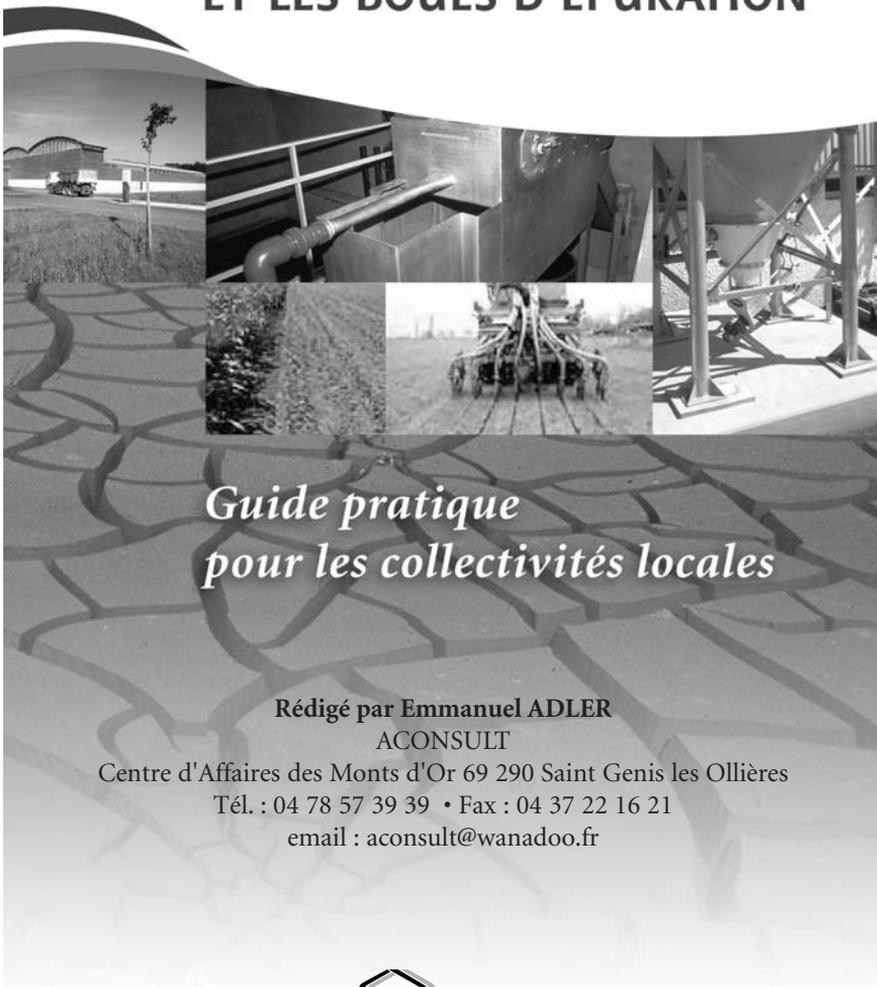


LE MAIRE ET LES BOUES D'ÉPURATION



*Guide pratique
pour les collectivités locales*

LE MAIRE ET LES BOUES D'ÉPURATION



Guide pratique pour les collectivités locales

Rédigé par Emmanuel ADLER
ACONSULT

Centre d'Affaires des Monts d'Or 69 290 Saint Genis les Ollières

Tél. : 04 78 57 39 39 • Fax : 04 37 22 16 21

email : aconsult@wanadoo.fr





Avant-Propos

Il n'est que de prononcer incidemment les mots "boues de stations d'épuration" dans une assemblée d'élus locaux pour qu'un frémissement s'empare immédiatement de l'assistance, des maires se lèvent, des techniciens insoupçonnés se révèlent, et qu'il devienne difficile à l'orateur de revenir à l'objet initial de son propos.

Cette circonstance vécue par de nombreux élus, est tout naturellement corroborée par les enquêtes d'opinion. Ainsi une enquête Ecoloc réalisée en 2002, montre que les enjeux liés au devenir des boues se placent en tête des préoccupations des collectivités : 53 % de l'échantillon étudié anticipant une hausse des investissements associés, et 73 % prévoyant que ce poste gagnera prochainement la tête des investissements liés à la protection de l'environnement.

C'est que le mode d'élimination des boues de stations d'épuration est devenu tout à la fois un choix technique relativement complexe – que cet ouvrage s'efforce d'éclairer – et un choix politique dans la mesure où l'épandage agricole allant *a priori* plus dans le sens du développement durable se révèle délicat et risqué :

- Risque concernant l'acceptabilité par la population locale de l'épandage des boues.
- Risque concernant les relations avec le monde agricole, particulièrement ombrageux et exigeant sur ce sujet.
- Risque réglementaire : quelle sera la stabilité dans le temps des normes actuelles ?
- Risque sanitaire, risque de développement, quelque nouveau prion bêta ne va-t-il pas survenir ? Après les vaches folles, les boues folles ?

Entre le meilleur éco-bilan et la tranquillité, que choisir ? La réponse appartient aux élus.

La tranquillité c'est *a priori* l'incinération confiée à l'usine d'incinération des ordures ménagères gérée par l'EPCI local, solution plus chère que l'épandage mais ô combien moins risquée, du moins en apparence compte tenu des enjeux liés aux craintes sur les dioxines. Le coût en sera d'un euro ou d'une fraction d'euro supplémentaire par mètre cube sur la facture d'eau. Peu de chances que les usagers protestent beaucoup et bien longtemps, sachant que l'autre branche de l'alternative est d'épandre des boues sous leurs fenêtres.

La solution écologiquement responsable, lorsqu'elle est possible, c'est l'épandage surveillé, réglementé et contrôlé. Non seulement sur des terres de culture agricoles, mais aussi sur des talus routiers, en montagne (pistes de ski), en forêt et partout où cela peut se faire sans inconvénient. Les besoins en matière organique sont importants et il est quelque peu absurde de la faire partir en fumée.

Ce guide pratique a pour ambition de vous donner toutes les clefs sur les différents modes de traitement des boues d'épuration. Nous l'avons voulu tout à la fois simple d'accès et complet, adapté à toutes les tailles de communes. Je pense que l'auteur, le comité de pilotage¹ et l'équipe de l'AMF qui ont participé à son élaboration y sont parvenus.

Jacques PELISSARD

Président de l'Association des Maires de France



1 Composition du comité de pilotage : AMF (Philippe XAMBEU et Gwenola STEPHAN), MAIRIE 2000 (Nathalie DOTRES), Ministère de l'Ecologie, Direction de l'eau (Anne-Sophie ALLONIER), SPDE (Michel AUPETITGENDRE et Didier LE NEL), FNADE-SYPREA (Alexandra NOEL), ADEME (Yves COPPIN), Gaz de France (Christian COPIN), FNCCR (Michel DESMARS).

Sommaire

1- Introduction 8

Pourquoi l'Association des Maires de France a-t-elle réalisé un guide sur la gestion des boues d'épuration ?	8
Les communes sont concernées par les boues d'épuration, sous-produits de l'assainissement des eaux usées	8
Comment pérenniser sa filière de gestion des boues d'épuration ?	9
Les difficultés rencontrées par le maire dans la gestion de ses boues d'épuration	9

2- Quels enjeux 11

3- Les boues d'épuration 18

Les boues, sous-produit de l'épuration collective des eaux usées	18
L'origine des boues d'épuration	19
La qualité des boues dépend des eaux usées	21
La qualité et la quantité des boues dépendent des procédés	23
Le domaine spécifique des boues des communes rurales	24

QUESTIONS & RÉPONSES

Quel est l'intérêt des boues d'épuration pour le monde agricole ?	25
Le raccordement des industriels pose-t-il des difficultés ?	28
Quels sont les modes de surveillance de la qualité des boues et de leur application agricole ?	29
Existe-t-il des procédés d'épuration ne produisant pas de boues ?	30
Que font les communes françaises de leurs boues ?	30
Comment concilier les besoins des collectivités et des agriculteurs en matière de gestion de boues ?	33

4- Quelles sont les contraintes réglementaires ? 34

La place de la gestion des boues dans le contexte territorial	34
Les collectivités sont responsables de la gestion de l'assainissement	35
Les collectivités sont responsables de la gestion de leurs déchets	36
Les contraintes réglementaires dépendent des filières d'élimination	36
L'épandage	37

Le cadre réglementaire de l'épandage des boues	37
Les seuils réglementaires relatifs aux opérations d'assainissement	38
La traçabilité réglementaire de l'épandage des boues	40
Autres aspects réglementaires relatifs à la gestion des boues	43

QUESTIONS & RÉPONSES

Faut-il toujours organiser une enquête publique "boues" ?	44
Quel est le statut des installations de compostage des boues ?	45
Comment obtient-on un arrêté d'exploitation pour les unités de traitement des boues ?	46
Toutes les terres cultivées peuvent-elles recevoir des boues ?	48
L'épandage de boues est-il autorisé sur des terres non agricoles ?	49
Peut-on composter des boues avec des déchets verts ?	50
Quelle est la position de l'AMF sur le fonds de garantie ?	51

5- Les solutions techniques pour traiter et éliminer les boues 53

Il faut traiter les boues produites par l'épuration des eaux	53
Il existe de nombreux procédés de traitement des boues	54
La déshydratation, un facteur clef du devenir des boues	55
La digestion	58
Le compostage	59
Le chaulage	61
Le séchage thermique et solaire	62
La filière lit de séchage planté de roseaux et les communes rurales	63
Le centre de stockage des déchets ultimes	63
L'oxydation thermique	64

QUESTIONS & RÉPONSES

Quelles sont les différences entre stabilisation et hygiénisation ?	66
Quels sont les arguments en faveur de l'épandage des boues ?	67
Quels sont les critères de choix de la filière ?	67

6- Le montage technique et financier du projet 68

Les boues s'intègrent dans un projet d'assainissement	68
La concertation est l'élément clef de la réussite	69
La connaissance des coûts des solutions techniques est essentielle	70
Les partenaires des collectivités engagées dans un projet "boues"	72



QUESTIONS & RÉPONSES

Quelle est l'importance à accorder à la communication ?	76
Quel est le délai à prévoir pour mener à terme un projet ?	77
La certification présente-elle un intérêt pour les petites communes ?	77
L'intercommunalité présente-t-elle un intérêt ?	77
Existe une méthode pour prendre les bonnes décisions ?	78

7- Le point de vue des professionnels	79
--	-----------

8- Lexique	87
-------------------------	-----------

9- Bibliographie succincte (liste complète en annexe G)	97
--	-----------

Annexes

Réglementation

Questions et réponses parlementaires relatives aux boues d'épuration

Bilans d'activité de la cellule de veille sanitaire des épandages de boues

Conclusions de la Conférence des Citoyens sur la gestion des boues de 2003

Illustrations

Fiches techniques et exemples de réalisations

Bibliographie

1- Introduction

Pourquoi l'Association des Maires de France a-t-elle réalisé un guide sur la gestion des boues d'épuration ?

Ce manuel d'aide à la décision a pour objet d'apporter une aide aux maires et aux services techniques des collectivités engagés dans un projet relatif à la gestion des boues d'épuration issues des stations publiques de traitement des eaux usées domestiques ou assimilées.

L'ambition de ce document est d'exposer les enjeux, contraintes et solutions envisageables, en simplifiant l'indispensable dimension technique.

Cette opération s'inscrit dans une démarche "développement durable" des collectivités locales.

La gestion des boues, dont les coûts associés sont en croissance, a fait l'objet de nombreuses mobilisations, notamment au sein du monde agricole, depuis 1990, aggravées par un contexte médiatique tendu voire "catastrophique" (sang contaminé, amiante, vache folle, organismes génétiquement modifiés ...).

En parallèle à la valorisation agronomique, pratiquée depuis les toutes premières stations d'épuration (soit depuis les années 1940), et à la traditionnelle mise en décharges (centres de stockage des déchets ultimes), d'autres solutions *in situ* et spécifiques se développent (digestion, incinération, co-incinération, pyrolyse, thermolyse, oxydation forcée...).

