitement de boues urbaines en filière "dédiée"	Traitement de boues urbaines en filière "mélange"
A	Alsace	Agriculteurs	2004	3357	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Non
B	Alsace	Filiale de grand groupe	2000	16091	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
C	Alsace	Agriculteurs	2007	5716	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
D	Alsace	Filiale de grand groupe	2006	0	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non
E	Alsace	Groupe industriel local	1998	3370	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Non
F	Alsace	Agriculteurs	2010	12240	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Non
G	Alsace	Agriculteurs	2004	4376	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
H	Lorraine	Agriculteurs	2005	8405	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui
I	Lorraine	Agriculteurs	2005	7457	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
J	Lorraine	Agriculteurs	2004	???	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Non
K	Lorraine	Bureau d'études	1997	1453	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui
L	Lorraine	Filiale de grand groupe	1998	9887	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
M	Lorraine	Filiale de grand groupe	2005	13124	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui

L'analyse de ces données n'a pas permis de construire une typologie qui permette de regrouper les plateformes en catégories où plusieurs facteurs varient de la même façon. Je n'ai pas pu mettre en évidence de « famille » de plateformes aux caractéristiques semblables. Cela est peut-être dû à la faible taille de l'échantillon au regard du nombre de paramètres retenus. J'ai donc choisi deux critères pour filtrer les données et mettre en évidence certaines tendances au sein des plateformes de compostage : la taille des plateformes (qu'on interprète à partir du tonnage de boues urbaines traitées en 2012), et la région de la plateforme (Alsace ou Lorraine).

3.2.2 ÉLÉMENTS MARQUANTS DES PLATEFORMES VISITÉES

(a) Grosses plateformes et petites plateformes

En observant les tonnages de boues urbaines traitées sur les plateformes, on peut voir que les trois plus importantes ont traité un total 41455 tonnes de boues en 2012 et les 9 autres un total de 44021 tonnes de boues en 2012 (les données sont manquantes pour une

3. Résultats

plateforme). Cela met en évidence une certaine disparité d'échelle de fonctionnement des plateformes visitées.

Une corrélation intéressante peut être constatée entre le tonnage de boues traitées et la spécialisation de la plateforme. 5 des 6 plateformes qui traitent le plus de boues urbaines ne font pas d'autres activités que le compostage de boues, tandis que les 6 qui traitent le moins de boues urbaines sont diversifiées dans le compostage d'autres produits (boues industrielles, déjections animales, déchets verts, biodéchets), voire d'autres activités comme le stockage de plaquettes de bois.

On n'observe cependant pas de corrélation entre le tonnage de boues urbaines traitées et certains facteurs qu'on aurait pu penser déterminants, comme l'âge de la plateforme (cf. étude ADEME, 3.2.1) ou l'équipement en aération forcée pour la fermentation. Ces trois « grosses » plateformes ont été mises en service respectivement en 2000, 2005 et 2010, et l'une d'entre elle fonctionne en aération « rustique » par retournements uniquement.

(b) Points communs et différences des plateformes alsaciennes et lorraines

Géographiquement, on voit qu'il y a 2 « anciennes » plateformes (mises en service avant la parution de la norme NF U44-095 en 2002) et 4 « récentes » en Alsace, pour 2 « anciennes » et 5 « récentes » en Lorraine : la filière s'est mise en place de manière assez proche chronologiquement dans les deux régions.

Cependant, l'influence régionale se fait sentir au niveau de la production de compost de mélange de boues urbaines : en Alsace, où des plans d'épandage de compost ont été mis en place très tôt, les collectivités ont souvent choisi de les valoriser et de rester en filière dédiée même après la parution de la norme NF U44-095. Dans le Haut-Rhin, le SMRA68 a également encouragé les plateformes de compostage et les collectivités à rester en filière dédiée. Ainsi, les plateformes de compostage de boues alsaciennes ne produisent pas de compost de boues urbaines mélangées, qu'il soit sous statut de déchet ou de produit. En Lorraine, l'arrivée de la norme NF U44-095 a eu un impact plus fort, et 5 des 6 plateformes lorraines visitées ont mis en place une filière de production de compost de boues urbaines en mélange, comme l'autorise la norme NF U44-095.

(c) Aspect concurrentiel de la filière

Un aspect qui n'apparaît pas dans le tableau précédent est le fait que certaines plateformes fonctionnaient, lors des visites de l'été 2013, largement en deçà de leur capacité de traitement de boues urbaines. Deux plateformes lorraines sont concernées. Lors des visites de ces plateformes, les raisons avancées pour justifier cela est la forte concurrence actuelle sur la filière. Les exploitants ont exprimé leur difficulté à répondre aux appels d'offre des collectivités à des prix qui soient acceptables pour eux et compétitifs face aux autres prestataires.

Le prix des prestations de compostage fait l'objet de nombreuses discussions avec les exploitants de plateformes de compostage. Il est réputé être plus faible en Lorraine qu'en Alsace. Cependant, il est difficile d'avoir un point de vue neutre sur la question. Les informations factuelles dont on dispose sont le prix payé pour le traitement d'une tonne de boues (transmis à l'AERM dans les bilans d'exploitation des plateformes), et l'origine géographique des boues traitées sur les plateformes.

3. Résultats

Concernant les prix tirés des bilans d'exploitation des plateformes, leur analyse doit se faire avec précaution. En effet, les prestations incluses dans ce prix ne sont pas toujours les mêmes : le transport ou les analyses de boues ne sont pas toujours inclus dans le prix donné, ce qui fausse la comparaison. En ce qui concerne le prix de vente du compost aux agriculteurs, en Alsace, où historiquement les agriculteurs recevaient du compost sous statut de déchet gratuitement (politique de « zéro euro rendu racine »), les prix sont moins élevés qu'en Lorraine. Cela permet donc a priori aux plateformes Lorraines de proposer des prix de traitement des boues plus faibles aux collectivités, comme elles tirent de plus gros revenus de la vente de compost ; mais encore une fois il est difficile de chiffrer cette différence.

Pour ce qui est de l'origine géographique des boues traitées sur les plateformes de compostage, on constate que 8 des 12 plateformes qui traitent des boues urbaines traitent des boues d'autres départements. Le tableau suivant permet de préciser la situation.

Tableau 8 : Provenance des boues urbaines traitées

	Origine des boues traitées	
	Autres départements	Autres régions
Moyenne Alsace	34%	10%
Maximum Alsace	55%	47%
Moyenne Lorraine	40%	40%
Maximum Lorraine	99%	99%

On observe que les plateformes lorraines traitent plus de boues provenant d'autres régions que les plateformes alsaciennes (moyenne de 40% contre 10%, et maximum de 99% contre 47%). De plus, dans le cas des plateformes lorraines, les boues provenant d'autres départements proviennent systématiquement d'une autre région. Ces données montrent que la concurrence entre les plateformes de compostage est forte en Lorraine, puisque les plateformes doivent capter des marchés hors de la région.

3.3 POINTS FORTS ET POINTS FAIBLES OBSERVÉS SUR LES PLATEFORMES DE COMPOSTAGE DE BOUES D'ÉPURATION

Cette partie présente les résultats de l'évaluation du fonctionnement des plateformes de compostage, qui a été menée à travers les audits sur site que j'ai réalisés avec les OI référents de chaque plateforme. On présentera en premier lieu les points forts, puis les points faibles des plateformes auditées, avant de présenter les résultats des analyses des prélèvements réalisés.

3.3.1 POINTS FORTS DES PLATEFORMES AUDITÉES

(a) Bonne traçabilité

L'évaluation du système de traçabilité des plateformes était une exigence de l'Agence de l'Eau ; les modules y ayant trait étaient donc obligatoires, et toutes les plateformes auditées ont été évaluées sur ce point. La conclusion de ces audits est que le système de traçabilité mis en place sur les plateformes de compostage de boues est de bonne qualité. On rejoint ici les

3. Résultats

conclusions d'une enquête de la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (DGCCRF), qui a mené en 2008-2009 une vague de contrôles des amendements organiques (dont, entre autres, des composts NF U44-095 mis sur le marché). Les conclusions de ces contrôles mettaient en avant un point fort : en général une bonne traçabilité des boues sur les plateformes de compostage (DGCCRF, 2010).

Sur l'ensemble des plateformes auditées, il était toujours possible de savoir quelles livraisons de boues composaient un lot de compost donné, et quel était le lot de compost correspondant à une admission de boue donnée (module de *tests de traçabilité*). Le lien entre les différents lots des différentes étapes du compostage était parfois accessible très rapidement, dans le cas de plateformes disposant d'un système de suivi informatisé ; dans le cas d'une plateforme fonctionnant uniquement avec des documents sur papier cela a été faisable, mais plus long.

Les systèmes de suivi du contenu de la plateforme (tableaux blancs sur un mur du local technique, tableau dans un registre papier, ou représentation informatique de la plateforme) étaient toujours à jour (aux opérations récentes près), sauf dans le cas d'une plateforme (module de *correspondance entre les lots présents physiquement sur la plateforme et les lots présents d'après le système de traçabilité*).

Pour ce qui est du module de *présence des registres obligatoires d'après les arrêtés et la norme*, le constat général est que les informations qui doivent être enregistrées l'étaient en général, mais que certaines n'étaient pas présentées sous la forme demandée. Par exemple, l'arrêté du 22 avril 2008 auquel sont soumises les plateformes de compostage soumises à autorisation demande que le registre d'admission de la plateforme contienne une référence au document d'information préalable de la plateforme, le code de la nomenclature du Code de l'Environnement (CE) correspondant à toute admission de déchet, et pour les admissions de boues les analyses qui prouvent leur innocuité. Dans la pratique, il est arrivé sur plusieurs plateformes que ces renseignements soient présents, mais dans d'autres documents : classeur regroupant les documents d'information préalable, code de la nomenclature du CE présent seulement sur les documents d'information préalable, analyses de boues disponibles dans un classeur à part... En revanche, plusieurs plateformes ne disposaient pas d'un registre d'enregistrement des plaintes ; cela n'est pas une obligation réglementaire, mais une recommandation qui est faite aux plateformes.

Le module de *conservation d'échantillons* a révélé des problèmes pour 3 plateformes, cela est détaillé dans un paragraphe suivant.

Le module d'*éléments de conformité à la norme NF U44-095* n'a pas montré de non-conformités importantes. Les fiches de marquage des composts normalisés comportaient parfois des éléments incomplets ou absents, sur des points de détail ; sur une seule des plateformes elle comprenait des éléments non autorisés par la norme. L'exploitant de cette plateforme a, suite à l'audit, effectué des modifications à la fiche de marquage pour la rendre conforme.

(b) Bon fonctionnement technique

Les plateformes visitées ont toutes montré satisfaction en termes de fonctionnement technique du compostage. Le procédé est maîtrisé, les plateformes disposent d'un matériel en bon état de fonctionnement, le compost produit avait un bon aspect (homogène, léger, peu de plastiques).

3.3.2 POINTS FAIBLES DES PLATEFORMES AUDITÉES

(a) Problèmes concernant l'échantillonnage des boues

Sur 3 des plateformes de compostage visitées, l'échantillonnage des boues a montré des lacunes. C'est pourtant une exigence de la norme NF U44-095, qui précise (annexe C1 de la norme NF U44-095) que « *chaque matière première acceptée fait l'objet d'un prélèvement par unité d'apport (à définir par site) identifié dont l'identifiant est repris dans le registre d'entrée de matières premières* ». Pour une des plateformes, aucun échantillonnage des boues admises sur la plateforme n'était réalisé. Cela étant une exigence de la norme, la conclusion de l'audit a été un avis négatif de l'OI sur le fonctionnement de la plateforme de compostage. Pour deux autres plateformes, des prélèvements étaient réalisés, mais les échantillons conservés dans des conditions non satisfaisantes : pots non étiquetés et/ou stockés en plein soleil. La conclusion des audits a été un avis réservé de l'OI, avec proposition d'une contre-visite dans les 3 mois suivants le rendu du rapport d'audit pour contrôler la mise en place de mesures correctives par l'exploitant de la plateforme.

(b) Incorporation de boues de papeterie à du compost de boues urbaines « dédié »

Sur une plateforme, il a été constaté l'incorporation de boues de papeterie à du compost normalement dédié à un producteur de boues urbaines. C'est une pratique appréciée par les agriculteurs qui épandent le compost sur sols acides, car elle permet d'augmenter le pH du compost, mais elle va à l'encontre des conditions d'obtention du « bonus boues » pour les collectivités. En effet, le compost dédié à un producteur de boues urbaines ne doit contenir que des boues de ce producteur, et en aucun cas d'autres boues qu'elles soient d'origine urbaine ou industrielle. La conclusion du rapport d'audit a été un avis négatif de l'OI sur le fonctionnement de la plateforme de compostage.

(c) Enregistrement des opérations du compostage améliorable

Pour 2 des plateformes auditées, l'enregistrement des opérations du compostage a montré des incohérences au niveau des dates de retournement ou de criblage, que même le responsable d'exploitation de la plateforme n'a pas pu expliquer lors de l'audit. Comme ces incohérences ne remettaient pas en cause la traçabilité des boues, elles ont été notifiées dans le rapport d'audit comme « point à améliorer ». Pour une autre plateforme, les retournements et le suivi de la température étaient enregistrés, mais non disponible pour chaque lot comme le demande l'arrêté du 22 avril 2008 concernant les plateformes de compostage soumises à autorisation. L'article 15 précise que « *l'exploitant doit [tenir] à jour un document de suivi par lot (...). Lorsqu'elles sont pertinentes en fonction du procédé mis en œuvre, les informations suivantes sont en particulier reportées sur ce document : (...) mesures de température et d'humidité relevées au cours du process, dates des retournements ou périodes d'aération et des arrosages éventuels des andains* ». Comme cela ne remettaient pas en cause la traçabilité des boues, ce problème a été notifié dans le rapport d'audit comme « point à améliorer ».

(d) Définition des lots de produit commercialisable du compost parfois floue

Enfin, sur certaines plateformes, il a été constaté un certain flou concernant la définition des lots de produit commercialisable et des lots de produit fini. En effet, ces lots ne sont pas toujours individualisés physiquement. Cela pourrait poser problème en cas de non-conformité d'une analyse à la norme NF U44-095. La norme précise (annexe C.5) que « *si l'analyse du*

3. Résultats

lot [de produit fini] n'est pas conforme à la norme, le lot de produit fini ne peut pas être mis sur le marché. Le devenir du lot non conforme doit être précisé». Un rappel de la norme a été fait aux exploitants de plateformes de compostage concernés par ce problème.

3.3.3 BILAN DES AUDITS RÉALISÉS

L'outil d'audit a été testé sur les 11 plateformes qui traitaient des boues d'origine urbaine, même si elles ne produisaient pas de compost en filière dédiée au producteur des boues. Sur ces 11 audits, 7 ont conclu à un avis favorable de l'OI sur le fonctionnement de la plateforme. Deux ont conclu à un avis réservé, avec demande de contre-visite pour contrôler des mesures correctives à mettre en place par les exploitants. Deux ont conclu à un avis négatif de l'OI sur le fonctionnement de la plateforme.

3.3.4 RÉSULTATS DES ANALYSES DE COMPOSTS DES PRÉLÈVEMENTS RÉALISÉS

L'AERM demande qu'un prélèvement de compost NF U44-095 soit réalisé par plateforme de compostage, dans le cas où la plateforme produit du compost dédié à un producteur de boues. Les OI ont la possibilité de réaliser des prélèvements supplémentaires dans le cadre de leur fonctionnement habituel. Ainsi, j'ai réalisé 13 prélèvements de compost sur 8 plateformes différentes. Les analyses qui ont été réalisées concernent les paramètres suivants :

- Valeur Agronomique (VA) : MS, MO, pH, Ntotal, N-NO₃, N-NH₄, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO, Na₂O, SO₃
- ETM et oligo-éléments : As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn
- CTO : Benzo(b)fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Fluoranthène, PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180
- Micro-organismes : Clostridium perfringens, Entérocoques, Escherichia coli, Listeria monocytogenes, oeufs d'helminthes viables, Salmonella.
- Inertes : films et polystyrène expansé (PSE), plastiques durs, verres et métaux, éléments piquants ou coupants.

Ces paramètres permettent de caractériser le compost au regard des exigences de la norme NF U44-095. Au moment de la rédaction de ce mémoire, 12 bulletins d'analyse ont été reçus sur les 13 prélèvements. Sur ces 12 analyses, 6 montrent des non-conformités à la norme NF U44-095. Ces non-conformités concernent : la MS (2 prélèvements sur 2 plateformes différentes), le pourcentage de MO sur produit brut (1 prélèvement), Clostridium perfringens (2 prélèvements sur 2 plateformes), les entérocoques (1 prélèvement), le zinc (3 prélèvements sur 3 plateformes), le cuivre (1 prélèvement). Certaines analyses montrent donc plusieurs non-conformités pour un même prélèvement.

En dehors des non-conformités dues aux micro-organismes, les dépassements constatés sont inférieurs à 15% de la limite admissible. Les non-conformités en ETM sont vraisemblablement dues à une contamination provenant des boues, tandis que les autres non-conformités (MS, MO sur produit brut, micro-organismes) peuvent être indicatrices d'une mauvaise maturité du compost. En effet, le taux de MS peut atteindre le minimum demandé de 50 % en faisant mûrir le compost plus longtemps. Cependant, les conditions météorologiques humides du printemps ont rendu difficile le séchage du compost pendant sa

3. Résultats

maturation. L'augmentation du taux de MS aurait suffi à atteindre le taux de MO sur produit brut requis (20%). En ce qui concerne les non-conformités en Clostridium p. et entérocoques, ces micro-organismes sont classés par la norme NF U44-095 comme « indicateurs de traitement ». Des non-conformités témoignent alors d'une montée en température du compost insuffisante, ou d'une maturation trop courte.

Le pourcentage d'analyses non-conformes à la norme semble anormalement élevé (50 % : 6 analyses sur 12). Par exemple, la DGCCRF a relevé, lors de contrôles réalisés en 2008 (26 échantillons) et 2009 (25 échantillons) des pourcentages de non-conformités de 19 % et 16 % (DGCCRF, 2010). Cependant, les audits réalisés par l'ADEME en 2007 ont montré qu'une plateforme de compostage de boues sur deux produisait du compost non conforme à la norme NF U44-095. D'autre part, certaines des non-conformités qui ont pu être constatées sur les analyses réalisées sont très proches des limites admissibles 601 mg/kg MS au lieu de 600 pour le Zn, 306 mg/kg MS pour le Cu.

Les résultats mettent cependant en avant l'importance de réaliser des prélèvements de contrôle en plus des prélèvements obligatoires demandés par la norme. En effet, dans tous les cas de non-conformités constatées, les analyses réalisées par les exploitants de plateformes étaient conformes.

3.4 PERCEPTION DES AUDITS PAR LES EXPLOITANTS DE PLATEFORMES DE COMPOSTAGE

3.4.1 RETOURS D'EXPÉRIENCE DES EXPLOITANTS DE PLATEFORMES DE COMPOSTAGE, DES OI ET DE L'AERM

Plusieurs exploitants ont effectué des modifications du fonctionnement de leurs plateformes de compostage suite à l'audit. Ces modifications ont consisté en une amélioration des échantillonnages de boues admises sur les plateformes (2 sites concernés), des modifications apportées à la fiche de marquage (3 sites concernés), et l'arrêt de l'incorporation de boues de papeterie au compost dédié à un producteur de boues urbaines (1 site concerné). Les conclusions des audits ont donc rapidement été prises en compte par les exploitants, même s'il ne s'agissait pas d'anomalies bloquantes. L'objectif des audits de tendre vers une amélioration progressive des conditions d'exploitation semble porter ses fruits.

D'autre part, les OI et les représentants de l'AERM m'ont dit avoir trouvé pertinents les outils utilisés. Ils ont ainsi permis dans certains cas aux OI de découvrir certains aspects du fonctionnement des plateformes de compostage.

3.4.2 RÉUNION DE RESTITUTION DU TRAVAIL POUR LA MISE EN PLACE D'UN SUIVI DES PLATEFORMES DE COMPOSTAGE DU BASSIN RHIN-MEUSE

Une réunion de restitution du travail pour la mise en place du suivi des plateformes de compostage du bassin Rhin-Meuse a été tenue le 12 septembre 2013. Des représentants de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse, des OI, des exploitants des plateformes de compostage et un représentant de l'inspection des installations classées du Haut-Rhin étaient présents. Tous les exploitants de plateformes de compostage rencontrés étaient présents, à une exception près, ce

3. Résultats

qui montre leur intérêt pour les nouvelles modalités de suivi des plateformes de compostage du bassin Rhin-Meuse.

Lors de cette réunion, l'AERM a présenté les nouvelles modalités d'attribution du « bonus boue » pour les collectivités, en particulier la fin du dispositif d'homologation et la mise en place du suivi des plateformes de compostage par les OI. J'ai ensuite présenté les outils construits dans le cadre de la mise en place de ce dispositif d'évaluation des plateformes, ainsi que les résultats des audits menés pendant les mois de Juillet et Août. Lors de phases de discussion, les exploitants de plateformes ont pu poser des questions sur les nouvelles modalités d'attribution du bonus, ainsi que sur les modalités du suivi et leurs évolutions envisagées.

4. Perspectives et discussion

Après avoir présenté les résultats du dispositif d'évaluation des plateformes de compostage, dans cette partie on parlera des suites envisagées au travail que j'ai réalisé ; on discutera également des points sensibles du dispositif d'évaluation des plateformes de compostage mis en place, et des perspectives de la filière du compostage des boues d'épuration.

4.1 PERSPECTIVES DE POURSUITE DU SUIVI DES PLATEFORMES DE COMPOSTAGE

Le travail réalisé dans le cadre de mon stage au SMRA68 a permis de mettre en place une base au suivi des plateformes de compostage du bassin Rhin-Meuse par les OI, mais il devra être poursuivi par les OI pour conserver une cohérence au sein du bassin et continuer d'assurer un lien avec les plateformes de compostage. En Alsace, les OI départementaux reprendront la mission de suivi des plateformes ; en Lorraine, la Chambre Régionale d'Agriculture de Lorraine (CRAL) ouvre un poste dédié au suivi des plateformes de la région dès cet automne.

4.1.1 FICHES DE DESCRIPTION DES PLATEFORMES DE COMPOSTAGE DU BASSIN

(a) Mise à jour des fiches rédigées

Les fiches de description existantes devront être mises à jour au fur et à mesure des évolutions de chaque plateforme de compostage : agrandissement, changement d'activité, changement du fonctionnement technique de la plateforme. Une vérification annuelle de la fiche avec l'exploitant de la plateforme est prévue.

(b) Nouvelles fiches à rédiger

Treize fiches de description de plateformes ont été rédigées, sur les 34 plateformes de compostage de boues d'épuration en activité recensées sur le bassin Rhin-Meuse. Des fiches de description devront donc être rédigées pour les plateformes restantes, et aussi pour celles qui sont habilitées à composter des boues urbaines, mais ne le font pas. Les OI m'ayant accompagnés sur les plateformes de compostage ont pu observer la manière d'utiliser le questionnaire d'enquête, et pourront ainsi rédiger les fiches restantes.

4.1.2 POURSUITE DES AUDITS DE PLATEFORMES

(a) Contre-visites

Pour deux plateformes, un avis réservé sur leur fonctionnement a été émis, et des contre-visites proposées aux exploitants pour contrôler les mesures d'amélioration mises en place. Ces visites devront être réalisées par les OI dans les 3 mois qui suivent le rendu du rapport d'audit.