Les élus ont donc à choisir parmi des solutions multiples souvent complexes s'inscrivant de surcroît dans un contexte législatif européen en évolution.

En tous cas, les boues suscitent un intérêt certain de la part des décideurs politiques et du grand public, comme en témoigne le succès rencontré par la conférence citoyenne sur les boues d'épuration, organisée dans le cadre du débat national sur la réforme de la politique de l'eau par le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable le 23 novembre 2003 (voir le compte-rendu en annexe D).

Les communes sont concernées par les boues d'épuration, sous-produits de l'assainissement des eaux usées

L'article L2224-8 du Code Général des Collectivités Territoriales précise que l'élimination des boues produites dans les stations d'épuration des eaux usées domestiques



fait partie des missions du service public d'assainissement et relève de la responsabilité des communes.

L'article L2224-10 du même code fait obligation aux communes de réaliser un zonage d'assainissement. C'est à dire de délimiter, après enquête publique, les zones d'assainissement collectif, les zones d'assainissement non collectif, et les zones où des mesures doivent être prises pour assurer la maîtrise des eaux pluviales.

Comment pérenniser sa filière de gestion des boues d'épuration ?

Pour bien démarrer son projet de gestion des boues, il est nécessaire de considérer l'ensemble des filières et des techniques disponibles et de se renseigner sur les solutions mises en œuvre par les communes voisines.

On peut d'ailleurs souligner l'intérêt de considérer le devenir des boues de la station communale dans un contexte local plus large, et notamment intercommunal (avec ou sans structure syndicale intercommunale préexistante).

Les boues produites par une station d'épuration à laquelle sont raccordés les réseaux d'assainissement d'une commune peuvent être épandues sur des parcelles situées dans des communes non raccordées à cette station.

Aussi, avant d'entreprendre toute réflexion et donc tout investissement, il est vivement conseillé aux maires d'établir un état des lieux de la gestion des boues dans les cantons avoisinants.

Il est par ailleurs recommandé de considérer de façon large la gestion des résidus fermentescibles, en identifiant entre autres, les déchets verts, les déjections animales et tout autre "sous-produit organique" disponibles sur le territoire et qui seraient susceptibles d'être associés aux boues à l'amont ou à l'aval de la filière (épandage, compostage, séchage, oxydation, incinération...).

Pour cela, la consultation du plan départemental d'élimination des déchets, outil essentiel pour la gestion des boues et autres déchets d'assainissement évoqué à diverses reprises dans ce guide, s'avèrera indispensable.

Les difficultés rencontrées par le maire dans la gestion de ses boues d'épuration

L'épandage agricole est la filière majoritaire d'élimination des boues issues des stations d'épuration des petites collectivités. Cependant, la quantité totale de boues épandues couvre moins de 4 % de la surface agricole utile et représente moins de 3 % des apports sur les sols, pour l'essentiel composés de déjections animales.

Malgré cela, cette filière est aujourd'hui confrontée à des difficultés et rencontre des obstacles pouvant mettre en péril le retour au sol des résidus de l'assainissement (cahiers des charges de l'agro-industrie ou de la grande distribution, craintes d'éventuelles nuisances olfactives...).

Dans ces conditions, il convient de bien évaluer la situation initiale afin de mettre en œuvre une stratégie adaptée. Bien entendu, et dans un souci d'optimisation technique et financière, l'existence de filières de traitement à proximité (centre de compostage, incinérateur de déchets ménagers, centre de stockage des déchets ultimes...) peut aider à orienter les choix.

La gestion des boues est un enjeu local

La gestion des boues d'épuration s'intègre au sein d'un ensemble complexe de responsabilités à la fois communautaires, nationales, et surtout locales.

En matière de boues comme dans la plupart des domaines, l'élaboration de la réglementation relève classiquement de l'État, et le contrôle de son application est assuré par ses services déconcentrés (ministères et délégations régionales ou départementales de l'agriculture, de la santé, de l'équipement...).

L'Union Européenne assure un rôle législatif prépondérant à travers l'élaboration et l'adoption de directives² qui doivent ensuite être transposées en droit interne par les États membres.

Il revient aux maires et autres élus des collectivités territoriales responsables de la gestion de l'assainissement et de l'épuration d'adopter une politique et une stratégie technique conformes à la réglementation. C'est en effet bien à l'échelon local que se font le choix des filières, de l'investissement et du mode de gestion.

Trouver la solution adaptée à la gestion de ses boues nécessite de comprendre la chaîne des nombreux acteurs, impliqués dans le devenir des résidus organiques fermentescibles.

C'est précisément dans la diversité de ces acteurs et de leurs sensibilités - représentants des collectivités locales, du monde agricole, des industriels du traitement des eaux usées et des boues ou de la filière agroalimentaire - que se situe le cœur

2 Directive 86/278 du 12 juin 1986 relative à la protection des sols lors de l'utilisation des boues d'épuration en agriculture, transcrite en droit français par le Décret 97-1133 du 8 décembre 1997 et l'Arrêté interministériel du 8 janvier 1998 fixant les règles applicables pour la protection de l'hygiène au sens de l'article L 1 du Code de la Santé Publique.

du sujet de la gestion des boues, alors que la maîtrise des aspects techniques est davantage conditionnée par la donnée financière.

Effectivement, les boues sont situées à un carrefour (privé-public, produit-déchet, assainissement-ordures ménagères, sol-air-eau, ville-campagne...), les gestionnaire des boues sont donc exposés à des problématiques qui expriment la complexité d'enjeux plus sociaux que techniques.

2- Quels enjeux ?

Un marché important

Les investissements consacrés à l'épuration des eaux résiduaires sont conséquents. Il a été estimé en 2002 par le Conseil général des Ponts et Chaussées³ que les besoins sur 5 ans se chiffraient à 500 millions € par an (M€/an) en milieu urbain, et à 440 M€/an en milieu rural, la valeur du parc à neuf étant évaluée à 12,6 milliards €. En outre, la facture pour la dépollution des rejets de temps de pluie s'élèverait à 500 M€/an (stockage, dépollution et ré-infiltration). Ainsi, en 2001 et comme le souligne l'Institut Français de l'Environnement⁴, plus de 40 % des dépenses liées à l'environnement et 0,8 % du PIB sont des dépenses de gestion des eaux usées urbaines et industrielles, ce qui représente un volume financier de 10,8 milliards €.

Le secteur des entreprises spécialisées dans la construction et l'exploitation des infrastructures de traitement des boues est très dynamique et le marché⁵ atteindrait les 100 M€ (hors génie civil, en général de l'ordre de 50 %). Enfin, les ménages contribuent de façon relativement conséquente aux financements du traitement des boues au travers de la gestion des eaux usées qui coûte de l'ordre de 170 €/an/habitant⁶ en 2000. En comparaison, la charge moyenne engendrée par la gestion des déchets ménagers est de 130 €/an/habitant.

3 Colloque "évaluer notre politique de l'eau à l'aube des VIII^e programmes", Cercle Français de l'eau, Sénat - 10 octobre 2002, "La situation de l'assainissement des collectivités", François Le Picard, Coordonnateur du collège "construction et réseaux" du Conseil général des Ponts et Chaussées

4 Club AtoutBoues, 2003 - <http://www.atoutboues.fr.st>

5 IFEN, 2001, Rapport à la Commission des Comptes et de l'économie de l'environnement

6 ADEME/Cemagref, 1999 - « Les coûts de traitement et de recyclage agricole des boues d'épuration urbaines »

Dans le cas d'une filière des boues d'épuration avec épandage, le poste "boues" (traitement + épandage) représente en moyenne 5 % (3 à 7 %) du prix de l'eau distribuée⁷, ce qui aboutit à un ordre de grandeur de 5 à 12 €/an/habitant pour la filière "épandage".

La dimension technique de la gestion des boues

Les boues d'épuration qui sont produites lors de l'assainissement des eaux usées urbaines sont engendrées par l'ensemble des effluents produits par les citoyens et entreprises raccordés au réseau d'égout public.

Le sort des boues d'épuration est largement commandé par la conception même du réseau et de la station. En milieu urbain, si de nombreuses autorisations de déversement dans le réseau public ont été données à des industriels, si la surveillance du réseau est insuffisamment assurée, si nul n'est à l'abri à tout moment d'un déversement nocif, si, en cas d'orage, le réseau est "délavé" et la station déborde, la filière agricole d'épandage des boues s'exclura d'elle-même.

Une station d'épuration de petite capacité, située en zone rurale ou littorale présentera des spécificités locales majeures. Ainsi, la taille de la station d'épuration est-elle souvent un facteur essentiel qui conditionne les choix techniques en matière d'épuration et de gestion des boues. Pour les petites stations d'épuration des eaux usées de capacité inférieure à 2 000 équivalent.habitants et sous certaines restrictions, la commune, encore non équipée, peut adopter un système rustique, peu ou pas dépendant de la contrainte électrique, et offrant une solution très avantageuse pour la gestion des boues.

Pour les petites unités, lagunes et lits plantés de roseaux⁸ sont des procédés reconnus et efficaces qui, étudiés et mis en œuvre avec soin, assurent un étalement de la question du devenir des boues sur une période d'environ 5 ans en raison du pouvoir concentrateur car les boues s'épaississent dans les ouvrages. En outre, rustiques et extensifs, ces procédés trouvent leur place en milieu rural où la pression foncière est souvent plus faible.

Idéalement il faudrait intégrer dès les premières réflexions sur la gestion de l'assainissement des eaux et donc de la station d'épuration, les conditions de gestion des boues produites. En effet, seule une approche de l'assainissement "en remontant le tuyau", c'est-à-dire "par le bout", permet de mettre en place un système cohérent. Et une stratégie planifiée impliquant l'ensemble des parties concernées fournit les

⁷ Voir §4H

⁸ Les mots suivis du symbole * sont définis dans le lexique.

garanties de pérennité de la solution. Mais il est rare que l'on ait à réaliser un réseau ex nihilo et pour être globale, la réflexion doit donc tenir compte de l'existant, du souhaitable et du possible.

En outre, il est nécessaire de disposer d'options alternatives, qui, en cas de force majeure, se substitueront provisoirement à la filière principale en attendant le retour à la normale.

Les boues, un intérêt agronomique historique

Si les boues d'épuration ont une existence en tant que telle relativement récente puisqu'elles n'existent que depuis la création des égouts et surtout des stations d'épuration, la valeur des déjections et des déchets des villes a longtemps représenté un grand intérêt pour le monde agricole. Ainsi, de très nombreux documents témoignent de l'expertise acquise par l'homme en matière de gestion de biodéchets⁹ et de fertilité agricole.

Dans la plus haute antiquité et sur la base de fouilles archéologiques réalisées dans la colonie Grecque de Morgantina¹⁰, datée du V^{ème} siècle avant Jésus-Christ, les eaux des latrines étaient évacuées dans un égout se déversant sur des terres cultivées, principalement arborée.

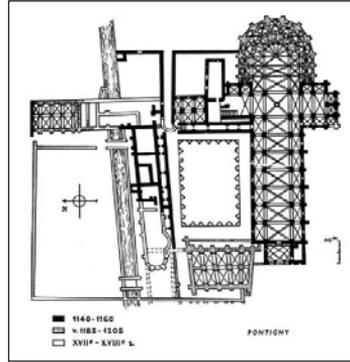
Puis, au premier siècle après JC, Pline écrivait dans son Histoire Naturelle que "tous les auteurs s'accordent à considérer les excréments humains comme une excellente base d'engrais pour formuler des mélanges", conviction réitérée au 10^{ème} siècle par Constantin Porphyrogénète, empereur d'Orient dans un ouvrage intitulé "Les Géoponiques", et par Ibn Al-Awwam, agronome Hispano-Arabe de Séville dans "Le livre de l'agriculture, Kitâb Al-Filâha".

Au Moyen-Âge¹¹, les moines de l'Abbaye cistercienne de Pontigny dans l'Yonne, "recyclaient une partie des eaux des latrines, qui alimentait le vivier à poissons", ressource dont ils se nourrissaient car la viande leur était interdite.