4. Perspectives et discussion

(b) Poursuite des audits en 2013-2014

Seules les plateformes qui traitent des boues de collectivités en filière dédiée devront être auditées et recevoir un avis des OI sur leur fonctionnement. Les plateformes qui traitent seulement des boues de collectivités en mélange ne sont pas concernées, car les collectivités ne répondent alors pas aux conditions nécessaires à l'attribution du « bonus boue ».

(c) Mise en place du traitement des dossiers d'exploitations

La mise en place des dossiers d'exploitation semestriels à transmettre à l'OI et l'AERM n'est pas encore opérationnelle pour la grande majorité des sites. Elle devra l'être d'ici la fin 2013, pour que les bilans de l'année 2013 soient exploitables. Il faut donc que les OI et l'AERM fixent le contenu des dossiers, et que l'AERM clarifie rapidement et officiellement la procédure. Il faudra alors que les outils de traitement de ces dossiers soient prêts à fonctionner, et les OI prêts à les utiliser.

4.1.3 AU-DELÀ DES AUDITS, UN SUIVI ANALYTIQUE RENFORCÉ DU COMPOST NF U44-095

L'Agence de l'Eau Rhône, Méditerranée et Corse (AERMC) utilise un dispositif de conventionnement des plateformes de compostage de boues d'épuration qui est relativement similaire à ce qui était mis en place dans le 9^e programme de fonctionnement de l'AERM. Cependant, pour compenser le faible nombre d'analyses de compost exigé *a minima* par la norme NF U44-095, l'AERMC demande un suivi renforcé des composts de boues d'épuration normalisés comme condition à l'attribution de ses aides (AERMC, 2012). En effet, la norme NF U44-095 n'impose pas de définition contraignante d'un lot de compost : sa durée doit juste être inférieure à 1 an. Dans le cas d'un lot annuel, la norme ne demande que 4 analyses des paramètres de valeur agronomique, 2 analyses d'ETM et 1 analyse de CTO.

L'AERM et les OI du bassin Rhin-Meuse souhaitent mettre en place un dispositif proche de ce qui est demandé dans le bassin Rhône-Méditerranée-Corse, pour renforcer le suivi analytique des composts NF U44-095. L'idée a déjà été discutée entre les OI et avec l'AERM, et a été présentée aux exploitants de plateformes de compostage lors de la réunion du 12 septembre 2013. La proposition qui a été faite est la suivante : pour attribution du « bonus boue » à une collectivité, les analyses de compost NF U44-095 devront être réalisées, au minimum, à la fréquence suivante :

- Une analyse de compost toutes les 1000 tonnes de boues admises avec ETM et micro-organismes de la norme NF U44-095,
- Une analyse de compost toutes les 2000 tonnes de boues admises avec en plus les CTO.

Cette fréquence analytique n'a pas vocation à se substituer à celle demandée par la norme : c'est une demande supplémentaire, destinée à améliorer la surveillance du compost NF U44-095, qui serait une exigence pour obtenir le « bonus boue ». Cela permettrait de réduire la différence de fréquence analytique entre le compost sous statut de déchet et le compost normalisé. Cette proposition n'a pas encore été mise en place et doit donc être finalisée pour être mise en place par l'AERM sur le bassin Rhin-Meuse.

4.2 IMPORTANCE DE L'IMPARTIALITÉ DES AUDITEURS

L'évaluation des plateformes de compostage du bassin doit se faire de la manière la plus objective possible. Il ne doit pas y avoir d'inégalités de traitement entre les plateformes. La mise en place d'un dispositif de suivi commun à tous les OI du bassin Rhin-Meuse était donc une étape nécessaire.

Cependant, le fait que le suivi des plateformes de compostage soit fait par les OI implique qu'il se crée un lien entre auditeurs et exploitants des plateformes, qui influe potentiellement sur la manière dont sont interprétées certaines situations. De plus, les OI peuvent être impliqués dans la filière en amont et en aval des plateformes de compostage, avec les maîtres d'ouvrage de STEU (producteurs de boues) et les agriculteurs utilisateurs de boues ou composts de boues. Cela a l'avantage de donner un point de vue plus global sur le fonctionnement de la plateforme, mais considérer des éléments extérieurs au fonctionnement de la plateforme dans l'audit de son fonctionnement peut remettre en question l'égalité de traitement de toutes les plateformes de compostage.

Lors de la réunion du 12 septembre 2013 qui a réuni OI, AERM et exploitants de plateformes de compostage, j'ai présenté l'idée de réaliser des « audits croisés » que les OI avaient suggérée. Il s'agirait de mener (ponctuellement ou en routine) les audits d'une plateforme de compostage avec l'OI concerné, et aussi un OI d'un autre département qui apporterait un point de vue plus neutre. Cela n'est pour l'instant pas mis en place, mais pourrait se révéler intéressant à la fois pour le recul qu'apporte un avis extérieur sur l'évaluation d'une plateforme, mais également pour le gain d'expérience que peuvent tirer les OI en visitant des plateformes extérieures à leur département.

4.3 PERSPECTIVES POUR LA FILIÈRE DU COMPOSTAGE DES BOUES D'ÉPURATION

4.3.1 QUELLE RÉPARTITION DU COÛT DU COMPOSTAGE ET DE LA RESPONSABILITÉ DES ÉPANDAGES ?

Les statuts de déchet ou de produit du compost mettent en avant les problématiques de la répartition du coût du compostage et de la responsabilité des épandages. Le compostage est une prestation financée grâce à la facturation du traitement des boues, et également grâce à la vente de compost quand il est commercialisé. La logique « déchet » veut que le compostage, en tant que traitement des boues d'épuration qui sont un déchet, soit facturé au producteur des déchets : la collectivité, et que la responsabilité d'une pollution provenant du compost de boues ne soit pas portée par l'agriculteur. La logique « produit » consiste à considérer le compost uniquement par sa valeur agronomique, et donc à le faire payer aux agriculteurs qui l'utilisent, en laissant de côté le problème de la responsabilité d'une éventuelle pollution (qui se retrouve portée par l'agriculteur qui épand le compost).

En ce qui concerne le prix du compostage, la situation actuelle est partagée entre les deux logiques : dans le Haut-Rhin, le compost sous statut de déchet est gratuit, mais dans les autres cas (compost normalisé, autres départements) il est souvent facturé à l'agriculteur. Cependant, même quand le compost est facturé à l'agriculteur, le prix de vente constaté reste inférieur au prix de l'équivalent en engrais minéral.

4. Perspectives et discussion

On peut cependant penser que le prix du compost va augmenter peu à peu. D'une part, les collectivités ont de plus en plus tendance à limiter leurs dépenses ; d'autre part, les réserves minières de phosphate étant limitées, les engrais phosphatés minéraux devraient devenir plus rares, donc plus chers. Cela donnerait au compost de boues d'épuration un attrait plus important, et tirer son prix vers le haut.

Le compost de boues d'épuration ne doit cependant pas être commercialisé sans tenir compte des risques liés à son utilisation. Même s'il répond à la norme NF U44-095, du compost de boues d'épuration contient des éléments potentiellement polluants. De ce fait, la collectivité productrice des boues ne devrait pas être totalement déchargée de la responsabilité de l'utilisation de compost de boues, et devrait endosser la majorité du prix du traitement des boues, et de la traçabilité des épandages de compost de boues.

4.3.2 QUEL AVENIR À LA FILIÈRE DU COMPOST DÉDIÉ AU PRODUCTEUR DES BOUES ?

L'AERM conditionne l'attribution du « bonus boue » aux collectivités au fait que le compost soit en filière dédiée au producteur, sans que les boues ne soient mélangées à d'autres boues, et au fait que les épandages soient suivis jusqu'à la parcelle.

(a) Avantages et inconvénients d'une filière dédiée au producteur des boues

L'intérêt d'une filière dédiée au producteur des boues tient à plusieurs facteurs. Tout d'abord, cela permet de valoriser localement le compost produit (quand le plan d'épandage de la collectivité est utilisé), et de conserver une traçabilité précise des boues d'épuration. De plus, cela permet de limiter la taille des lots de compost produit, et donc de limiter le volume de compost à mettre à l'écart en cas de constat d'une pollution ponctuelle des boues. Cependant, le coût d'une filière dédiée est plus important : cela occupe plus d'espace sur la plateforme de compostage, et nécessite plus de temps de manutention du compost. De plus, le suivi à la parcelle du compost épandu rajoute également des contraintes qui augmentent le coût du compostage.

(b) Pouvoir incitatif du « bonus boue »

Le « bonus boue » est conçu pour inciter à choisir une filière dédiée au détriment d'une filière mélange. Il doit ainsi compenser le surcoût nécessaire à la mise en place d'une filière de qualité. Cependant, en passant du 9^e au 10^e programme, l'AERM a diminué le montant du « bonus boue » (de 20% à 10% de la prime de base, et majoré à 100000€). On peut donc se demander s'il sera suffisamment intéressant pour maintenir ou développer la filière de « valorisation agricole exemplaire » des boues que l'AERM souhaite promouvoir.

(c) Difficulté de normaliser du compost de boues urbaines en filière dédiée

Une des difficultés liée à la production de compost en filière dédiée est que les concentrations en ETM (principale source de non-conformité des composts NF U44-095) ne peuvent pas être diminuées dans le compost par le mélange des boues urbaines avec, par exemple, des boues de papeterie (très peu concentrée en ETM). Cela signifie que dans le cas de boues urbaines aux concentrations en ETM problématiques, le compost ne peut être normalisé et doit être valorisé sur un plan d'épandage, sous statut de déchet.

4. Perspectives et discussion

Cependant, même à l'échelle nationale, des analyses réalisées sur des composts NF U44-095 (a priori fabriqués à partir de mélange de boues de différents producteurs, puisque la norme l'autorise) ont montré que la moitié des plateformes produisaient du compost non conforme à la norme (ADEME, 2007). Cela montre donc la difficulté d'atteindre les limites en ETM que la norme demande.

Je pense que si des boues n'ont pas la qualité requise pour permettre d'atteindre des concentrations acceptables par la norme NF U44-095, il est normal qu'elles ne soient pas valorisées comme produit. Il s'agit d'un déchet de la collectivité, dont celle-ci doit assumer le devenir : le compost doit être épandu sous statut de déchet, sur un plan d'épandage, aux frais de la collectivité et non commercialisé comme un produit que l'agriculteur paye et dont l'utilisation lui fait courir des risques d'une potentielle pollution des sols. Dans cette logique, des boues qui ne permettent pas de produire systématiquement du compost répondant aux exigences de la norme ne devraient pas être utilisées pour tenter de produire du compost normalisé, et devraient être valorisées en filière « déchet ». Seules des boues aux concentrations en ETM et CTO déjà faibles avant compostage devraient permettre de produire du compost normalisé.

CONCLUSION

La mise en place du dispositif de suivi des plateformes de compostage de boues du bassin Rhin-Meuse a été faite en concertation avec les Organismes Indépendants (OI), l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse (AERM), un représentant de l'inspection des installations classées et les exploitants de plateformes de compostage. Il s'inscrit dans l'objectif de promouvoir des bonnes pratiques de valorisation agricole des boues. Par le biais du « bonus boue », une aide versée aux maîtres d'ouvrage de stations de traitement des eaux usées (STEU), il doit inciter les exploitants de plateformes de compostage à mettre en place des filières de production de compost dédiées au producteur des boues, et dont le suivi des épandages va jusqu'à la parcelle.

Ce dispositif a été testé sur 13 plateformes du bassin Rhin-Meuse, dont 11 ont fait l'objet de la procédure d'audit qui doit servir de base à l'avis des OI sur le fonctionnement des plateformes de compostage. Il a permis de valider le système de traçabilité des boues et composts mis en place sur les plateformes, et de remarquer des insuffisances dans le domaine de la conservation d'échantillons de boues, et le mélange de boues d'origines différentes.