9 "Water Management in Ancient Greek Cities", Dora P. Couch – Oxford University Press, 1993

10 Extrait de l'article d'Emmanuel Monnier intitulé "Un monde de tuyaux et de canaux" paru en décembre 2003 dans Les Cahiers de Science et Vie n°78 : "X^e-XIF siècle : la révolution des monastères" (Pour en savoir plus sur l'assainissement des monastères, se reporter aux travaux de Paul Benoît, de l'Université de Paris I et du CNRS).

11 "Le Théâtre d'agriculture et mesnage des champs", publié en 1620



Abbaye cistercienne de Pontigny fondée en 1114 par Hugues de Mâcon dans la vallée du Serein, à la jonction des trois évêchés de Langres, Sens et Auxerre.

Au 17^e siècle, Olivier de Serres, dans un chapitre consacré aux “engraisements des terres à grain” notait¹² que “le premier et meilleur de tous les fumiers desquels l’on puisse faire estat, est celui du colombier”, confirmant ainsi le pouvoir fertilisant des matières fécales.

Le 19^e siècle, avec l’essor des sciences agro-chimiques a fourni de riches références¹³ en la matière avec notamment les travaux de Jean-Antoine Chaptal¹⁴, Comte de Chanteloup, dans son traité de chimie appliquée à l’agriculture de 1823, et ceux de Christophe Mathieu de Dombasle dans son traité d’agriculture de 1840. Mais il convient de s’arrêter sur le livre très complet intitulé “L’engrais humain”, rédigé par le chimiste Maxime Paulet en 1853 dans lequel il prévient et milite : “j’aborde sans périphrases le sujet de ce livre puisqu’un chimiste n’aperçoit, dans la nature, que les éléments qui la composent et les combinaisons qu’elle produit. Cette étude se lie à de bien grands intérêts : aussi l’hygiène leur a-t-elle consacré, dans sa division excréta, un chapitre spécial; et l’agriculture, depuis longtemps, place les matières fécales au rang des engrais les plus précieux”.

12 Justus Von Liebig (*Chimie appliquée à la physiologie végétale et à l’agriculture*, 1844); Faustin-J Malaguti. (*Chimie appliquée à l’agriculture*, 1847); Comte Adrien-Etienne-Pierre de Gasparin (*Cours d’Agriculture*, 1848); Pelouze et Frémy (*Traité de Chimie générale, analytique, industrielle et agricole*, 1848); Isidore Pierre (*Chimie agricole - les engrais*, 1884), Charles de Freycinet (*Principes de l’assainissement des villes*, 1870)...

13 “Les excréments humains forment un excellent fumier : les fermiers le laissent perdre, parce qu’il est trop actif lorsqu’on l’emploie dans son état naturel, et qu’ils ne savent ni modérer son action, ni l’approprier, par ses degrés de fermentation, aux besoins des diverses espèces de végétaux”.

14 Par exemple : A. D. Hall (*Fertilizers and manures*, 1909); Sir Albert Howard (*An Agricultural Testament, the Manufacture of Humus from the Wastes of the Town and the Village*, 1938), JPJ van Vuren (*Soil fertility and sewage*, 1948)...

Le 20^e siècle, également très prolifique, s'illustre avec de nombreux travaux, français et internationaux¹⁵, comme ceux du Dr Edouard Imbeaux¹⁶, de Edmond Rolants¹⁷ en 1925, de Pierre Koch¹⁸ en 1947, ou de Henri Guerrée¹⁹ qui affirmait, en 1972, que “la boue sèche constitue un excellent fertilisant”.

Enfin, dans le contexte contemporain de la solidarité avec les pays du sud, c'est l'Organisation Mondiale de la Santé qui souligne, dans un guide récent²⁰ abordant la “réutilisation des eaux usées et des boues”, que “les ponctions sur les ressources naturelles augmentent à mesure qu'augmente la consommation d'eau de la société. On peut satisfaire certaines demandes, en particulier pour l'agriculture et la pisciculture, en réutilisant convenablement les effluents traités, car ces activités n'exigent pas une eau de qualité aussi élevée que celle de l'eau de boisson”.

Sous le regard de l'histoire des sciences, il apparaît que les déchets organiques riches en azote, principalement les déjections de tout type et les cadavres animaux, ont très souvent fait l'objet de recyclage en agriculture sous des formes diverses et variées, le plus souvent en mélange. Les deux illustrations ci-après

15 Père fondateur de l'Association Générale des Hygiénistes et Techniciens Municipaux (AGHTM, aujourd'hui ASTEE), le Dr Imbeaux, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, a écrit avec de nombreux ouvrages d'hygiène dont “Égouts et vidanges, ordures ménagères, cimetières”, édité à Paris en 1911.

16 Chef de service à l'Institut Pasteur de Lille et membre du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, E. Rolants a publié un ouvrage de 744 pages très complet intitulé “Les eaux usées” dans lequel il précise que, “dans l'épuration des eaux usées, le problème du traitement des boues est si important, que de sa solution dépend souvent le choix du système à adopter... La méthode qui parait, de toutes, la plus simple est l'épandage des boues liquides sur le sol” p183.

17 Ingénieur général des Ponts et Chaussées, Directeur de l'eau et de l'assainissement à la Préfecture de la Seine, P. Koch a vulgarisé “le manuel d'assainissement urbain”, véritable bible des techniciens, avec, entre 1906 et 1966, 22 éditions originales écrites en allemand par Karl Imhoff. La seconde édition française, datée de 1947, constate que “les collectivités n'ont guère qu'une alternative pour se débarrasser des boues : les mettre en remblai à l'état sec ou humide, ou les employer pour la culture... Les boues ne sont vraiment l'objet d'une récupération qu'en agriculture... Il faut compter que 1 hectare de terre est nécessaire pour y employer d'une manière permanente les boues de 100 habitants à des fins agricoles” p250.

18 “Pratique de l'assainissement des agglomérations urbaines et rurales” MM. Guerrée, Gomella et Balette (Eyrolles, Paris – 1972). Il peut être souligné que le Mémento Technique de l'eau, seconde édition réalisée par l'entreprise Degrémont en 1954, considère en page 313, que “les boues produites au cours du traitement des eaux résiduaires ne peuvent naturellement pas être évacuées dans une rivière. Dans certains cas, elles peuvent avoir une valeur marchande, notamment comme engrais”.

19 “Villages-Santé - Guide à l'intention des communautés et des agents de santé communautaires” OMS, 2004 - Sur la toile : <http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9242545538.pdf>

20 Directive 86/278 du 12 juin 1986 relative à la protection des sols lors de l'utilisation des boues d'épuration en agriculture, transcrite en droit français par le Décret 97-1133 du 8 décembre 1997 et l'Arrêté interministériel du 8 janvier 1998 fixant les règles applicables pour la protection de l'hygiène au sens de l'article L 1 du Code de la Santé Publique.

rappellent l'existence ancienne d'un marché et de professions spécialisées dans la collecte et la transformation des déjections humaines

Il est important d'indiquer qu'aujourd'hui, bien que les 2/3 des boues d'épuration des collectivités soient valorisées en agriculture, cela ne représente que 3 % environ des matières fertilisantes épandues sur les champs principalement constituées de fumiers et lisiers d'élevages.



Illustration extraite du dictionnaire de l'argot parisien (Loredan Larchey, 1872)

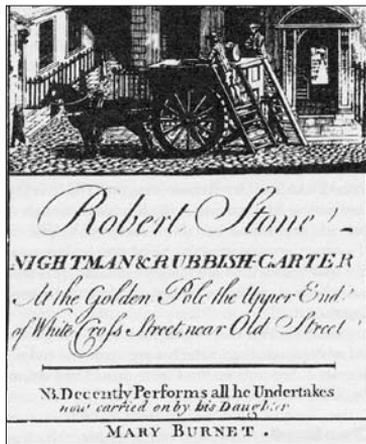


Illustration extraite de Thunder, Flush and Thomas Crapper (Adam Hart-Davis, 1897)

L'épandage agricole des boues

La filière naturelle de valorisation des boues (60 % des flux) est l'épandage agricole, liquide ou après traitement spécifique.

Assurer la pérennité du recyclage agronomique, c'est garantir une qualité de boues conforme à la réglementation et donc contrôler l'introduction éventuelle de substances polluantes indésirables dans le réseau. C'est pourquoi, pour obtenir des boues recyclables en agriculture, une police des réseaux est indispensable.

En outre, l'acceptabilité des épandages constitue un paramètre clef.

D'une part, de nombreux agriculteurs, soumis aux pressions des industries agroalimentaires, refusent ce type d'apports de matières fertilisantes, et la profession agricole multiplie les pressions pour obtenir des garanties contre tout risque ultérieur. Le syndrome de la vache folle est encore bien présent dans les esprits.

D'autre part, le retour au sol concerne également les riverains des terres sur lesquelles elles sont épandues qui, inquiets des risques, invoquent le principe de précaution et craignent d'être gênés par les nuisances pouvant être associées à la manipulation des boues (odeurs, passage d'engins agricoles...).

Pérenniser le recyclage des boues implique un dialogue avec la population et les agriculteurs. En d'autres termes, anticiper les risques complexes liés au devenir des boues impose aux gestionnaires d'être à l'écoute de l'ensemble des "catégories socioprofessionnelles" impliquées (agriculteurs, citoyens, riverains...).

Les exigences législatives et réglementaires

La Directive européenne n°91/271/CEE du Conseil du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires, impose de pourvoir à l'élimination des boues d'épuration. Elle est inscrite dans notre droit depuis 1992.

L'obligation pour les collectivités locales de traiter les boues des stations d'épuration figure à l'article L2224-8 du Code Général des Collectivités Territoriales (auquel renvoie expressément l'article L214-14 du Code de l'Environnement). Mais, il convient de souligner qu'aucune obligation ne s'impose aux communes rurales de moins de 2000 équivalent.habitants* ne disposant pas de réseau d'assainissement collectif.

En France, la liste des principaux textes réglementaires relatif aux boues d'épurations urbaines est présentée ci-dessous (voir en annexe A les documents complets) :

- Décret du 8 décembre 1997 "épandage de boues de stations d'épuration"
- Arrêté du 8 janvier 1998 "épandage des boues de stations d'épuration"
- Circulaire du 14 mars 1999 "épandage de boues de stations d'épuration"
- Circulaire du 18 avril 2005 "épandage de boues de stations d'épuration"

Depuis 2004, les composts issus de boues d'épuration urbaines peuvent faire l'objet d'une commercialisation lorsqu'ils répondent aux critères définis dans la norme d'application obligatoire NFU44095 relative aux composts contenant des matières d'intérêt agronomique, issues du traitement des eaux.

3- Les boues d'épuration

Les boues, sous-produit de l'épuration collective des eaux usées

Pour comprendre les boues, il faut suivre le chemin de l'eau qui transporte les pollutions rejetées dans le réseau d'assainissement.

En effet, à l'origine des boues de stations d'épuration se trouvent les consommateurs d'eau potable²¹ raccordés au système d'égouts publics.

Chaque Français, suivant son type d'habitation et de ses besoins, consomme en moyenne 120 à 150 litres d'eau par jour dont la quasi-totalité est rejetée au réseau public d'assainissement quand il existe.

Ce réseau d'assainissement assure deux fonctions principales. D'une part, il collecte l'ensemble des eaux usées rejetées par toutes les évacuations d'eau (évier, cabinet de toilettes, douche, baignoire, lave-vaisselle, lave-linge...). Et d'autre part, il assure le transfert (gravitaire si la pente de la canalisation le permet, sous pression si le refoulement par pompe est incontournable) des effluents jusqu'à la station d'épuration, usine située le plus souvent près du milieu récepteur (rivière, lac, océan...).

Les eaux usées domestiques comprennent les eaux "ménagères" (eaux de cuisine et de salle de bains) et les eaux "vannes" (WC).

Ces eaux "ménagères", qui représentent les deux tiers des eaux usées domestiques, contiennent diverses substances polluantes (huiles, graisses, savons et détergents, matières en suspension, matières dissoutes organiques ou minérales...).

À la différence des ordures ménagères collectées par la collectivité en porte à porte, les eaux usées sont évacuées par un réseau de canalisations intégré aux bâtiments et installé sous la voirie. Ce réseau transporte les effluents jusqu'à une station d'épuration pour qu'ils soient traités avant restitution au milieu.

Les boues produites à l'issue des traitements d'épuration sont constituées de corps bactériens, agents responsables de la dépollution, et d'éléments minéraux, non affectés par les procédés biologiques.

Dans la pratique, on regroupe également sous le vocable "boues d'épuration", les "matières de vidange"^{*}, déchets liquides extraits des fosses septiques. En effet, de nombreuses communes, principalement rurales, comptent sur leur territoire d'installations d'assainissement autonome^{*} qui doivent être périodiquement entretenues. Juridiquement assimilées aux boues, les matières de vidange sont le plus souvent traitées²² en station d'épuration mais peuvent parfois être épandues directement.

21 Le terme officiel est "eau destinée à la consommation humaine" (cf Décret du 20 décembre 2001)

22 Guide FNDAE "traitement des matières de vidange en milieu rural, évaluation technico-économique de filières", CEMAGREF 2004

Le tableau ci-après situe les flux de boues, exprimés en flux annuels, dans le bilan général de la gestion des déchets en France :

Flux de déchets (ADEME, 2002 – Club AtoutBoues, 2003)

France : gisement de déchets 635 millions T/an									
Collectivités 25 MT	Ménages 30 MT		Entreprises 105 MT			Agriculture Sylviculture 375 MT	Activités de soins 0,15 MT	Carrières Mines, bâtiments et travaux publics 100 MT	
	Déchets banals 94 MT								
Déchets du nettoieiment 4 MT (voiries & marchés)	Déchets encombrants des ménages 9,5 MT	Ordures Ménagères au sens strict	Déchets des artisans et petits commerçants collectés avec les ordures ménagères 4,6 MT	industries agro- alimentaires 43 MT	Déchets industriels spéciaux 11 MT	Déjections d'élevage 275 MT	Mines et carrières 76 MT	Construction et démolition 24 MT	
Boues d'épuration 9 MT		Matériaux recyclables 2,7 MT		Construction 9 MT		Entreprises 10 salariés et plus 22 MT			Déchets de cultures 55 MT
Déchets verts 1 MT				Entreprises moins de 10 salariés 6 MT		Déchets de forêt 45 MT			
Boues curage égouts 10 MT				Autres secteurs 14 MT					
Boues de potabili- sation ²³ 1 MT	Fraction résiduelle 18,7 MT								
		Ordures ménagères au sens large 26 MT							
			Déchets ménagers et assimilés 60,5 MT						



L'origine des boues d'épuration

Collectées par le réseau d'assainissement, les eaux usées sont transférées à la station d'épuration pour y être traitées. Là, des équipements particuliers (pompe, vanne, aérateur...) associés à des procédés spécifiques (dégrillage, dessablage, dégraissage,

²³"Etat des lieux de la gestion des boues d'eau potable ", Emmanuel Adler - Revue "L'Eau, l'Industrie, les Nuisances" n°257 (dec 2002)

épuration physico-chimique ou biologique...) éliminent les impuretés contenues dans ces eaux. L'extraction des pollutions (en suspension ou dissoutes) permet ensuite le rejet dans le milieu naturel d'une eau épurée conforme à la réglementation. Il est important de souligner qu'épuration ne signifie pas potabilisation et que les eaux sortant d'une station d'épuration ne sont donc pas injectées dans le circuit de distribution d'eau destinée à la consommation humaine. En effet, un récent sondage²⁴ a révélé que plus de la moitié de la population française pense à tort que les eaux rejetées par les stations d'épuration sont potables.

La qualité des boues dépend du réseau de collecte et de la nature des rejets. Ainsi, les effluents produits par une grande ville qui comprend un tissu industriel et artisanal dense présentent des caractéristiques différentes de ceux produits par un hameau de campagne.

À l'échelle de la commune, les modalités de gestion de l'assainissement dépendent du contexte géographique, social, culturel et physique. C'est pourquoi on distingue d'une part l'assainissement collectif qui sous-entend l'existence d'un réseau* public (séparatif ou unitaire) raccordé à une station d'épuration collective, et d'autre part, l'assainissement autonome ou non collectif*, sans réseau collectif, et qui sous-entend l'existence d'unités d'épuration individuelles ou semi-collectives.

En outre, un système d'assainissement collectif peut être séparatif ou unitaire. Ainsi, un réseau sera séparatif si les eaux de pluie ne sont pas admises dans les mêmes canalisations que les eaux usées tandis que le réseau unitaire (majoritaire dans les centres-villes anciens) recevra en plus des eaux usées les eaux précipitées et ruisselées sur les toitures et chaussées.

Dans le cas d'un réseau unitaire, les eaux de pluie (qui doivent être gérées de toute façon afin de maîtriser les risques d'inondation) sont évacuées et mélangées aux eaux usées. Un apport trop volumineux de ces eaux "claires" a pour effet de mettre en charge les canalisations. C'est pourquoi, des débordements contrôlés du trop plein dans le milieu naturel (par surverse) sont parfois effectués à partir de déversoirs d'orage.

Certaines collectivités dotées d'un système élaboré de lutte contre les inondations et contre la pollution des eaux de ruissellement qui lessivent chaussées et voiries, disposent de bassins de rétention d'eaux pluviales qui ont été créés afin d'assurer des stockages tampons. Les sédiments décantés dans ces bassins de pluie doivent être gérées comme des boues "de temps de pluie" (c'est en particulier le cas à

24 Sondage CIEau de 2004 (Centre d'information sur l'eau – www.cieau.fr)

Bordeaux, Marseille et en Seine-St-Denis où une gestion de l'assainissement par temps d'orage couplée à un dispositif d'alerte à partir de prévisions météorologiques a été mise en place).

D'autres sous-produits sont issus de la gestion des eaux usées : des graisses, les déchets de dégrillage et les matières résultant du curage des réseaux d'égouts et responsables de l'encrassement des réseaux unitaires ou séparatifs. Ces déchets particuliers, pour lesquels l'épandage est interdit, doivent être gérés dans des filières spécifiques. En particulier, le traitement des graisses (récupérées après les prétraitements ou admises de l'extérieur sur bordereau), fréquemment réalisé en station, fait appel à divers procédés plus ou moins sophistiqués (aérobie, anaérobie ou physico-chimique).

C'est donc, au-delà des boues d'épuration, un ensemble de résidus de l'assainissement que la collectivité doit gérer.

Les boues ainsi produites au cours de l'épuration des rejets liquides collectés par les réseaux d'assainissement sont donc générées par l'ensemble des habitants (effluents domestiques), et des activités commerciales et industrielles.

C'est pourquoi, entreprendre une réflexion sur la gestion des boues requiert de considérer le système d'assainissement dans sa globalité.

La qualité des boues dépend des eaux usées

La qualité des boues dépend des substances éliminées dans les rejets d'eaux usées produites par l'ensemble des activités présentes et raccordées au réseau d'assainissement.

Apprécier la qualité d'une boue, revient à quantifier les paramètres chimiques, physiques et biologiques caractéristiques²⁵ de ses constituants, en général très humides et putrescibles.

Il est essentiel de garder à l'esprit qu'une mauvaise qualité de boues a pour principale origine la présence d'éléments indésirables dans les rejets liquides au réseau, par les habitants, industries ou commerces mais également en cas de réseau unitaire et par temps de pluie, par lessivage des chaussées.

La Directive n°86/278/CEE du 12 juin 1986 relative à "la protection de l'environnement et notamment des sols, lors de l'utilisation des boues d'épuration en agri-

25 La DCO est la demande chimique en oxygène, la DBO est la demande biologique en oxygène, les MES sont les matières en suspension, NGL représente l'azote global et enfin, PT le phosphore total a

culture²⁶ a défini de nombreux paramètres pouvant être utilisés pour qualifier les boues. Les réglementations nationales n'ont pas toutes fixées les mêmes valeurs admissibles pour les mêmes paramètres.

Certains pays comme la France ont choisi d'être plus restrictifs dans leur réglementation nationale. Enfin, certains Etats Membres comme le Danemark par exemple, considèrent des composés ignorés par d'autres pays.

La liste des polluants réglementaires est en effet conditionnée, au-delà de la science, par la géographie.

Si, localement, les eaux usées présentent en général une qualité relativement constante, des différences notables peuvent pourtant apparaître entre les communes, en fonction de la nature des activités commerciales, artisanales et industrielles raccordées, et bien sûr du type d'assainissement.

Dans une démarche de développement durable, l'intérêt de la valorisation des boues par épandage s'apprécie au travers de la valeur agronomique des boues qui est évaluée sur diverses bases : matière sèche, matière organique, pH, azote total, rapport carbone sur azote, phosphore total, calcium total, magnésium total et enfin oligo-éléments* (Bore, Cobalt, Cuivre, Fer, Manganèse, Molybdène, Zinc). Pour le gestionnaire de la station d'épuration et du système d'assainissement, garantir une bonne qualité des boues, nécessite de mettre en place une politique de prévention à l'amont des rejets, puisque les éléments indésirables susceptibles de contaminer les boues sont introduits dans le système par le biais des rejets d'eaux usées. Il est donc vivement recommandé de développer la police des réseaux pour anticiper et traquer les rejets non conformes et d'engager, en conformité avec l'article L1331-10 du Code de la Santé Publique, une démarche d'auto-risation de rejet* avec les abonnés non domestiques.

Dans un objectif de prévention sanitaire et environnementale, la réglementation française²⁶ (Cf §3) impose le respect de valeurs seuils pour les divers paramètres. La liste des agents polluants distingue des éléments traces métalliques (Cadmium, Cuivre, Chrome, Mercure, Nickel, Plomb, Sélénium, Zinc), des composés-traces organiques (total des 7 principaux PCB*, fluoranthène, benzo(b)fluoranthène et benzo(a)pyrène) et différents types de micro-organismes pathogènes dans le cas de boues hygiénisées (Salmonella, Œufs d'Helminthes, Enterovirus), soit un total de 21 paramètres à mesurer.

26 Décret du 8 décembre 1997, Arrêté du 8 janvier 1998 et Circulaires du 16 mars 1999 et du 18 avril 2005 sur l'épandage des boues d'épuration.

La qualité et la quantité des boues dépendent des procédés.

Les procédés de dépollution visent à séparer les diverses fractions polluantes de l'eau. Ces traitements, qui ont pour finalité le rejet d'une eau suffisamment dépolluée pour être acceptable pour le milieu récepteur produisent des boues, plus ou moins concentrées et solides.

Les boues sont la conséquence logique de l'activité d'épuration des stations sur les eaux usées. En complément de la qualité des eaux épurées rejetées, la production de ces boues constitue d'ailleurs un bon indicateur de l'efficacité du fonctionnement de la station.

Ces boues, produites par procédés physique, physico-chimique ou biologique, représentent un volume considérable et leur élimination requiert un traitement préalable, adapté à leur destination finale (mise en centre de stockage des déchets ultimes, incinération ou valorisation organique).

On distingue quatre grands types de traitements (primaires, physico-chimiques, biologiques intensifs et extensifs²⁷) qui produisent des boues caractérisées par différents états de stabilité biologique, pouvoir fermentescible et siccité* (pourcentage en matières sèches).

Parmi les traitements biologiques intensifs, les procédés à boues activées associant bassin d'aération et clarificateur sont les plus courants.

Des lits bactériens, biofiltres ou biodisques et plus récemment des lits plantés de roseaux peuvent équiper aussi de petites unités.

En général, chaque station dispose de prétraitements (dégrillage, dessablage) visant à éliminer les polluants les plus grossiers (refus de dégrillage, sables, graisses). Les traitements biologiques opèrent en seconde étape avec, le plus souvent, des dispositifs d'aération et de brassage relativement délicats.