Au-delà de la procédure d'évaluation du fonctionnement des plateformes de compostage, il est essentiel pour pérenniser une filière qui soit viable et durable d'afficher la plus grande transparence possible. Les épandages de produits comportant des boues d'épuration ne sont pas encore une pratique largement acceptée auprès du grand public et gardent toujours une image négative. Or c'est une des pratiques agricoles les plus surveillées et encadrées, ce qui est mal connu. Il est donc primordial de continuer les expérimentations pour faire progresser les connaissances en matière d'intérêt agronomique et de risques de pollution, mais aussi de développer les efforts de communication pour améliorer l'image des épandages boues et composts de boues d'épuration. Le développement du compostage des boues est, à cet égard, une pratique qui a une meilleure réputation. Il permet de produire un produit stable et inodore, ce qui facilite le stockage et permet de limiter les nuisances pour les riverains lors des épandages.

L'expérience acquise pour les épandages de produits issus de l'épuration des eaux usées pourra, de plus, être utilisée pour gérer les épandages de nouveaux produits résiduaux organiques comme les digestats de méthanisation, qui se développe en France. À l'heure actuelle, il n'existe pas de norme concernant les digestats et leur épandage se fait en majorité sous statut de déchet, mais dans l'éventualité de la mise en place d'une norme, il sera utile de s'inspirer du fonctionnement de la norme NF U44-095, en prenant en compte ses avantages et de ses défauts.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Mustin M., 1987. *Le compost : gestion de la matière organique*. Éditions F. Dubusc, Paris, 954 p.

Nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement et taxe générale sur les activités polluantes. Articles Annexes (3 et 4) à l'article R511-9 du Code de l'Environnement. Disponible en ligne : <http://tinyurl.com/nomICPE> [consulté le 24 septembre 2013]

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat. *Décret n° 2009-1341 du 29 octobre 2009 modifiant la nomenclature des installations classées*. Journal Officiel de la République Française (JORF) n°0253 du 31 octobre 2009, p. 18704, texte n°1.

Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement. *Arrêté du 12 juillet 2011 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de compostage soumises à déclaration sous la rubrique n° 2780*. JORF n°0181 du 6 août 2011, p. 13431, texte n°3.

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire. *Arrêté du 22 avril 2008 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de compostage soumises à autorisation en application du titre Ier du livre V du code de l'environnement*. JORF n°0114 du 17 mai 2008, p. 8058, texte n°6.

Bodet C., 2013. *Analyse des besoins des acteurs du terrain sur l'acquisition de nouvelles références sur les effets agronomiques et environnementaux de l'épandage des produits résiduels en Alsace*. Mémoire de fin d'études d'ingénieur agronome. École Supérieure d'Agriculture d'Angers, 141 p.

Annabi M., Le Bissonais Y., Le Villio-Poitrenaud M., Francou C., Rampon J.N., Gaillard H., Bodineau G., Houot S., 2007. *Effets d'apports de produits résiduels organiques sur la stabilité de la structure d'un sol limoneux*, in *Retour au sol des Produits Résiduels Organiques : des essais au champ de longue durée : intérêt d'un réseau*, actes. Colmar, campus du biopôle, 27 novembre 2007.

Charronat C., Deportes I., Feix I., Merillot J-M., 2001. *Approche de la qualité des composts de déchets en France : résultat d'une enquête en 1998*. ADEME éditions, 135p.

ADEME Angers, Département gestion biologique et sols, 2007. *Audit des plates-formes de compostage de déchets organiques en France avec analyses de composts, d'eaux de ruissellement et bilan des aides ADEME au compostage des déchets verts : résumé*. ADEME, 2007, 20p.

Schaub A., Imhoff M., Valentin N., Montenach D., Bodineau G, Le Villio-Poitrenaud M., Houot S., 2007. *Bilan des éléments traces sur des parcelles de grande culture recevant des produits résiduels organiques*, in *Retour au sol des Produits Résiduels Organiques : des essais au champ de longue durée : intérêt d'un réseau*, actes. Colmar, campus du biopôle, 27 novembre 2007.

Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, 1997. *Décret n°97-1133 du 8 décembre 1997 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées*. JORF n°286 du 10 décembre 1997, p. 17822.

Ministère de l'écologie et du développement durable, 2007. *Décret n°2007-397 du 22 mars 2007 relatif à la partie réglementaire du code de l'environnement*. JORF n°70 du 23 mars 2007, p. 5384, texte n°51.

Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, 1998. *Arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du décret n° 97-1133 du 8 décembre 1997 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées*. JORF n°26 du 31 janvier 1998, p. 1563.

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, 2008. *Réponse à la question à l'Assemblée Nationale n°14915 de M. Maxime Gremetz*. JORF du 29 avril 2008, p. 3657.

AFNOR, 2002. *Amendements organiques : Composts contenant des matières d'intérêt agronomique, issues du traitement des eaux*. NF U44-095. Disponible gratuitement en ligne après inscription : <http://tinyurl.com/NFU44095> [consulté le 24 septembre 2013]. 24p.

Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche et des affaires rurales et ministère de l'écologie et du développement durable, 2004. *Arrêté du 18 mars 2004 portant mise en application obligatoire d'une norme*. JORF n°73 du 26 mars 2004, p. 5792, texte n°33.

Agence de l'Eau Rhin-Meuse, 2013. *Un nouveau suivi des plates-formes de compostage du bassin Rhin-Meuse*. Colmar : 12 septembre 2013. Présentation de 12p.

Agence de l'Eau Rhin-Meuse, 2012. *Délibération n°2012/21 : modalités d'intervention dans le domaine des actions concernant les investissements et le fonctionnement en matière d'assainissement*, in Recueil des délibérations du 29 novembre 2012, conseil d'administration n°229. Disponible en ligne : <http://tinyurl.com/AERM2012> [consulté le 24 septembre 2012]. 124p.

Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (DGCCRF), 2010. *Compte-rendu des TN 342AA et 342BB – Plan de surveillance des matières fertilisantes et supports de culture en 2008 et 2009*. Note d'information n°2010-214, 8p.

Agence de l'Eau Rhône, Méditerranée et Corse, 2012. *Délibération n°2012-25 : aides à la performance épuratoire de Rhône-Méditerranée et de Corse (LCF17)*. Disponible en ligne : <http://tinyurl.com/AERMC2012> [consulté le 24 septembre 2013]. 30p.

ADEME, 2013. *Sinoe© Déchets*. Base de données de la gestion des déchets en France. Filtres et requêtes sur la base de données possibles en ligne : <http://tinyurl.com/sinoe> [consulté le 24 septembre 2013].

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, 2009. *Décret n°2009-550 du 18 mai 2009 relatif à l'indemnisation des risques liés à l'épandage agricole des boues d'épuration urbaines ou industrielles*. JORF n°0116 du 20 mai 2009, p. 8392, texte n°1.

Préfecture du Haut-Rhin, Direction des Collectivités locales et de l'Environnement, Bureau des Installations Classées, 2008. *Arrêté n°2008-1131 du 18 avril 2008 portant désignation du Syndicat Mixte pour le Recyclage Agricole du Haut-Rhin comme organisme indépendant du producteur de boues dans le Haut-Rhin.* Disponible sur demande à la préfecture du Haut-Rhin.

ANNEXES

Annexe A : Illustration des étapes du compostage de boues d'épuration	60
Annexe B : Limites maximales en ETM, CTO et micro-organismes pour le compost de boues d'épuration sous statut de produit ou de déchet	61
Annexe C : Limites de flux sur 10 ans (g/m ²)	62
Annexe D : Extraits du questionnaire de description des plateformes de compostage	63
Annexe E : Exemple de fiche de description.....	67
Annexe F : Partie « traçabilité » du questionnaire d'audit.....	71

Annexe A : ILLUSTRATION DES ÉTAPES DU COMPOSTAGE DE BOUES D'ÉPURATION

ÉTAPE	MATÉRIEL
Mélange des boues et des structurants (déchets verts et refus de criblage de compost principalement)	 <p>Chargeur Ou mélangeur spécifique</p>
Fermentation : aération régulière du mélange	 <p>Fermentation en casiers d'aération forcée</p>  <p>Ou bien en andains : aération par un retourneur spécifique ou au chargeur</p>
Criblage : séparation de la fraction fine (compost) et de la fraction grossière (refus de criblage composé principalement de bois)	 <p>Crible</p>
Maturation	 <p>Aire de stockage</p>

Annexe B : LIMITES MAXIMALES EN ETM, CTO ET MICRO-ORGANISMES POUR LE COMPOST DE BOUES D'ÉPURATION SOUS STATUT DE PRODUIT OU DE DÉCHET

		Compost normalisé NF U44-095*	Compost sous statut de déchet Arrêté du 8/01/1998*
ETM (mg/kgMS)	As	18	
	Cd	3	10
	Cr	120	1000
	Cu	300	1000
	Hg	2	10
	Ni	60	200
	Pb	180	800
	Se	12	
	Zn	600	3000
	Cr+Cu+Ni+Zn		4000
CTO (mg/kgMS)	Total des 7 PCB (28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	0,8	0,8
	Fluoranthène	4	5
	Benzo(b)fluoranthène	2,5	2,5
	Benzo(a)pyrène	1,5	2
Agents indicateurs de traitement	Escherichia coli	10 ⁴ /g MB	
	Clostridium perfringens	10 ³ /g MB	
	Entérocoques	10 ⁵ /g MB	
Agents pathogènes	Œufs d'helminthes viables	Absence dans 1gMB	3 pour 10g MS
	Listeria monocytogenes	Absence dans 1gMB	
	Salmonelles	Absence dans 1gMB	8 NPP/10g MS
	Enterovirus		3 NPPUC/10g MS

Note : dans les cas où des contraintes spécifiques étaient imposées (maraîchage, pâturages), elles ne sont pas prises en compte ici et seule la valeur la moins contraignante (cas général) figure dans ce tableau.

Annexe C : LIMITES DE FLUX SUR 10 ANS (G/M²)

		NF U44-095 ¹	ARRÊTÉ DU 8/01/1998 ²
ETM	As	0,09	
	Cd	0,015	0,015
	Cr	0,6	1,5
	Cu	1	1,5
	Hg	0,01	0,015
	Ni	0,3	0,3
	Pb	0,9	1,5
	Se	0,06	
	Zn	3	4,5
	Cr+Cu+Ni+Zn		6
CTO	Total des 7 PCB (28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	0,0012	0,0012
	Fluoranthène	0,006	0,0075
	Benzo(b)fluoranthène	0,004	0,004
	Benzo(a)pyrène	0,002	0,003

Notes :

¹ Les valeurs maximales fixées par la norme sont données en flux annuels moyens sur 10 ans et en g/ha/an. Afin de pouvoir les comparer aux valeurs de l'arrêté du 8/01/1998, elles ont donc été converties en flux maximal sur 10 ans en g/m².

² Dans les cas où des contraintes spécifiques étaient imposées (pâturages), elles ne sont pas prises en compte ici et seule la valeur la moins contraignante (cas général) figure dans ce tableau.

Annexe D : EXTRAITS DU QUESTIONNAIRE DE DESCRIPTION DES PLATEFORMES DE COMPOSTAGE

Gestion des liquides de ruissellement

Imperméabilisation de la plateforme

- La plateforme est-elle entièrement imperméabilisée ? oui non
Si non, quelle proportion n'est pas imperméabilisée ? % ou m²
Opérations qui ont lieu sur la zone non imperméabilisée (préciser) :

Collecte des liquides de ruissellement

- Les liquides de ruissellement sont-ils collectés ? oui non
Comment ? en surface, grâce à la pente globale de la plateforme
 grâce à un réseau de canalisations sous la plateforme (gaines d'aération par ex.)
- Les eaux pluviales non souillées sont-elles collectées par un réseau indépendant ?
 non oui, les eaux de toiture oui, les eaux des zones propres (détailler) :
Si oui, quelle est leur destination ?
 infiltration rejet dans un cours d'eau réseau de collecte collectif
 même destination que les eaux de process autre (détailler) :

Stockage des liquides de ruissellement

- Quelle est la destination des liquides collectés (hors eaux pluviales, si séparation) ?
 bassin(s)/lagune(s) de volume total m³
 cuve(s) de volume total m³
 fossé(s)
 autre(s) (préciser) :
- Avant stockage, les liquides de ruissellement sont traités par
 pas de traitement dégrillage décantation
 autre(s) (détailler) :
- Les dispositifs de stockage ont été dimensionnés :
 pour stocker les ruissellements d'une durée de (préciser)
 autre (préciser) :

Devenir des liquides de ruissellement

- Comment sont éliminés les liquides collectés ?
 dépotage vers une STEU extérieure (préciser laquelle) :
 arrosage des andains
 épandage via le plan d'épandage de
 rejet direct à l'extérieur du site
 autre (préciser) :

Analyses des liquides de ruissellement

- Les liquides de ruissellement sont-ils analysés ? oui non

Si oui, à quelle fréquence ?