En fonction de la nature des procédés retenus, une typologie des boues et des ratios de production de boues sont définis. Afin de simplifier l'information, il est suffisant de savoir que la quantité moyenne de boues produites par un habitant est comprise entre 15 et 20 kg/an de matière sèche (toute l'eau ayant été éliminée²⁸).

Bien entendu, cette quantité est susceptible d'augmenter en cas d'utilisation de co-produits de traitement des boues, comme la chaux par exemple.

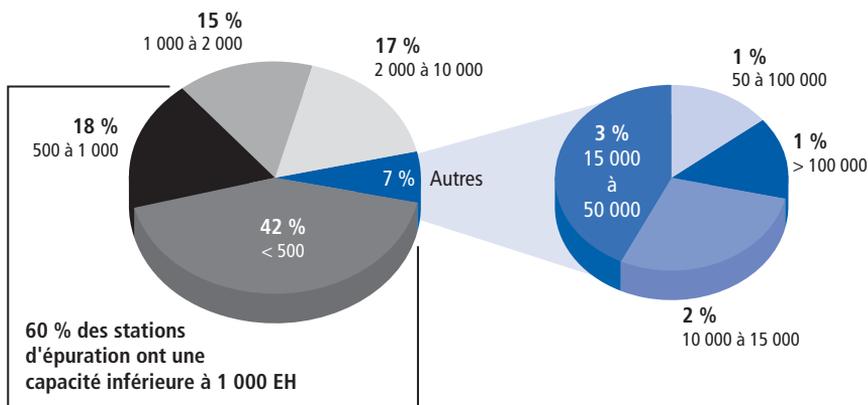
²⁷ En épuration traditionnelle, on qualifie "d'intensifs" les systèmes relativement compacts, type "boues activées", par opposition aux systèmes extensifs de type "lagunes". Les procédés compacts récents à cultures fixées ou les bioréacteurs à membranes sont bien sûr intensifs.

²⁸ Cette même quantité exprimée en poids brut, c'est-à-dire sans extraction d'eau, représente un flux d'environ 100 kg/an/habitant de boues pâteuses ou encore à peu près 1 m³/an/habitant de boues liquides.

Le domaine spécifique des boues des communes rurales

La France, compte un très grand nombre de petites communes²⁹ (une commune sur 4 a moins de 200 habitants et 9 sur 10 moins de 2000) et l'habitat y est assez dispersé. Il n'est donc pas surprenant, comme l'illustre le graphique ci-dessous, qu'on trouve en France beaucoup de petites stations d'épuration :

**Répartition des stations d'épuration
en fonction de leur capacité en équivalent.habitants
* (Agences de l'eau, 2000)**



D'après une récente étude³⁰, le raccordement à un réseau d'assainissement collectif concerne en France 23,5 millions de logements en 2001, soit huit logements sur dix. Plus de 90 % des logements sont raccordés dans les communes de plus de 10 000 habitants et moins de 30 % dans les communes de moins de 400 habitants. Enfin, le nombre de logements équipés d'un système d'assainissement individuel est estimé à 5 millions. En outre, un peu plus de 5,7 millions de foyers ne sont pas raccordés, dont la moitié dans des communes de moins de 1 000 habitants. Les deux tiers de ces habitations sont implantés dans des communes qui ont déjà réalisé un assainissement collectif sur une partie de leur territoire.

²⁹ A titre d'illustration et à population équivalente, la Grande Bretagne (9 000) et l'Allemagne (11 000) ont procédé par le passé à une réduction conséquente du nombre de leurs communes.

³⁰ "Les progrès de la collecte des eaux usées et pluviales", n°93 des "données de l'environnement" – Institut français de l'environnement (Ifen) – août /2004 - <http://www.ifen.fr/publications/DE/de93.htm>

Enfin et en matière d'assainissement autonome, les systèmes d'épuration, qui doivent être conformes à l'Arrêté du 6 mai 1996 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif, produisent des matières de vidange à raison de 0,4 m³/habitant/an. Ces dispositifs doivent être vidangés tous les 4 ans environ. Au niveau réglementaire et en 2001 (IFEN, 2005), environ 13 500 communes avaient assuré un contrôle technique de l'assainissement autonome neuf sur leur territoire : 37 % des communes de moins de 10 000 habitants et 43 % des communes de taille supérieure.

QUESTIONS/RÉPONSES

QUEL EST L'INTÉRÊT DES BOUES D'ÉPURATION POUR LE MONDE AGRICOLE ?

Le retour au sol des boues d'épuration, qui sont des matières fertilisantes au sens du Code Rural, satisfait divers besoins de l'agriculture. En effet, les boues d'épuration participent à l'amélioration du potentiel de production des sols agricoles en apportant une matière organique rapidement biodégradable ainsi que des minéraux. Apporter aux champs des boues d'épuration, c'est s'inscrire dans la logique de l'agriculteur qui recycle les déjections de ses animaux sur ses terres pour les fertiliser.

Transformées en compost, les boues d'épuration participent au maintien et à l'amélioration du "patrimoine sol" des exploitations agricoles car l'apport de compost améliore les propriétés physiques du sol³¹. En effet, la structure du sol, définie comme l'arrangement des particules constitutives élémentaires (argiles, limons, sable, matière organique), présente une microporosité qui est responsable de la quantité d'eau disponible pour la plante et une macroporosité qui permet le développement des racines. Plus ces porosités sont importantes et homogènes, plus la structure du sol est bonne. L'apport de matière organique sur un sol augmente la microporosité et plus particulièrement les micropores allongés, essentiels dans le rôle de rétention d'eau et de croissance des poils d'absorption racinaire. Le nombre important et la distribution homogène des macropores allongés, suite à un amendement organique, permet un meilleur développement racinaire.

L'application de compost en mulch* ou paillage permet de limiter les phénomènes d'érosion grâce à la capacité de rétention en eau du compost. Le compost a un effet mulch de protection du sol, un effet filtre de rétention des particules mises en mouvement par la pluie et un effet d'amélioration de la capacité d'absorption des gouttes de pluie en surface. L'apport de composts de boues réduit les pertes de terre minérale et améliore d'avantage,

³¹ Composts de boues d'épuration municipales : Qualité, performances agronomiques et utilisations. Ademe – Recyval septembre 2000

sur le long terme, les propriétés physiques du sol que les apports de matière organique non stabilisée.

LES BOUES, DÉCHETS OU PRODUITS VALORISABLES ?

Avant d'envisager de valoriser les boues en agriculture, il est nécessaire de s'intéresser à leur nature et à leur statut.

Au titre du Décret du 8 décembre 1997, les boues d'épuration sont des déchets mais quelques cas particuliers peuvent être distingués.

La réglementation applicable à un "déchet" impose des restrictions d'usage strictes encadrées par des plans d'épandage soumis à décision préfectorale (déclaration ou autorisation). C'est alors le producteur du déchet qui est responsable de son utilisation au regard de la loi.

Divers dispositifs (certification, labellisation, chartre qualité...) impliquant des contraintes supplémentaires de droit privé permettent de "fiabiliser" la filière "déchets".

La réglementation qui s'applique à des boues disposant du statut de "produit" est autre. En effet, un produit n'est pas soumis aux mêmes contraintes d'utilisation qu'un déchet car il obéit à une logique de produit industriel et répond à des critères d'efficacité et d'innocuité définis par la réglementation sur les "matières fertilisantes" (voir §4 contraintes réglementaires). C'est alors l'utilisateur du produit qui est responsable au regard de la loi de l'usage qu'il fait du produit et de ses éventuelles conséquences.

Les boues peuvent également être considérées comme un produit dès lors qu'elles sont homologuées, c'est à dire à l'issue d'une démarche visant à accorder, de façon spécifique et exclusive, le statut de matières fertilisantes aptes à être mises sur le marché à un matériau produit en un lieu unique et en fonction de critères de qualité (efficacité et innocuité) très stricts. Depuis 2004, les composts issus de boues d'épuration urbaines peuvent faire l'objet d'une commercialisation lorsqu'ils répondent aux critères définis dans la norme d'application obligatoire NFU44095 relative aux composts de boues.

LES BOUES SONT-ELLES DANGEREUSES ?

Les boues sont produites dans les stations d'épuration qui traitent les eaux usées. Aussi, en fonction de la qualité des eaux usées traitées dans la station, il peut arriver qu'on retrouve dans les boues produites un certain nombre d'éléments biologiques, organiques ou métalliques, considérés comme toxiques puisque susceptibles d'avoir des effets négatifs sur la santé humaine, animale, ou de perturber l'environnement. Ces boues seront incinérées, elles ne feront pas l'objet d'une valorisation en agriculture.

Toutefois, comme le disait déjà Théophraste von Hohenheim dit Paracelse (1493-1541), "rien n'est poison, tout est poison, ce qui fait le poison, c'est la dose". C'est pourquoi, pour

maîtriser les dangers potentiels associés à ces paramètres indésirables, la réglementation a établi des critères d'innocuité*. Dans la mesure où la composition des boues répond à ces critères, elles ne sont pas dangereuses.

Le tableau ci-après illustre la part relative des apports en 4 éléments traces métalliques (ETM) dans l'environnement³², soulignant la contribution relativement modeste des boues d'épuration des collectivités :

Estimation des flux d'éléments traces contaminants sur les sols français (ROBERT et JUSTE³³, 1997)

Flux en t/an	cadmium	plomb	zinc	cuivre	total
Industries	2,4 (4 %)	61 (1 %)	55,8 (2 %)	-	119,2
Carburants	-	8 000 (96 %)	-	-	8 000 (100 %)
Engrais	60 (88 %)	-	-	-	60
Boues	2,7 (4 %)	66,7 (1 %)	462 (14 %)	167 (1 %)	698,4
Composts urbains	2,6 (4 %)	179,7 (2 %)	475 (15 %)	107 (1 %)	764,3
Lisiers de porcs	-	-	2 250 (69 %)	1 000 (7 %)	3 250
Phytosanitaires	-	-	-	14 000 (92 %)	14 000
Total	67,7	8 307	3 243	15 274	

Par ailleurs, au niveau de l'utilisation agricole des boues, la relation entre la santé du bétail aux champs et les épandages de boues d'épuration fait l'objet d'une surveillance sanitaire depuis 1997. Outre l'importance pour la santé animale, la surveillance des animaux revêt un intérêt pour la santé publique, ceux-ci pouvant être d'utiles "sentinelles" vis-à-vis de la santé de l'homme et de l'environnement.

QUELS SONT LES ENSEIGNEMENTS DE LA VEILLE SANITAIRE ?

L'innocuité des pratiques d'épandage des boues est déterminante pour garantir la pérennité de cette filière de valorisation. C'est la raison pour laquelle une cellule de veille sanitaire vétérinaire des épandages a été mise en place en 1997 à travers un partenariat entre les

32 NB : les valeurs présentées sont des estimations qu'il conviendrait de mettre à jour compte des efforts réalisés, en particulier sur la qualité des boues épandues, mais également en matière d'essence sans plomb et de qualité des composts urbains (norme NFU 44051 en cours de révision...).

33 "Épandage des boues d'épuration urbaines. Aspects sanitaires et environnementaux. Journées techniques des 5 et 6 juin 1997", Paris. 322 p., 1998 - Réf. ADEME ÉDITIONS n° 3205

Ecoles Nationales Vétérinaires et l'ADEME.

Cette cellule de veille utilise le réseau des centres anti-poisons vétérinaires des écoles vétérinaires afin de recevoir les déclarations de cas de pathologies animales constatées et qui pourraient potentiellement être reliées à un épandage de boues.

Chaque année, le comité de pilotage de la cellule, réunissant les écoles vétérinaires, l'ADEME et des institutions publiques et privées (Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, syndicat des professionnels du recyclage en agriculture, missions déchets des Chambres d'agriculture, Assemblée Permanentes des Chambres d'Agriculture) dresse un bilan de ces cas qui est ensuite diffusé sous forme d'un bilan annuel d'activité³⁴ (voir annexe C).

En 2004, 6 bilans avaient été diffusés, et sur 32 appels en 7 ans, l'épandage de boues n'a encore jamais été incriminé dans l'occurrence des maladies déclarées chez les animaux concernés.