- Quelles analyses ? ETM CTO VA DCO DBO₅
 autres :

Commentaires sur la gestion des liquides de ruissellement :

TRAÇABILITÉ

Gestion des lots

Le tableau suivant doit permettre de répertorier les types de lots utilisés dans la gestion de la plateforme, pour toutes les filières de traitement des boues par compostage présentes, de l'arrivée des boues (identifications des livraisons) à l'expédition des composts.

Types de lots utilisés sur la plateforme

Nom utilisé sur la plateforme : Utilisé pour la(les) filière(s) <input type="checkbox"/> compost « déchet » <input type="checkbox"/> compost NF U44-095 Définition du lot :
Suivi du lot sur : <input type="checkbox"/> support papier <input type="checkbox"/> support informatique <input type="checkbox"/> autre :
Nom utilisé sur la plateforme : Utilisé pour la(les) filière(s) <input type="checkbox"/> compost « déchet » <input type="checkbox"/> compost NF U44-095 Définition du lot :
Suivi du lot sur : <input type="checkbox"/> support papier <input type="checkbox"/> support informatique <input type="checkbox"/> autre :
Nom utilisé sur la plateforme : Utilisé pour la(les) filière(s) <input type="checkbox"/> compost « déchet » <input type="checkbox"/> compost NF U44-095 Définition du lot :
Suivi du lot sur : <input type="checkbox"/> support papier <input type="checkbox"/> support informatique <input type="checkbox"/> autre :
Nom utilisé sur la plateforme : Utilisé pour la(les) filière(s) <input type="checkbox"/> compost « déchet » <input type="checkbox"/> compost NF U44-095 Définition du lot :
Suivi du lot sur : <input type="checkbox"/> support papier <input type="checkbox"/> support informatique <input type="checkbox"/> autre :
Nom utilisé sur la plateforme : Utilisé pour la(les) filière(s) <input type="checkbox"/> compost « déchet » <input type="checkbox"/> compost NF U44-095 Définition du lot :
Suivi du lot sur : <input type="checkbox"/> support papier <input type="checkbox"/> support informatique <input type="checkbox"/> autre :

Schématiser, pour chacune des filières de compostage des boues mises en œuvre sur la plateforme, les liens entre chaque type de lot en partant d'une livraison de boues, jusqu'à l'expédition du compost correspondant. Faire figurer les étapes de contrôle (contrôle de radioactivité, prélèvements pour analyse, etc).

Commentaires sur la gestion des lots :

Annexe E : EXEMPLE DE FICHE DE DESCRIPTION

[REDACTED] - [REDACTED] ([REDACTED])

Grille version 1 - 2013
Dernière mise à jour : 11/09/2013

Enquêteur(s) : Valentin Mansion
Abréviations utilisées : STEU = Station d'Épuration des Eaux Usées, PF = PlateForme, tMB = tonne de Matière Brute, tMS = tonne de Matière Sèche, compost « dédié » = issu des boues d'un seul producteur, compost « mélange » = issu des boues de plusieurs producteurs

Présentation de la plateforme

Contacts :

Adresse : [REDACTED]

Maître d'ouvrage : [REDACTED]

Exploitant : [REDACTED] (technique) et [REDACTED] (suivi)

Interlocuteur sur la PF : .. [REDACTED] @ [REDACTED].fr

Description :

Type de PF :

Plateforme de compostage de boues non couverte, avec aération de la fermentation par retournements uniquement, et pas de traitement des odeurs.

Filières de traitement des boues :

NF U44-095 "dédié" et NF U44-095 "mélange"

Activités autres que le compostage de boues :

Surface totale PF : 10000 m² dont 0 m² couverts

Date de mise en service : 2005

Date de dernière extension (si pertinent) : 2006

Certifications : pas de certification ISO

Plan d'épandage de la PF : 2 plans d'épandage

plan d'épandage "lixiviats" : 1 agriculteur

plan d'épandage "compost non normalisable" : 1 agriculteur, 70,48ha.

Informations réglementaires :

Régime ICPE : Autorisation

Justificatif : Arrêté préf [REDACTED] du [REDACTED] /

Rubriques ICPE : 2780-2a, 2171, 2260

Autorisation de traitement et/ou de production :

11000 tMB de produits entrants/an, 3000 m³ de fumier entrant pas an.

Entrées et sorties à titre indicatif

Entrées de boues en 2012 :

Type de boues	Nombre de producteurs différents	Tonnage entrant en 2012	%
Urbaines	10	6598.6 tMB	79%
Papeterie	1	1112.6 tMB	13%
Kieselguhr (filtration d'industrie agro-alim)	1	353.6 tMB	4%
Boue d'industrie vinicole	1	341.1 tMB	4%
TOTAL	13	8405.4 tMB	100%

Entrées de structurants en 2012 :

Type de structurants	Nombre de producteurs différents	Tonnage / Volume entrant en 2012
Déchets verts bruts	3	2887 tMB m ³
Refus de criblage	1	14 tMB m ³
TOTAL	4	2901 tMB m³

Sorties de compost produit en 2012 :

Pour chaque type de boues, indiquer le tonnage de compost sorti de la plateforme, en regroupant par filière.

Type de boues	Filière	Tonnage sorti en 2012	%
Urbaines	NF U44-095 «dédié»	1410 tMB	40%
Urbaines, papeterie, agro-alimentaire	NF U44-095 «mélange»	2112 tMB	60%
TOTAL		3522 tMB	100%

Évolution des admissions et sorties de compost

Graphique :

Valeur égale à zéro = pas de donnée

Fiche de description – Plateforme de compostage [REDACTED] ([REDACTED])

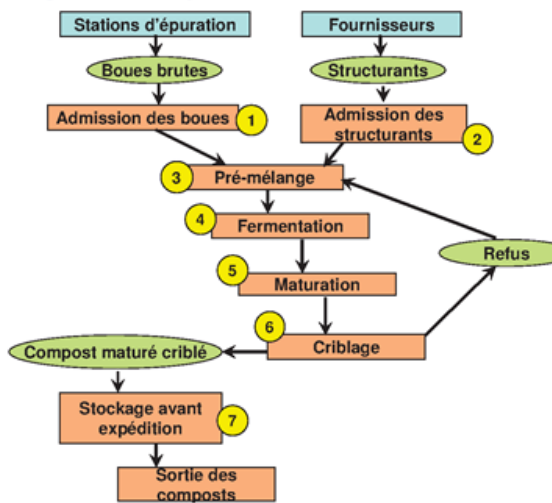
Page 1 sur 4

Valentin Mansion | Diplôme d'Ingénieur Agronome | 2013 | Supagro

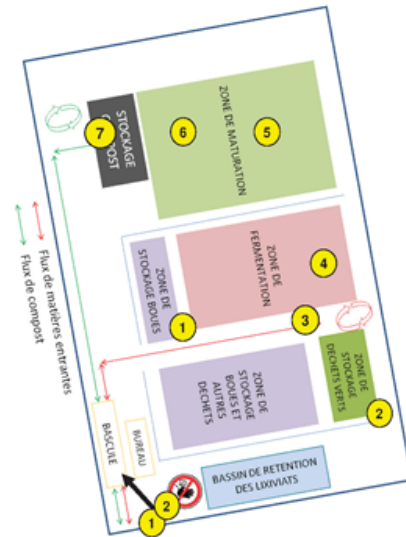
67

Fonctionnement technique

Diagramme récapitulatif de fonctionnement :



Plan de la plateforme :



Détail des étapes :

(1) Admission des boues

Pesée des boues sur le pont-bascule de la plateforme (entrée - sortie = masse de matière), impression des bons de pesée. Pour les boues de certains producteurs, la pesée se fait sur la STEU. Dispositif de contrôle de radioactivité portatif. Dépôt des boues dans deux "casiers" dédiés, limités par un muret. Capacité des casiers : environ 300m³ chacun.

(2) Admission des coproduits

Pesée de même manière que pour les boues, dépôt dans l'aire de stockage des structurants. Broyage des déchets verts bruts environ tous les 6 semaines.

(3) Pré-mélange

Pré-mélange réalisé au chargeur, idéalement dans les 48h après réception des boues, mais parfois plus d'une semaine après réception des boues selon les disponibilités. Proportions : 1 godet de boues pour 1,5 de refus et 1,5 de déchets verts.

(4) Fermentation

Aire de fermentation :

Fermentation sur aire imperméabilisée dédiée, d'environ 3000 m². Aire non couverte. Environ 5 andains de 30 m de long pour 2 à 3m de haut, qui contiennent environ 150tMB de boues.

Type d'aération :

Aération par retournements au chargeur uniquement.

Déroulement :

Fermentation pendant 2 à 3,5 mois, avec des retournements tous les 15j / 3 semaines.

(5) Maturation

Aire de maturation :
Maturation sur aire dédiée (env. 3000m²) imperméabilisée. 4 à 7 andains de maturation de 60m de long, constitués de 3 andains de fermentation.

Déroulement :
Maturation pendant 1 mois à 2 mois en andains, avant criblage.

Stockage sur la plateforme :
Le compost est criblé après maturation, puis stocké sur une aire dédiée n'appartenant pas à [REDACTED] mais attenante à la plateforme (n°7 sur la vue aérienne). Durée de stockage: jusqu'à 1 an, selon les périodes d'épandage.

Stockage en bout de champ :
Occasionnellement, avant épandage.

(6) Criblage

Crible trommel mobile, présent ponctuellement sur la plateforme. Maille de 20mm, ou de 40 mm quand le compost est trop humide.

(7) Sortie des composts

Filière déchet :
La filière déchet est utilisée seulement pour des composts ne respectant pas les critères de la norme, et les composts sont alors utilisés sur le plan d'épandage de la PF.

Filière NF U44-095 :
Clientèle d'agriculteurs majoritairement (15tMB pour une collectivité en 2012). Livraison/épandage par [REDACTED] ou les agriculteurs directement. Suivi à la parcelle pour le compost dédié, au destinataire sinon.

Suivi des paramètres techniques :

Suivi de la température :
4 sondes automatiques (2 par lot) enregistrent en continu les températures ; un téléchargement est effectué bimensuellement sur clé USB.

Suivi de l'humidité
Suivi empirique de l'humidité par l'exploitant de la plateforme.

Gestion des liquides de ruissellement :

Imperméabilisation de la PF :
La plateforme est entièrement imperméabilisée.

Description de la collecte des liquides :
Les eaux de ruissellement sont collectées grâce à la pente globale de la plateforme, et grâce à des canalisations spécifiques.

Stockage des liquides de ruissellement :
Stockage dans une lagune de 1650 m³ ; pas de traitement avant stockage. La lagune est dimensionnée pour stocker le ruissellement d'une année de fonctionnement.
2 analyses par an, avec les paramètres de l'arrêté du 8/01/98.

Élimination des liquides :
Epannage des liquides de ruissellement sur le plan d'épandage dédié de la plateforme.

Traçabilité

Définition des lots :

Lot de fermentation
1 lot par andain de fermentation (environ 150tMB de boues).
Étiquetage : F-13-01 (Fermentation - 2013 - 1^e andain de l'année). Les lots de compost dédié n'ont pas d'étiquetage spécifique.