COMMENT AMÉLIORER LA QUALITÉ DES BOUES ?

Une manière efficace pour éviter la présence d'éléments indésirables dans les boues est de veiller à ce que les eaux usées n'en apportent pas jusque la station d'épuration. Concrètement, un tel objectif peut être réalisé grâce à l'information des usagers, au contrôle des rejets dans les réseaux (des industriels, artisans, hôpitaux, cliniques...) et éventuellement par la mise en place d'un dispositif de collecte sélective des déchets toxiques des ménages et des artisans.

LE RACCORDEMENT DES INDUSTRIELS POSE-T-IL DES DIFFICULTÉS ?

Les entreprises industrielles et artisanales, à la différence des usagers domestiques, ne peuvent déverser leurs eaux usées dans les réseaux publics que si elles y ont été autorisées préalablement par la collectivité qui en est propriétaire (article L1331-10 du Code de la Santé Publique).

Pour les établissements relevant de la réglementation sur les installations classées, la composition des effluents doit faire l'objet d'une attention spécifique et il convient de s'assurer que la station d'épuration est techniquement apte à traiter ces effluents particuliers et que ce rejet ne risque pas de mettre en péril la filière de gestion des boues (risques d'augmentation des teneurs en éléments traces métalliques par exemple).

En vertu de son pouvoir de police, le maire de la commune peut interdire le rejet des effluents non domestiques dans le réseau public d'assainissement. Seul un décret en

³⁴ http://www.ademe.fr/Collectivites/bois-energie/pages/Filiere/cellule_veille/default.htm

Conseil d'Etat peut contraindre, selon l'article L1331-14 du Code de la Santé Publique, une commune ou un groupement de communes à recevoir des effluents autres que domestiques dans son réseau d'assainissement.

Pour assurer "la prévention des pollutions et leur réduction à la source", la Circulaire du 18 avril 2005 relative à "l'épandage agricole des boues de stations d'épuration urbaines ; recommandations relatives aux contrôles du respect de la réglementation pour les services de police de l'eau et à l'information du public" fournit un modèle d'arrêté d'autorisation de déversement³⁵.

QUELS SONT LES MODES DE SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DES BOUES ET DE LEUR APPLICATION AGRICOLE ?

De façon schématique, deux types de surveillance existent.

Le premier mode de surveillance des boues repose sur la réglementation qui impose que toute filière de valorisation agricole soit réalisée en conformité avec les exigences officielles, et tout particulièrement que la composition des boues produites respecte les valeurs seuils fixées.

Les services de l'Etat chargés de la police de l'eau sont responsables de ce contrôle (Cf Circulaire du 18 avril 2005 précitée).

Par ailleurs, le producteur de boues doit assurer une autosurveillance de la qualité de ses boues, de la qualité des sols ayant reçu des boues et des traitements mis en œuvre. La liste des paramètres à surveiller et les fréquences d'auto surveillance sont spécifiées dans l'Arrêté du 8 janvier 1998.

Un second mode de surveillance de la qualité des boues, optionnel, est possible au travers de la certification de services. Il s'agit d'une démarche volontaire qui peut s'appliquer à différentes étapes de la gestion des boues. Le SYPREA (SYndicat des Professionnels du Recyclage Agricole), avec l'aide de l'ADEME, a développé une démarche de certification de services de la filière du recyclage agricole (épandage, suivi) à travers un référentiel déposé au Journal Officiel du 19 août 2003.

³⁵ "L'autorisation préalable de déversement des eaux usées autres que domestiques est obligatoire. Elle doit prendre la forme d'un acte juridique unilatéral et ne doit en aucun cas être assimilée à une convention de déversement qui elle, est facultative et de nature contractuelle. Ce modèle type d'arrêté d'autorisation se substitue aux dispositions concernant le raccordement des eaux usées autres que domestiques figurant dans le modèle de règlement du service d'assainissement diffusé par la circulaire n°86-140 du 19 mars 1986. Il s'agit néanmoins d'un modèle qui ne présente pas de caractère obligatoire pour les collectivités locales et qui peut être librement adapté dans le cadre de la législation et de la réglementation en vigueur".

Enfin, d'autres démarches volontaires de qualité (charte, label...) peuvent également être menées à l'échelon départemental. Parmi d'autres³⁶, l'exemple de la "Charte de qualité des épandages agricoles de boues", mise en place sous l'autorité de la Préfecture en 1997 dans le Haut Rhin, illustre le rôle d'incitateur que peuvent jouer les services déconcentrés de l'État.

EXISTE-T-IL DES PROCÉDÉS D'ÉPURATION NE PRODUISANT PAS DE BOUES ?

Tous les procédés d'épuration des eaux usées domestiques conduisent à une production de boues dont la qualité et la quantité sont fonctions de la performance des traitements.

Outre des matières biodégradables, les eaux usées contiennent des matières non dégradables qui ne peuvent par définition être détruites ni par action de la biomasse épuratrice, ni par oxydation physico-chimique (cas des stations d'épuration à variation de charge³⁷).

Des techniques intensives de réduction de boues sont en cours de développement. En effet, si la digestion anaérobie est bien connue pour son efficacité, des procédés à base d'ozone, d'hydrolyse thermique ou de stimulateurs biologiques (champignons, bactéries thermophiles...) sont proposés par les traiters d'eau. Ces procédés visent à réduire la fraction biodégradable des boues ce qui a pour effet, de facto, d'augmenter la teneur minérale et de concentrer les composés indésirables réfractaires.

Il faut souligner que ces procédés de réduction des boues, qui concentrent les matières inertes, peuvent dans certains cas entraîner des dépassements des valeurs seuils réglementaires et interdire par conséquent l'épandage. Par ailleurs, ces procédés complexes sont difficilement applicables pour les petites stations.

QUE FONT LES COMMUNES FRANÇAISES DE LEURS BOUES ?

Pour préciser les conditions de gestion des boues, il est préalablement nécessaire de connaître l'état des lieux de l'assainissement des eaux usées. L'Institut Français de l'Environnement³⁸ a ainsi estimé que 23 millions de logements, soit 47 millions d'habitants, étaient raccordés à un réseau d'assainissement collectif³⁹ connecté à une station d'épuration. Le reste de la population, principalement situé en zone rurale et en habitat dispersé (Cf §2E), représente 5 millions de logements pour 10,3 millions d'habitants, et dispose d'installations d'assainissement autonome. Au total, 95 % des logements français sont assainis. Compte tenu de l'importance considérable des petites stations d'épuration (60 % présentent une capacité inférieure à

36 Charte qualité relative à l'utilisation agricole des boues signée dans les Vosges en 1999, en 2002 dans l'Aveyron...

37 Ce type de traitement est parfois mis en œuvre sur des communes touristiques ou de montagne.

38 <http://www.ifen.fr/publications/DE/PDF/de98.pdf> - décembre 2004

39 Le linéaire total du réseau public d'assainissement des eaux usées est d'environ 246 000 km, ce qui correspond à un ratio de 5,3 m linéaires/habitant desservi, et la valeur à neuf de la partie "eaux usées" de ce réseau d'assainissement avoisinerait les 76 milliards €, soit environ 1 300 €/équivalent.habitant.

1000 équivalent.habitants), les données sur le devenir des boues des communes sont agglomérées au niveau des départements et des Agences de l'eau.

Le tableau ci-après présente un état des lieux réalisé en 2004 des flux et des filières d'élimination des boues par Agence de l'eau.

**flux et filières d'élimination des boues en France
(Enquête Club AtoutBoues⁴⁰, Agences de l'eau, 2002/2003)**

Bassin	Superficie en km ²	Capacité des STEP en M EH	Nombre de STEP	Production en kt MS/an	Epandage en %	CSDU en %	Incinération en %	Autre en %
Adour Garonne	115 000	7,8	2 941	70	63	22	8	7
Artois Picardie	20 000	6,3	404	57	90	10	0	0
Loire Bretagne	155 000	22,7	5 932	160	68	19	13	0
Rhin Meuse	32 000	4,2	484	82	46	23	24	7
Rhône Méditerranée Corse	129 000	26,6	4 443	246	36	34	28	2
Seine Normandie	97 000	22,4	2 161	192	81	4	9	6
Total France	548 000	90,0	16 365	807	62	20	16	3

Légende :

M EH : million d'équivalent.habitants **kt MS/an** : flux de matières sèches exprimés en milliers de tonnes par an

STEP : station d'épuration

CSDU : centre de stockage des déchets ultimes

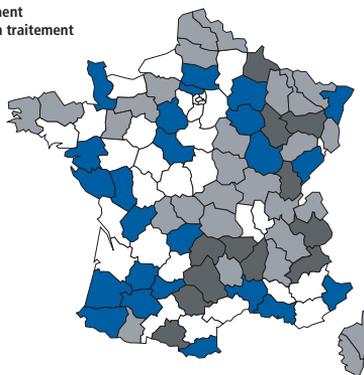
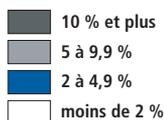
Autre (définition variable par départements et Agences) : filière inconnue, lagunage, lits de séchage plantés de roseaux, séchage...

Les deux cartes ci-après illustrent les différences territoriales en matière de gestion de l'assainissement domestique et du devenir des boues d'épuration. Il peut en particulier être noté (schéma de gauche) qu'un quart seulement des départements se caractérise par un taux de traitement des eaux usées supérieur à 98 %. Par ailleurs et à l'exception de la région parisienne, du Limousin et de la Lorraine (schéma de droite), la mise en centres de stockage des boues d'épuration concerne en priorité les régions du quart sud est :

⁴⁰ Poster présenté dans l'ouvrage « triels » 338 p - actes du colloque de Vichy, 8-9 octobre 2001- Editions ADEME/CEMAGREF 2002.

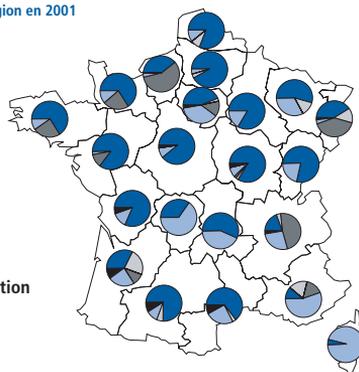
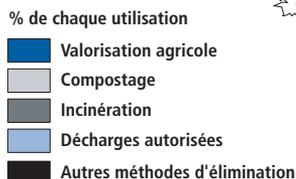
Hétérogénéité de l'assainissement et de la gestion des boues en France (IFEN, 2004)

Pourcentage de logements par département dont les effluents ne bénéficient d'aucun traitement



Source : Ifen-Scees, enquête Eau 2001

Utilisation des boues d'épuration par région en 2001



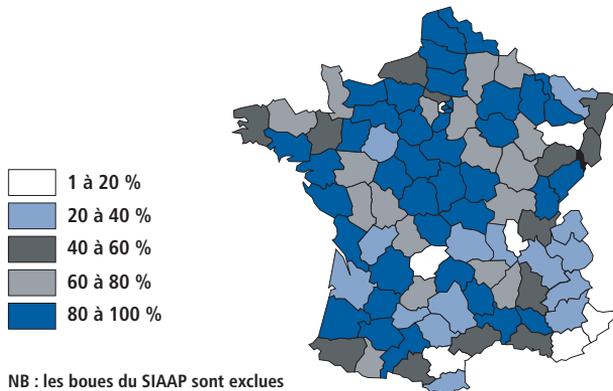
Source : Ifen-Scees, enquête Eau 2001

Enfin, les deux figures ci-après précisent, au niveau départemental⁴¹, l'importance des filières épandage et incinération. Il apparaît clairement que l'épandage des boues est majoritaire au centre et au nord de la France, l'incinération concernant principalement une dizaine de départements, sans localisation géographique particulière.