Lot de maturation
1 lot par andain de maturation, constitué de 3 andains de fermentation. Étiquetage : M-13-07 (Maturation - 2013 - 7^e lot de maturation).

Lot de compost
Un lot par trimestre, selon les dates de criblage. Les criblages de janvier à mars constituent par exemple le lot 13-01.

Lot de commercialisation
Lot annuel constitué de 4 lots de compost. Lots de commercialisation séparés pour le compost "dédié" et le compost "mélange".

Suivi de l'information :

	Format papier	Format informatique	Délai de mise à jour
Suivi des admissions	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Suivi via les bons de pesée, numérisation des données manuelle.
Suivi des sorties	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	idem
Suivi des andains	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Suivi sur un cahier dédié, numérisation des données env. ts les mois
Suivi de la température	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Relevés bimensuels

Logiciels de suivi informatique utilisés (si pertinent) :
Logiciel interne à () pour le suivi des admissions et sorties. Excel / Word pour les fiches de suivi de lot.

Prélèvements pour échantillothèque :

Prélèvements de boues brutes :
1 prélèvement par origine de boues par jour, identifié par le producteur et la date.

Prélèvements de compost :
Prélèvement après maturation.

Prélèvements d'autres produits :
Pas de conservation d'autres produits.

Conservation des échantillons :
Conservation des échantillons de boue dans des pots de confiture 300mL env., dans un congélateur . Conservation jusqu'à retour des analyses conformes.

Conservation des échantillons de compost réfrigérée au siège de à . Conservation dans pot en verre ou sac plastique.

Analyses :

Analyses de boues entrantes :
Analyses réalisées sur des prélèvements spécifiques réalisés sur la plateforme (échantillon ponctuel), ou dans certains cas par l'exploitant de la STEU.

Analyses de coproduits :
Analyses réalisées une fois par an par l'exploitant de la plateforme.

Analyses de composts « déchet » :
Pas de compost "déchet" en routine.

Analyses de composts NF U44-095 :
Analyses réalisées sur des prélèvements spécifiques, après criblage. Les résultats sont connus avant sortie de la plateforme.

Gestion des non-conformités

Matières entrantes non conformes

Détection de radioactivité dans les matières entrantes :

Un dispositif portatif de détection de la radioactivité est présent sur la plateforme. En cas de détection de radioactivité, le camion est renvoyé et l'expéditeur prévenu.

Boues non conformes :

Si des boues sont non-conformes, le lot de fermentation correspondant est intégralement évacué vers une filière alternative (enfouissement).

Structurants non conformes :

Compost « déchet » non conforme

Non-conformité analytique du compost « déchet » :

Pas de compost "déchet" en routine ; si du compost NF U44-095 ne satisfait pas aux critères de l'arrêté du 8/01/1998, il part en enfouissement.

Compost NF U44-095 non conforme

Compost non normalisable, mais conforme « déchet » :

Epandage sur le plan d'épandage dédié de la plateforme de compostage.

Compost non normalisable, non conforme « déchet » :

Enfouissement (Mousson-Lesménils) ou incinération si impossibilité d'enfouissement.

Aspect économique

Matières entrantes

Type de matière	Achat / Facturation
Boues urbaines et industrielles	F
Déchets verts	F

Produits sortants

Type de produit	Gratuité / Facturation
Compost NF U44-095	F

Services

Type de service	Gratuité / Facturation
Livraison de compost NF U44-095	F
Epandage de compost NF U44-095	F

Environnement

Gestion des odeurs :

Mesures préventives :

Dans le cas de boues odorantes, mélange le plus rapidement possible pour limiter les émanations d'odeurs.

Traitement des odeurs :

Pas de traitement des odeurs.

Evaluation de l'impact :

Étude d'impact "odeurs" réalisée en 2012 par ICF / IRH.

Relations avec le voisinage, communication :

Suivi des plaintes :

Pas de plaintes ; quelques remarques de riverains lors de l'étude d'impact, à propos de la circulation des camions.

Mise en place d'un registre des plaintes.

Mesures mises en place :

Communication :

Quelques visites de professionnels sur la plateforme ; une visite de collégiens aura peut-être lieu l'année 2013-2014.

Remarques, commentaires, photos



Annexe F : PARTIE « TRAÇABILITÉ » DU QUESTIONNAIRE D'AUDIT

I - TRAÇABILITÉ

(MODULES OBLIGATOIRES)

Introduction

Présentation de la partie « traçabilité »

Les modules regroupés dans cette partie visent à contrôler le système de traçabilité, dans l'objectif d'en relever les points forts, et d'évaluer les éventuelles lacunes pour les corriger.

Documents à demander à l'exploitant de la plateforme pour la visite d'audit

Certains des modules de la partie « traçabilité » nécessitent d'examiner des documents qui peuvent ne pas être présents sur la plateforme. Il faut donc contacter l'exploitant de la plateforme, afin qu'il puisse fournir le jour de l'audit les documents suivants :

- Tous les supports d'information qui permettent de suivre les boues, structurants et composts sur la plateforme ainsi que les mesures de suivi effectuées (température, etc.) et les opérations réalisées, pour l'année passée.
- Les résultats d'analyses de boues, composts et structurants pour l'année passée.

Table des matières

1. Tests de traçabilité	5
1.1 Test de traçabilité amont → aval : de la réception des boues à l'expédition des composts	5
1.2 Test de traçabilité aval → amont : de l'expédition des composts à la réception des boues	8
1.3 Test de traçabilité des structurants	11
2. Correspondance entre les lots présents physiquement sur la plateforme et les lots présents d'après le système de traçabilité	12
3. Présence des registres obligatoires d'après les arrêtés et la norme	14
3.1 Registres obligatoires d'après les arrêtés et la norme	14
3.2 Registre de suivi des plaintes	16
4. Conservation d'échantillons	17
5. Éléments de conformité à la norme NF U44-095	18
5.1 Sortie de la plateforme des composts NF U44-095	18
5.2 Conformité des matières premières admises dans les composts NF U44-095	18
5.3 Conformité de la fiche de marquage	19

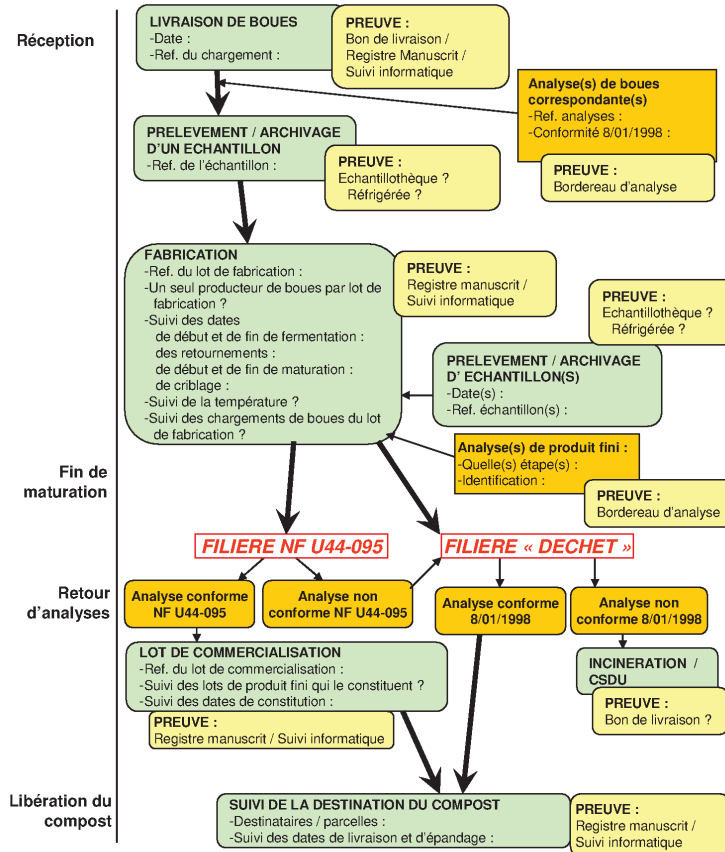
1. Tests de traçabilité

1.1 Test de traçabilité amont → aval : de la réception des boues à l'expédition des composts

Présentation du module :

L'objectif de ce test est de vérifier que le système de traçabilité utilisé sur la plateforme permet de suivre une livraison de boues jusqu'à l'expédition des composts correspondants. Le schéma ci-dessous synthétise ce qui est demandé.

Durée à prévoir : 40 minutes si tous les documents sont disponibles.



Étape préalable :

Prévenir l'exploitant que le système de traçabilité des boues et composts sera examiné, et que les supports d'information concernant les différents lots utilisés de l'admission des boues à l'expédition des composts seront requis (ils ne sont pas forcément présents sur la plateforme).

Sur la plateforme :

Consignes d'utilisation :

- Choisir aléatoirement une livraison de boues admise sur la plateforme environ un an auparavant.
- Compléter le tableau page suivante en remplissant chaque rubrique, pour chacun des lots issus de la livraison choisie.

Si, à l'issue d'une étape, plusieurs lots sont constitués à partir d'un seul, en choisir un aléatoirement pour la suite du test.

Admission des boues				
Lot(s) : nom(s) et référence(s)	Opération(s) réalisée(s), date(s)	Preuve(s)	Prélèvement(s) / Analyse(s), date(s) :	Preuve(s)
Processus de fabrication				
Lot(s) : nom(s) et référence(s)	Opération(s) réalisée(s), date(s)	Preuve(s) :	Prélèvement(s) / Analyse(s), suivi de température, date(s) :	Preuve(s)
Expédition des composts				
Lot(s) : nom(s) et référence(s)	Opération(s) réalisée(s), date(s)	Preuve(s) :		

Le suivi des lots issus d'une livraison de boue est-il possible jusqu'à l'expédition du(des) compost(s) correspondant(s) ? oui non

Les résultats des analyses de conformité analytique sont-ils disponibles, pour les boues et le compost ?
 oui non

Si oui, sont-ils conformes à la réglementation, pour les boues et le compost ? oui non

La durée de fermentation, les retournements réalisés et le suivi de la température sont-ils accessibles pour le(s) lot(s) de compost issu(s) d'une livraison de boue ? oui non

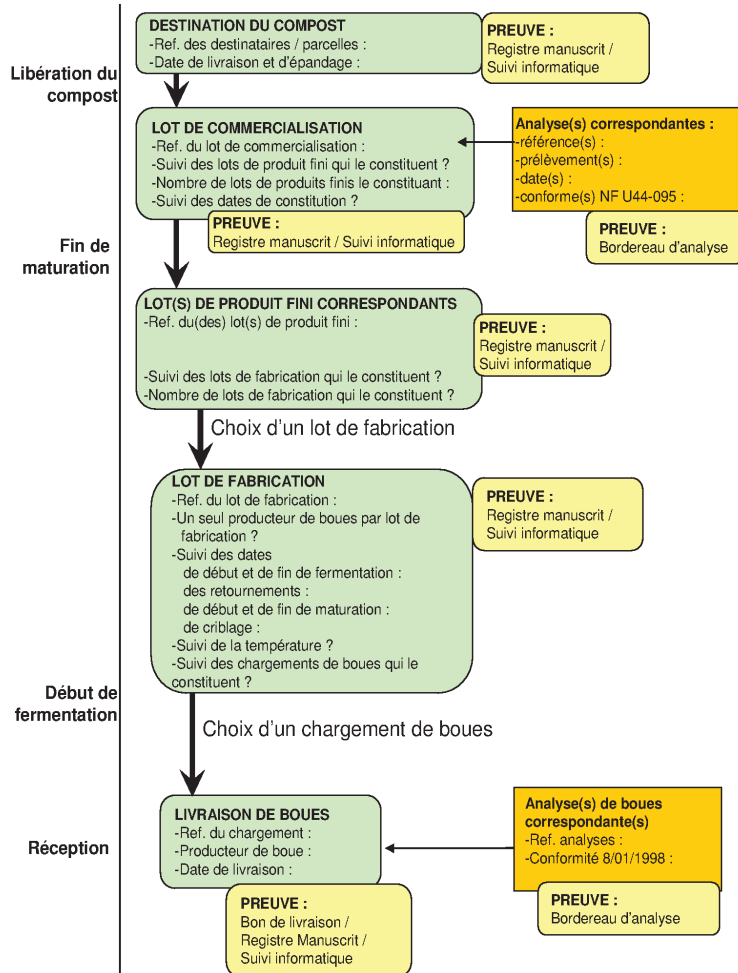
Commentaires et évaluation globale du test de traçabilité amont → aval « de la réception des boues à l'expédition des composts » :

1.2 Test de traçabilité aval → amont : de l'expédition des composts à la réception des boues

Présentation du module :

L'objectif de ce test est de vérifier que le système de traçabilité utilisé sur la plateforme permet, à partir d'une expédition de compost, de retrouver l'ensemble des livraisons de boue susceptibles d'entrer dans sa composition. Le schéma ci-contre synthétise ce qui est demandé.