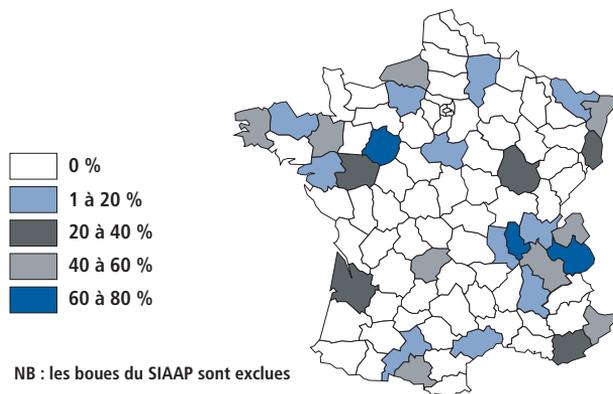
⁴¹ Il convient de souligner que ces deux cartes ne prennent pas en compte les boues du Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne (SIAAP) qui réunit 4 départements (Paris, Hauts-de-Seine, Seine-Saint-Denis, Val-de-Marne) et 180 communes dans le Val-d'Oise, l'Essonne, les Yvelines et la Seine-et-Marne. Une partie des boues produites par les 8 millions d'habitants raccordés (3 millions de m³ d'eaux usées par jour) sur les stations d'épuration d'Achères (78), Colombes (92), Noisy le-Grand (93) et Valenton (94) est épandue au-delà du bassin hydrographique Seine Normandie.

Importance des filières épandage et incinération (Club Atoutboues, 2003)

Carte départementale des épandages de boues en 2002



Carte départementale de l'incinération des boues en 2002



COMMENT CONCILIER LES BESOINS DES COLLECTIVITÉS ET DES AGRICULTEURS EN MATIÈRE DE GESTION DE BOUES ?

Boues solides, liquides ou pâteuses, l'offre est large et les besoins des agriculteurs ne sont pas toujours bien appréhendés par les collectivités locales. C'est pourquoi il est indispensable de mettre en place une concertation très en amont avec la profession pour essayer de répondre à ses attentes afin notamment d'étudier l'opportunité de mettre en place certains traitements.

Par exemple, l'utilisation de la chaux pour conditionner les boues peut présenter un intérêt dans le cas de sols acides, les agriculteurs étant alors en demande d'amendements basiques.

Il existe par ailleurs, dans l'optique de satisfaire au mieux les besoins agricoles et pour les collectivités de grande taille, des projets de complémentation des boues d'épuration séchées thermiquement avec des éléments minéraux (potassium,...). Ainsi, le Syndicat Interdépartemental d'Assainissement de l'Agglomération Parisienne (SIAAP) sur la station de Valenton et la ville de St Briec, se sont engagées dans cette démarche.

4- Quelles sont les contraintes réglementaires ?

La place de la gestion des boues dans le contexte territorial

La gestion des boues, relève des réglementations sur l'eau et sur les déchets, concerne différents acteurs territoriaux.

Déchets des collectivités, les boues font l'objet d'une planification administrative et territoriale.

En effet, en application des articles L541-11 à L541-15 du Code de l'Environnement relatifs aux plans d'élimination des déchets, la gestion des boues doit être détaillée dans le plan départemental d'élimination des déchets ménagers et assimilés (PDEDMA), outil fédérateur de la gestion des déchets placé sous la responsabilité des collectivités locales.

À l'échelle de la commune, le maire assume la responsabilité de la gestion des boues produites sur sa station d'épuration, il est pourtant utile de rappeler la répartition des compétences respectives des collectivités locales comme le présente le tableau ci-contre.

Gestion des boues et compétences des collectivités territoriales (d'après le guide du maire⁴² - Ministère de l'Intérieur, 2001)

Domaine	Communes	Départements	Régions
Déchets	<ul style="list-style-type: none"> • Collecte, évacuation et traitement des ordures ménagères et assimilées. • Élimination des déchets ménagers et autres déchets assurée par les communes, éventuellement en liaison avec les départements et les régions. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboration et mise en œuvre des Plans Départementaux ou interdépartementaux d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés (PDEDMA) dont les boues d'épuration. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboration et mise en œuvre des Plans Régionaux d'Élimination Déchets Industriels Spéciaux (PREDIS).
Eau et Assainissement	<p>Eau :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distribution publique de l'eau. • Étude, exécution et exploitation de tous travaux, ouvrages ou installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence dans le cadre du schéma d'aménagement et de gestion des eaux. <ul style="list-style-type: none"> • Aménagement, entretien et exploitation des cours d'eau, canaux, lacs et plans d'eau domaniaux transférés aux communes. • Participation à la commission locale de l'eau. Assainissement : <ul style="list-style-type: none"> - Prise en charge des dépenses (système collectif). - Gestion des boues d'épuration 	<p>Eau :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participation au idem schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux. • Aménagement, entretien et exploitation des cours, d'eau canaux, lacs et plans d'eau domaniaux transférés aux départements 	<p>Eau :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Création des canaux et ports fluviaux situés sur les voies navigables transférées à la région. • Participation au schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux. • Aménagement, entretien et exploitation des cours d'eau, canaux, lacs et plans d'eau domaniaux transférés aux régions.

Les collectivités sont responsables de la gestion de l'assainissement

L'article L2224-8 du Code Général des Collectivités Territoriales précise que *“les communes prennent obligatoirement en charge les dépenses relatives aux systèmes d'assainissement collectif, notamment aux stations d'épuration des eaux usées et à l'élimination des boues qu'elles produisent et les dépenses de contrôle des systèmes d'assainissement non collectif”*.

⁴² “L'administration municipale, la répartition des compétences entre les communes, les départements et les régions”. Ministère de l'Intérieur, DGCL - Version en date du 20/03/2001

Les articles L214-1 à L214-6 du Code de l'Environnement prévoient que les installations, ouvrages, travaux, aménagements, rejets et dépôts susceptibles d'avoir une incidence sur la qualité ou sur l'écoulement des eaux et sur les milieux aquatiques sont soumis à autorisation ou déclaration.

Les collectivités sont responsables de la gestion de leurs déchets

Sauf exception (homologation ou normalisation), les boues d'épuration sont des déchets. Plus précisément, les boues sont des déchets municipaux, c'est à dire que leur élimination relève de la compétence des communes.

À ce titre, les articles L2224-13 et 14 du Code Général des Collectivités Territoriales spécifient que "les communes ou les établissements publics de coopération intercommunale assurent, éventuellement en liaison avec les départements et les régions, l'élimination des déchets des ménages. Ces collectivités assurent également l'élimination des autres déchets définis par décret, qu'elles peuvent, eu égard à leurs caractéristiques et aux quantités produites, collecter et traiter sans sujétions techniques particulières".

Les contraintes réglementaires dépendent des filières d'élimination

Pour pouvoir être rejetées dans le milieu naturel après épuration, les eaux usées doivent être conformes à des critères réglementaires qualitatifs qui dépendent pour partie de l'état du milieu récepteur.

De façon analogue, en fonction de leur destination finale (recyclage agronomique⁴³, Centre de Stockage des Déchets Ultimes⁴⁴ ou recyclage matière⁴⁵), les boues devront présenter des caractéristiques particulières.

Dans la plupart des cas, les filières de gestion des boues de petites communes rurales sont de type "retour au sol" avec un recyclage agronomique.

43 Epandage agricole, compostage...

44 La décharge, d'abord renommée Centre d'Enfouissement Technique (CET), est désormais CSDU, Centre de Stockage des Déchets Ultimes. La définition du déchet ultime est présentée dans le lexique.

45 Le recyclage matière, relativement peu fréquent, concerne la réutilisation des boues ou des cendres résultant de leur incinération, en mélange ou en substitution, pour remplir des fonctions de matériau géotechnique (sous-couche routière, céramique...).

L'épandage

L'épandage est une méthode d'application aux sols des déjections animales (lisiers et fumiers) à l'aide de matériels appropriés (tonne à lisier, épandeur de fumier...). Pour les boues d'épuration et les composts de boues, la même technique d'épandage est utilisée avec des engins adaptés à leur consistance physique.

Les conditions propres à la réalisation et au suivi des épandages sont définies dans le plan d'épandage.

Le plan d'épandage, réalisé par le producteur de boues à la charge financière de la collectivité, se présente sous la forme d'une étude préalable soumise aux services de l'État pour déclaration ou autorisation suivant les tonnages considérés. Il contient notamment la liste des parcelles aptes à recevoir les boues issues d'une station d'épuration.

Le plan d'épandage prévoit également les capacités de stockage nécessaires ainsi qu'une filière alternative à l'épandage, utile par exemple en cas de non-conformité des boues (enfouissement, incinération).

Enfin, l'épandage de boues peut être en général réalisé dans le cadre d'une prestation "zéro euro rendu racines", dans laquelle la collectivité assume la prise en charge totale du coût de l'épandage (transport et suivi).

Le cadre réglementaire de l'épandage des boues

L'épandage des boues est soumis à une double réglementation, administrative et technique.

La réglementation administrative repose sur le Décret n°93-742 du 29 mars 1993 relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration, et sur le Décret n°93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration.

La réglementation technique définit quant à elle les modalités pratiques des opérations d'épandage de boues et précise les obligations des différents intervenants de la filière ainsi que les dispositions préventives qui doivent être mises en place pour garantir la protection de l'environnement et de la santé publique.

Le Décret n°97-1133 du 8 décembre 1997 relatif à l'épandage des boues et l'Arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles, développent de façon détaillée les conditions auxquelles l'épandage des boues doit satisfaire.

Il est important de souligner que les exploitants des stations d'épuration sont

considérés comme des producteurs de boues au sens de l'article 6 du Décret du 8 décembre 1997. La Circulaire du 14 mars 1999 (voir annexe A) a pour objet d'aider à la mise en œuvre de ces deux textes.

À ce propos, il peut être utile de souligner que le Décret du 8 décembre 1997 a remplacé les contraintes de la norme NFU-44041 "matières fertilisantes, boues des ouvrages de traitement des eaux usées urbaines" de juillet 1985 ainsi que le Règlement Sanitaire Départemental pour sa partie concernant l'épandage de boues urbaines, qui étaient antérieurement utilisés.

Les seuils réglementaires relatifs aux opérations d'assainissement

L'assainissement des collectivités est principalement encadré par les codes de l'environnement, des collectivités territoriales, de la santé publique et de l'urbanisme. Le zonage d'assainissement qui est soumis à enquête publique quelle que soit la taille de la commune, établit la carte des zones relevant de l'assainissement collectif, de l'assainissement autonome, et les zones où des mesures doivent être prises pour gérer les eaux de pluie.

Les travaux existants ou projetés sur le réseau, les déversoirs d'orage, la station d'épuration ainsi que ses ouvrages, et l'épandage des boues sont alors, en fonction de leur nature et des seuils réglementaires, soumis à autorisation avec enquête publique ou simplement à déclaration en Préfecture.

Les prescriptions auxquelles les opérations d'épandage doivent obéir sont inscrites dans la rubrique 5.4.0 (Décret n°2003-868 du 11 septembre 2003 modifiant le Décret n°93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration).

Les opérations sont classées en fonction des flux de boues épandus.

Le tableau ci-après indique les 3 seuils à retenir exprimés en population équivalente.

Ainsi pour l'épandage de boues, on distingue trois catégories d'opérations : En dessous de 200 équivalent.habitants*, le plan d'épandage fait l'objet d'une information transmise en Préfecture, de 201 à 50 000 équivalent.habitants, il doit faire l'objet d'une déclaration et au-delà de 50 000 équivalent.habitants, une enquête publique est obligatoire dans le cadre de la procédure d'autorisation.

Le dossier déposé en enquête publique doit faire l'objet d'une étude d'incidence et non pas d'une étude d'impact de type Bouchardeau⁴⁶.

Le Décret du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation (A) ou déclaration (D), distingue les différentes opérations suivantes.

⁴⁶ Au sens du Décret n° 85-453 du 23 avril 1985 pris pour l'application de la loi n° 83-630 du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement.