Durée à prévoir : 40 minutes si tous les documents sont disponibles.



Étape préalable :

Prévenir l'exploitant que le système de traçabilité des boues et composts sera examiné, et que les supports d'information concernant les différents lots utilisés de l'admission des boues à l'expédition des composts seront requis (ils ne sont pas forcément présents sur la plateforme).

Sur la plateforme :

Consignes d'utilisation :

- Choisir aléatoirement une expédition de compost ayant eu lieu récemment.
- Compléter le tableau page suivante en remplissant chaque rubrique, pour chacun des lots entrant dans la composition du compost expédié.

Si, à l'issue d'une étape, plusieurs lots sont constitués à partir d'un seul, en choisir un aléatoirement pour la suite du test.

Expédition des composts				
Lot(s) : nom(s) et référence(s)	Opération(s) réalisée(s), date(s)	Preuve(s)	Prélèvement(s) / Analyse(s), date(s) :	Preuve(s)
Processus de fabrication				
Lot(s) : nom(s) et référence(s)	Opération(s) réalisée(s), date(s)	Preuve(s) :	Prélèvement(s) / Analyse(s), date(s) :	Preuve(s)
Admission des boues				
Lot(s) : nom(s) et référence(s)	Opération(s) réalisée(s), date(s)	Preuve(s) :		

Le suivi des lots dont est composée une expédition de compost est-il possible jusqu'à l'admission des boues correspondantes ? oui non

Les résultats des analyses de conformité analytique sont-ils

- Disponibles, pour les boues et le compost ? oui non
- Conformes à la réglementation, pour les boues et le compost ? oui non

Commentaires et évaluation globale du test de traçabilité aval → amont « de l'expédition des composts à la réception des boues » :

1.3 Test de traçabilité des structurants

Présentation du module :

L'objectif de ce test est de vérifier que le système de traçabilité utilisé sur la plateforme permet de retrouver l'origine des structurants utilisés sur la plateforme.

Sur la plateforme :

Compléter le tableau et remplir les questions qui suivent.

Type de structurant utilisé	Origine(s)	Preuve(s)

Est-ce que des structurants provenant d'installations classées sont utilisés sur la plateforme de compostage ? oui non

Si oui, des analyses prouvant leur conformité aux sont-elles disponibles ? oui non

Commentaires et évaluation globale de la traçabilité des structurants :

2. Correspondance entre les lots présents physiquement sur la plateforme et les lots présents d'après le système de traçabilité

Présentation du module :

Le but de ce module est de vérifier que le système de traçabilité utilisé sur la plateforme est actualisé régulièrement. Le système de traçabilité peut prendre plusieurs formes : registre(s) sur papier, base de données numérique, tableau mural, etc. Toutes ne sont pas forcément mises à jour au même moment ; l'objectif de ce module est d'examiner la correspondance entre les lots présents physiquement sur la plateforme et le système de traçabilité **le plus fréquemment mit à jour**.

Pour cela, on souhaite comparer les lots présents physiquement sur la plateforme aux lots identifiés dans le système de traçabilité. Si les lots ne sont pas identifiés physiquement (par des pancartes), on peut comparer le nombre de lots et/ou leur emplacement avec les informations du système de traçabilité.

Sur la plateforme

Répondre aux questions et compléter le tableau suivant.

Forme du système de traçabilité le plus fréquemment mis à jour (registre papier, logiciel, autre) :

.....
.....

Lots présents d'après le système de traçabilité :	Lots présents physiquement sur la plateforme :

Y a-t-il correspondance totale entre les lots relevés ci-dessus les et lots physiquement présents sur la plateforme (pas de lots en plus, pas de lots en moins) ? oui non

Si non, quelles différences sont constatées, et quelles explications sont avancées ?

.....
.....
.....
.....
.....

Commentaires et évaluation globale de la correspondance entre les lots présents physiquement et les lots présents d'après le système de traçabilité :

13

3. Présence des registres obligatoires d'après les arrêtés et la norme

Présentation du module :

Le but de ce module est d'évaluer la conformité des différents registres présents sur la plateforme.

Contexte législatif :

L'arrêté du 12 juillet 2011 (pour les plateformes soumises à déclaration) et l'arrêté du 22 avril 2008 (pour les plateformes de compostage soumises à autorisation) imposent la présence d'un registre d'admission (resp. annexe 3.5.3 et article 12), d'un document de suivi par lots (resp. annexe 3.8 et article 15) et d'un registre de sortie (resp. annexe 3.5.5 et article 18).

La norme NF U44-095 précise dans son annexe C que *le responsable de mise sur le marché doit tenir à la disposition des organismes de contrôle les éléments permettant de vérifier la conformité des produits commercialisables à la présente norme ainsi qu'une notice comprenant (...) notamment : (...)*

- Les éléments permettant d'assurer la traçabilité, notamment les registres mentionnés ci-dessous (C2 à C6)

Sur la plateforme :

Le tableau qui suit récapitule les informations qui doivent être collectées et tenues à disposition des organismes de contrôle. L'auditeur doit contrôler leur présence ou absence. Si une information (correspondant à une ligne du tableau) est présente dans certains cas mais pas systématiquement, cocher « absent » et expliquer en commentaire le problème rencontré.

3.1 Registres obligatoires d'après les arrêtés et la norme

Arrêté*	Norme*	Contenu obligatoire	Présent	Absent	Commentaires
*A = arrêté du 22 avril 2008 pour les plateformes de compostage soumises à autorisation ; D = arrêté du 12 juillet 2011 pour les plateformes de compostage soumises à déclaration ; Cn = Annexe Cn de la norme NF U44-095					
	C2	Registre d'entrée des matières premières			
D	A	Registre d'admission			
	C2	identifiant de l'intrant accepté			
D		Désignation des matières ou déchets destinés à être compostés			
	A	Nature et caractéristiques de déchets reçus			
	A	avec le code correspondant de la nomenclature du code de l'environnement			
D	A	C2 date de réception			
	A	C2 quantité reçue			
D		Tonnage			
	C2	type de matières 1ères (MIATE, FFOM, MVB, MVT, déjections animales, engrais)			
	C2	identifiant du prélèvement réalisé (obligatoire à ce stade sauf pour MVB et engrais)			
D	A	C2 <i>producteurs</i>			
	C2	"nom, coordonnées ou origine"			
D		"nom et adresse de l'expéditeur initial"			
	A	"Identité du producteur de déchets ou de la collectivité en charge de leur collecte..."			
	A	...avec la référence de l'information préalable correspondante."			
	A	C2 transporteur (nom, coordonnées)			
	A	Pour les boues issues du traitement des eaux usées, les résultats des analyses permettant d'attester de leur conformité			
	A	Date prévisionnelle de fin de traitement			
D	A	Les livraisons refusées			
D	A	motif de refus			
D	A	destination prévue des livraisons refusées			

Arrêté*	Norme*	Contenu obligatoire	Présent	Absent	Commentaires
*A = arrêté du 22 avril 2008 pour les plateformes de compostage soumises à autorisation ; D = arrêté du 12 juillet 2011 pour les plateformes de compostage soumises à déclaration ; Cn = Annexe Cn de la norme NF U44-095					
	C3	Registre de stockage des matières premières (pour les matières premières stockées avant mélange)			
	C3	matières ayant fait l'objet d'un prélèvement : attribuer un identifiant de lot de stockage			
	C3	matières n'ayant pas fait l'objet d'un prélèvement à l'entrée : attribuer un identifiant de lot de stockage et réaliser un prélèvement correspondant			
	C4	Registre de production (mélange, compostage, formulation...)			
D	A	Document de suivi par lots, depuis la constitution des andains jusqu'à la cession du compost			
	C4	identifiant du lot de production			
	C4	date de mise en fabrication			
	C4	date de fin de fabrication			
	A	toutes les informations utiles concernant la conduite de la dégradation des matières et de l'évolution biologique du compostage et permettant de faire le lien entre les matières entrantes et les matières sortantes après compostage			
	C4	identifiants des lots de stockage correspondants			
	C4	et/ou identifiants des lots de produit finis réutilisés dans la production (par exemple : produit fini réutilisé dans un mélange)			
D	A	nature et origine des produits ou déchets constituant le lot			
D	A	mesures de température et d'humidité relevées au cours du process, les mesures de température étant réalisées conformément à l'annexe			
D	A	nombre et date des retournements ou périodes d'aération et, le cas échéant, des arrosages des andains			
D		durée de la phase de fermentation et de la phase de maturation			
D		résultats des analyses nécessaires à la démonstration de la conformité du lot de compost sortant aux critères définissant une matière fertilisante			
D	A	relevé des anomalies de procédé et des non-conformités des produits finis afin de recevoir un traitement nécessaire au retour d'expérience de la méthode d'exploitation			
	C5	Registre des produits finis			
	C5	identifiant du lot de produit fini			
	C5	identifiants des lots de production correspondants			
	C5	identifiant du prélèvement de produit fini			
	C5	identifiant de l'analyse du lot de produit fini			
	C5	analyse du lot non conforme à la norme : le lot de produit fini ne peut pas être mis sur le marché. Le devenir du lot non conforme doit être précisé.			
	C6	Registre de produits commercialisables (1/2)			
	C6	identifiant du lot de produit commercialisable (stockage final)			
	C6	identifiant(s) lot(s) de produit(s) fini(s) correspondant(s) au lot commercialisable			

Arrêté*	Norme*	Contenu obligatoire		Présent	Absent	Commentaires
*A = arrêté du 22 avril 2008 pour les plateformes de compostage soumises à autorisation ; D = arrêté du 12 juillet 2011 pour les plateformes de compostage soumises à déclaration ; Cn = Annexe Cn de la norme NF U44-095						
		C6	Registre de produits commercialisables (2/2)			
D	A		Registre de sortie			
		C6	<i>Au fur et à mesure des départs de tout ou partie du lot commercialisable, enregistrer :</i>			
D	A	C6	destinataire (nom, coordonnées)			
D	A	C6	quantité			
		C6	identifiant du lot commercialisable sur la facture du destinataire			
D			destination : mise sur le marché, traitement, épandage ou élimination			
D	A		références du lot,			
D	A		date,			
D			caractéristiques du compost (analyses)			

3.2 Registre de suivi des plaintes

Existe-t-il un dispositif de suivi des plaintes concernant la plateforme ? oui non

Ce dispositif permet-il de recueillir les installations suivantes : date et objet de la plainte, nom du plaignant ? oui non

Des plaintes sont-elles enregistrées dans ce registre ? oui non

Commentaires et évaluation globale de la présence des registres obligatoires d'après les arrêtés et la norme :

4. Conservation d'échantillons

Présentation du module :

Le but de ce module est d'évaluer la conservation des échantillons de boues et composts réalisée sur la plateforme.

Sur la plateforme :

Y a-t-il sur la plateforme un lieu dédié à la conservation d'échantillons de produits liés au compostage (échantillothèque) ? oui non

Si oui, quels produits sont conservés dans l'échantillothèque ?

Structurants Boues brutes Compost avant maturation Compost après maturation

Autres (détailler) :

Les échantillons sont-ils conservés dans des récipients en verre ? oui non

Les échantillons sont-ils conservés dans un lieu réfrigéré ? oui non

Les échantillons présents sont-ils identifiés de manière suffisante pour permettre de faire le lien avec le(s) lot(s) de structurant, boue ou compost correspondant(s) ? oui non

Les échantillons sont-ils conservés au moins jusqu'au retour d'analyses conformes ? oui non

Les échantillons sont-ils conservés au moins jusqu'à l'épandage des composts correspondants ?

oui non

Commentaires et évaluation globale de la conservation d'échantillons :

5. Éléments de conformité à la norme NF U44-095

Présentation du module :

Ce module vise à contrôler des aspects de conformité à la norme NF U44-095 qui ne sont pas évalués dans d'autres modules.

5.1 Sortie de la plateforme des composts NF U44-095

Présentation :

Les questions qui suivent visent à contrôler les aspects liés à la sortie de la plateforme des composts NF U44-095.

Sur la plateforme :

Les composts NF U44-095 sortis de la plateforme sont-ils systématiquement accompagnés d'une fiche de marquage ? oui non

À l'expédition des premiers composts NF U44-095 d'un nouveau lot de commercialisation, les résultats d'analyse attestant de la conformité du lot à la norme sont-ils connus ? oui non

Preuve ? date des résultats d'analyse du lot
connus le.....,
soit antérieurement à la première expédition de compost de ce lot le
 autre (préciser) :
.....
.....

5.2 Conformité des matières premières admises dans les composts NF U44-095

Présentation et référence à la norme :

Les matières admises dans la fabrication de compost NF U44-095 sont définies par la norme. Seules des MIATE (matières d'intérêt agronomique issues du traitement des eaux), FFOM (fraction fermentescible des ordures ménagères), MVB (matières végétales brutes), MVT (matières végétales transformées), DA (déjections animales) et engrais sont autorisés. En ce qui concerne les MIATE d'origine industrielle, l'annexe B précise :

Les MIATE des secteurs industriels autorisées sont celles de la liste suivante :

- *Boues issues du traitement sur site des effluents des industries de préparation et transformation de la viande, du poisson et autres aliments d'origine animale (sans préjudice d'autres législations de la communauté européenne, en particulier de la Directive 90/667/CEE sur déchets animaux)*
- *Boues issues du traitement sur site des effluents des industries de préparation et transformation des fruits, légumes, céréales, huiles alimentaires, cacao, café, thé et tabac, de production de conserves de l'industrie du tabac, industries des levures*
- *Boues issues du traitement sur site des effluents de l'industrie sucrière*
- *Boues issues du traitement sur site des effluents des industries laitières*
- *Boues issues du traitement sur site des effluents des industries de la boulangerie et biscuiterie*
- *Boues issues du traitement sur site des effluents des industries de production de boissons alcoolisées et non alcoolisées (à l'exclusion du café, du thé et du cacao)*
- *Boues de désencrage provenant du recyclage du papier*
- *Refus fibreux, boues de fibres, de charge et de couchage provenant d'une séparation*
- *Boues provenant du traitement in situ des effluents autres que celles visées à la rubrique [précédente] 3 03 10*
- *Boues de l'industrie du cuir ne contenant pas de chrome*

Sur la plateforme :

Les composts NF U44-095 produits sur la plateforme sont-ils constitués à partir de matières premières listées ci-dessus ? oui

non (lister les matières premières autres) :

5.3 Conformité de la fiche de marquage

Sur la plateforme :

Demander une fiche de marquage utilisée pour un des lots de commercialisation de compost NF U44-095.

Sur la plateforme, ou bien après la visite :

Confronter le contenu de la fiche de marquage aux éléments exigés par la norme, en utilisant le tableau suivant.

CHAPITRE DE LA NORME et éventuelle autre réf.	CONTENU EXIGE PAR LA NORME	Présent	Absent	Commentaires
§7.1	Terme « AMENDEMENT ORGANIQUE – COMPOST CONTENANT DES MATIERES D'INTERET AGRONOMIQUE ISSUES DU TRAITEMENT DES EAUX » en lettres capitales, suivi de la référence à la présente norme « NF U44-095 »			
§7.2	Dénomination « Compost contenant des matières d'intérêt agronomique issues du traitement des eaux » ou « Compost contenant des matières d'intérêt agronomique issues du traitement des eaux complémentés avec engrais » suivi de la dénomination du type de l'engrais (tableau 4-2 norme)			
§7.3 (cf. aussi annexe B.1)	Type de MIATE Annexe B.1 : Les matières premières utilisables sont uniquement celles qui sont utilisables en agriculture au titre de la réglementation en vigueur (sont interdites par exemple les boues d'équarrissage). Pour secteur industriel, cf. liste des MIATES, annexe B.1.			
§7.4	Type, nature et éventuellement la transformation des co-composants			
§7.5	Type de transformation du mélange des entrants - MIATE+co-composant - (ex: compostage par aération forcée)			
§7.6	Teneur déclarée en MS, en % de la MB			
§4.1.4.2:seuils	MS ≥50 (% MB)			
§7.7	Teneurs déclarées en MO, en N et en Norg en % MB			
§4.1.4.2:seuils	MO≥20, N<3%			
§7.8	pH			
§7.9	Doses d'emploi préconisées, exprimées en masse de produit brut par unité de surface ou de volume			
Directive nitrates	Dose* x N* <170 kg/ha/an			
§tab.4 et 5 Flux maximaux	Dose* x teneur ETM** ou CTO** <3 flux Fréquence de retour sur la parcelle= (cf. feuille excel suivante)			
§7.10	Composition granulométrique en % MS, en précisant la maille du ou des tamis (x % passant à la maille ronde ou carrée de y mm). Cette composition granulométrique doit permettre de caractériser au moins 80% du produit.			
§7.11	Déclaration des éléments inertes.			
Amendement A1 NFU 44095 §6.4	(Films+PSE>5mm) <0,3%MS			
	(autres plastiques>5mm) <0,8%MS			
	(Verres+métaux>2mm) <2%MS			
§7.12	Résultats des tests de minéralisation de l'azote			
	Résultats des tests de minéralisation du carbone			
	Caractérisation du fractionnement biochimique			
	Estimation de la stabilité biologique de la MO			
	NB : ISMO en %, ISB<à 1			
§7.13	% en masse produit brut, pour teneurs > ou = à 0,5% de potassium total, exprimé en K2O, de phosphore total, exprimé en P2O5			

§7.14	Indications spécifiques de			
	- emploi (prenant notamment en compte le pH du sol)			
	- stockage			
	- manutention (l'utilisation de moyens de protection appropriés doit être préconisée)			
§7.15	- épandage du produit (l'utilisation de moyens de protection appropriés doit être préconisée)			
	- Stipuler le cas échéant (sous réserve conformité au tableau 6.3 norme) « utilisable pour cultures maraîchères »			
	Nom ou raison sociale ou marque déposée			
§7.16	Adresse du responsable de la mise sur le marché (UE)			
§7.17	Si produits importés : nom pays d'origine sauf si UE			
§7.18 et annexe C lot commercialisable	Masse nette			
§7 Marquages FACULTATIFS	Identification du lot commercialisable			
	Marque du fabricant, du produit, dénominations commerciales, marque collective			
	% en masse produit brut si > ou = à 0,5% du CaO et MgO			
	C/N			
Vérifications complémentaires	Quantité d'engrais apporté en kg/t de produit brut			
	pas logo autre que celui responsable mise sur marché			
	pas autre adresse autre que RMM			
	tout autre mention ni obligatoire, ni facultative ne peut figurer sur fiche marquage			

Commentaires et évaluation globale de la conformité à la norme NF U44-095 :

Annexe G : LISTE COMPLÈTE DES MODULES DU DOCUMENT D'AUDIT

I - Traçabilité

1. Tests de traçabilité
2. Correspondance entre les lots présents physiquement sur la plateforme et les lots présents d'après le système de traçabilité
3. Présence des registres obligatoires d'après les arrêtés et la norme
4. Conservation d'échantillons
5. Éléments de conformité à la norme NF U44-095

II - Étapes techniques du fonctionnement de la plateforme de compostage

1. Admission des matières entrantes
2. Pré-mélange et fermentation
3. Criblage, maturation et stockage

III - Risques et environnement

1. Gestion des liquides de ruissellement
2. Gestion des odeurs
3. Procédures prévues en cas d'accident
4. Procédures prévues en cas de non-conformité des matières entrantes ou des produits

IV - Généralités sur la plateforme

1. Questionnaire de description
2. Validation de la fiche de description
3. Propreté et entretien du site
4. Limites du site

V - Annexes

1. Traitement des bilans d'exploitation
2. Rappel des limites règlementaires imposées par les arrêtés et la norme

Résumé

Ce mémoire rend compte du travail effectué pendant mon stage de fin d'études au SMRA68. L'objectif de ce stage était de mettre en place un dispositif d'évaluation des plateformes de compostage de boues d'épuration du bassin Rhin-Meuse, qui doit être par la suite utilisé par les organismes indépendants (OI) pour donner un avis sur le fonctionnement des plateformes. Un avis positif de l'OI est une des conditions pour que les collectivités qui traitent leurs boues d'épuration sur les plateformes puissent bénéficier d'une aide versée par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse (AERM).

Le contexte de la valorisation agricole des boues d'épuration sous forme de compost est d'abord présenté. Le compost de boues présente un intérêt agronomique, mais également des risques potentiels de pollution. Il peut avoir un statut de déchet, auquel cas sa valorisation sur des plans d'épandage est systématiquement encadrée par les OI, ou bien un statut de produit, auquel cas il est normalisé (norme NF U44-095) et peut être commercialisé sans autre suivi que celui du destinataire (sauf règles locales particulières).

En m'appuyant sur des travaux précédents et en me confrontant à la réalité du fonctionnement des plateformes de compostage, j'ai construit et testé le dispositif d'évaluation des plateformes, en coordination avec les OI, l'AERM et les exploitants des plateformes de compostage. Sa forme a été soumise à validation des OI le 2 juillet 2013, et le suivi sur le terrain a pu être réalisé en juillet et août.

Les outils mis en place comprennent un questionnaire de description et une fiche descriptive (qui permet de mettre en forme les informations collectées), ainsi qu'un questionnaire d'audit au fonctionnement modulaire, qui permet d'évaluer le fonctionnement des plateformes de compostage. J'ai utilisé ces outils sur 13 plateformes d'Alsace et de Lorraine, accompagné des OI de chaque département. J'ai rédigé 13 fiches descriptives de plateformes, conduit 11 audits et prélevé 14 échantillons de compost. Les résultats des audits ont conduit à 7 avis positifs sur le fonctionnement des plateformes, 2 avis négatifs et 2 avis réservés.

Le travail que j'ai réalisé doit cependant être poursuivi pour que la politique d'amélioration progressive du fonctionnement de la filière soit efficace. D'autre part, une importance particulière doit être donnée à la neutralité des auditeurs. Enfin, certaines modalités de la filière du compost de boues d'épuration seront amenées à évoluer, notamment à cause d'une augmentation probable du prix des phosphates d'origine minérale. Il faudrait alors garder à l'esprit que malgré son intérêt agronomique, l'utilisation de compost de boues n'est pas sans risques.

Mots clés

Compostage, plateformes de compostage, boues d'épuration, compost, amendement, matière organique, audit, étude, description, Alsace, Lorraine, Agence de l'Eau Rhin-Meuse, Syndicat Mixte Recyclage Agricole.

Pour citer cet ouvrage : MANSION Valentin, 2013. Élaboration d'un outil d'évaluation des plateformes de compostage de boues d'épuration du bassin Rhin Meuse. Mémoire de fin d'études d'ingénieur agronome, option Gestion de l'Eau, des Milieux cultivés et de l'Environnement (GEME), Montpellier Supagro.

Montpellier SupAgro, Centre international d'études supérieures en sciences agronomiques de Montpellier, 2 place Pierre Viala, 34060 Montpellier cedex 02. www.supagro.fr