Tableau des seuils réglementaires de consultation du public pour les enquêtes publiques "assainissement"

Nature de l'installation		n°rubrique de la nomenclature	Seuil déclaration (D)	Seuil autorisation (A)	Si (D) - Zone d'affichage
Activité					
Eaux usées	Station d'épuration	Eau 5.1.0	200 à 2 000 éq.hab 12 à 120 kgDBO/j	seuil 1 > 2 000 éq.hab > 120 kgDBO/j seuil 2 (Bouchardeau) > 10 000 éq.hab	périmètre des Communes concernées
	Déversoir d'orage (rejet de temps de pluie)	Eau 5.2.0	12 à 120 kgDBO/j 200 à 2 000 éq.hab	> 2 000 éq.hab > 120 kgDBO/j	
Zonage Assainissement	Délimitation des zones	sans objet			
Boues d'épuration	Epandage de boues d'épuration	Eau 5.4.0	3 à 800 TMS/an ou azote total NT entre 0,15 et 40 T/an 2 00 à 50 000 éq.hab	> 800 TMS/an ou azote total NT > 40 T/an > 50 000 éq.hab	
Déchets ménagers et assimilés et déchets industriels organiques	Stockage, transit et Traitement des OM et autres résidus urbains	ICPE 322	Procédure d'Autorisation sans seuil		R = 1 km
	Traitement de déchets industriels provenant d'ICPE	ICPE 167			R = 2 km
	Fabrication d'engrais et Supports de Culture avec matière orga	ICPE 2170	< 10 t/j en sortie	> 10 t/j	R = 3 km
	Dépôt fumiers, engrais, SC hors exploit. et de capacité > 200 m³	ICPE 2171	Procédure d'Autorisation sans seuil		sans objet
	Déchèterie publique	ICPE 2710	surface entre 100-2500 m² surface > 2500 m²		R = 1 km R = 5 km
Déchets ménagers	Plan Départ. d'Elim. des déchets ménagers et assimilés (PDEDMA)	Loi sur les déchets	Procédure d'Autorisation sans seuil		communes du département

ICPE : installation classée pour la protection de l'environnement SC : Supports de Culture
TMS/an : flux annuel de matières sèches kg DBO/j : flux journalier de pollution organique exprimée en demande biologique en oxygène mesurée à 5 jours éq.hab : équivalent.habitant (production d'environ 1 kg d'ordures ménagères/jour)

La traçabilité réglementaire de l'épandage des boues

L'article 10 du Décret du 8 décembre 1997 précise que “le producteur de boues adresse au préfet, chaque année, une synthèse des informations figurant au registre mentionné à l'article 9. Celui-ci doit être présenté aux agents chargés du contrôle de ces opérations. Le préfet peut communiquer la synthèse du registre aux tiers sur leur demande”.

Le registre d'épandage est constitué par l'ensemble de ces informations gérées et conservées par le producteur des matières d'épandage qui doit pouvoir justifier à tout moment de leur localisation (entreposage, dépôt temporaire, transport ou épandage) en référence à leur période de production et aux analyses réalisées.

Le cadre de la valorisation agronomique des boues

La loi française distingue deux voies pour le recyclage des boues en agriculture. En fonction du statut des boues, des dispositions pratiques s'appliquent de façon sélective. Le plus souvent, les boues sont épandues dans le cadre de la réglementation sur les déchets qui impose la mise en place d'un plan d'épandage soumis à décision préfectorale.

La logique “produit”, plus difficile à mettre en œuvre, offre une seconde voie réglementaire pour le recyclage⁴⁷. Un produit doit respecter des critères particuliers d'efficacité et d'innocuité strictement définis dans les articles du Code Rural relatifs aux “matières fertilisantes”.

Ainsi, l'article L255-1 du Code Rural⁴⁸ précise que :

“1- les matières fertilisantes comprennent les engrais, les amendements et, d'une manière générale, tous les produits dont l'emploi est destiné à assurer ou à améliorer la nutrition des végétaux ainsi que les propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols ;

2- les supports de culture sont des produits destinés à servir de milieu de culture à certains végétaux”.

⁴⁷ Arrêté du 27 décembre 1982 du Ministère de la Consommation relatif à la mise en application obligatoire des normes concernant les matières fertilisantes et supports de culture.

⁴⁸ Transféré par Ordonnance n°2000-914 du 18 septembre 2000 article 11 I, II Journal Officiel du 21 septembre 2000

L'article L255-2 définit les conditions de mise sur le marché des matières fertilisantes. Ainsi, *“il est interdit d'importer, de détenir en vue de la vente, de mettre en vente, de vendre, d'utiliser ou de distribuer à titre gratuit, sous quelque dénomination que ce soit, des matières fertilisantes et des supports de culture lorsqu'ils n'ont pas fait l'objet d'une homologation ou, à défaut, d'une autorisation provisoire de vente, d'une autorisation de distribution pour expérimentation ou d'une autorisation d'importation.*

Toutefois, sous réserve de l'innocuité⁴⁹ des matières fertilisantes ou supports de culture à l'égard de l'homme, des animaux, ou de leur environnement, dans des conditions d'emploi prescrites ou normales, les dispositions du premier alinéa ne sont pas applicables :

1- Aux produits dont la normalisation, au sens de la loi du 24 mai 1941, a été rendue obligatoire ;

2- Aux produits mis sur le marché dans les conditions prévues par les dispositions réglementaires prises en application de directives des communautés européennes, lorsque ces dispositions ne prévoient ni homologation ni autorisation préalable à la mise en vente ;

3- Aux rejets, dépôts, déchets ou résidus dont l'évacuation, le déversement ou l'épandage sur des terrains agricoles est réglementé, cas par cas, en application de la loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution ou du livre V (titre I^{er}) du Code de l'Environnement ou de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, eu égard à la conservation de la fertilité des sols ;

4- Aux produits organiques bruts et aux supports de culture d'origine naturelle non mentionnés au 3°, livrés en l'état ou mélangés entre eux, lorsqu'ils sont obtenus à partir de matières naturelles sans traitement chimique, qu'ils constituent des sous-produits d'une exploitation agricole ou d'un établissement non agricole d'élevage ou d'entretien des animaux et sont cédés directement, à titre gratuit ou onéreux, par l'exploitant”.

Enfin, l'article L255-3 précise par ailleurs que *“les homologations prévues à l'article L255-2 ne peuvent être accordées qu'aux produits qui ont fait l'objet d'un examen*

⁴⁹ Arrêté du 27 décembre 1983 du Ministère de la Consommation relatif à la mise en application obligatoire des normes des matières fertilisantes établissant l'obligation de suivi analytique en éléments traces, articles L255-1 à L255-11 du Code Rural et Arrêté du 21 décembre 1998 spécifiant l'ensemble des éléments traces à analyser (Bore, Cobalt, Cuivre, Fer, Manganèse, Molybdène, Zinc, Arsenic, Cadmium, Chrome, Mercure, Nickel, Plomb, Sélénium).

destiné à vérifier leur efficacité et leur innocuité à l'égard de l'homme, des animaux et de leur environnement dans les conditions d'emploi prescrites ou normales. Cette vérification peut notamment être effectuée par un contrôle de leur composition physique, chimique, biologique, éventuellement complété par des essais culturels. Les autorisations provisoires de vente ou d'importation peuvent être délivrées pour les produits en instance d'homologation. Elles cessent d'avoir effet à l'expiration d'un délai de quatre ans ; toutefois, ce délai peut être prorogé avant son expiration pour une durée maximale de deux ans⁵⁰.

Ainsi, dans cette logique "produit", les matières fertilisantes élaborées à partir de boues doivent soit être conformes à une norme d'application obligatoire soit avoir fait l'objet d'une homologation.

Les composts de boues entrent dans la catégorie des produits quand ils sont conformes à la norme NFU44-095 relative aux amendements organiques obtenus par compostage et contenant des matières issues du traitement des eaux, d'intérêt agronomique.

Les boues sont considérées comme un produit dès lors qu'elles sont homologuées, c'est à dire à l'issue d'une démarche visant à accorder de façon spécifique et exclusive le statut de matières fertilisantes à un matériau produit en un lieu unique et en fonction de critères de qualité (constance de composition, efficacité et innocuité) très stricts.

La réglementation précise en effet qu'un produit entre dans la catégorie des produits homologués quand sa composition répond à trois critères que sont la constance pour un lot donné, l'invariabilité entre différents lots et la stabilité dans le temps.

L'homologation, délivrée par le Ministère de l'Agriculture (Direction Générale de l'Alimentation) se rapporte ainsi à un produit précis, de provenance déterminée (usine et producteur). Elle exige donc de la part de l'industriel concerné la constitution d'un dossier conséquent⁵⁰.

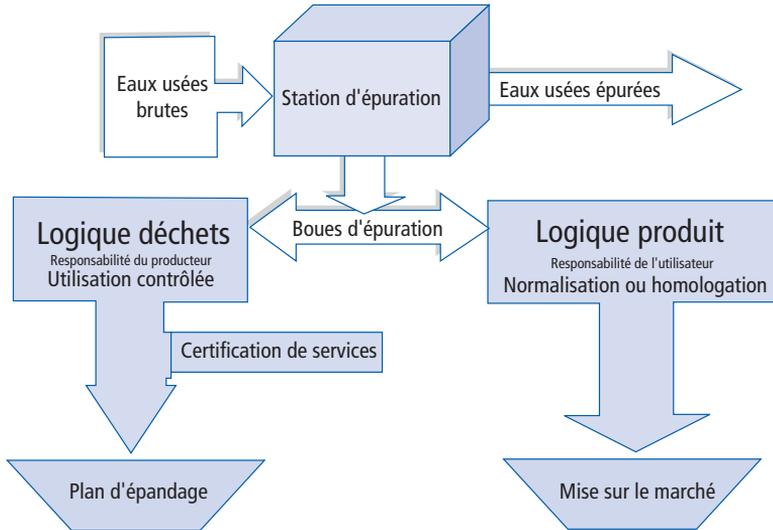
La première étape de l'homologation est l'octroi d'une Autorisation Provisoire de Vente (APV) délivrée pour une durée de 4 ans pouvant être prolongée pour deux ans. À titre d'exemple, on peut citer l'autorisation provisoire de vente obtenue en avril 2002 par la station d'épuration de Saint Brieuc (Bretagne) pour commercialiser des boues séchées à 95 % (produit Ferti Armor)⁵¹.

50 Voir le "Guide pour la constitution du dossier de demande d'homologation" téléchargeable sur le site du Ministère de l'Agriculture http://www.agriculture.gouv.fr/spip/IMG/pdf/50644_01-1.pdf

51 Voir la liste des Matières Fertilisantes bénéficiant d'homologation ou d'APV sur <http://e-phy.agriculture.gouv.fr/index.htm>

Le schéma ci-dessous illustre les différences entre logique “produit” et logique “déchet”, mentionnant également la certification, démarche facultative (Cf questions § 5) qui peut s’appliquer en cas de plans d’épandage.

Schéma des voies réglementaires⁵² de l’épandage agricole des boues



Autres aspects réglementaires relatifs à la gestion des boues

Il a été précisé que les boues, dont la destination naturelle est le retour au sol, peuvent être évacuées dans des installations classées pour l’environnement, en centre de stockage des déchets contrôlée ou incinérées. Sous réserve que les arrêtés d’exploitation de ces installations (incinérateurs, centres de stockage des déchets ultimes,...) autorisent la réception de boues d’épuration, des critères spécifiques doivent être pris en compte.

Pour le centre de stockage de déchets, les prescriptions qui s’appliquent sont définies dans l’Arrêté “consolidé” du 9 septembre 1997 modifié⁵³ sur les installa-

⁵² La certification relève d’une démarche volontaire et non réglementaire.

⁵³ Journal Officiel du 2 décembre 1997, du 2 mars 2002 et du 19 avril 2002

tions de stockage des déchets ménagers et assimilés et la Circulaire du 4 juillet 2002. Ainsi, les boues d'épuration dont la siccité est supérieure à 30 % sont autorisées en centre de stockage. Ceci implique souvent de procéder à un chaulage des boues afin d'augmenter la siccité (teneur en matière en sèche).

Pour la filière incinération, il convient de considérer principalement les deux Arrêtés du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable du 20 septembre 2002 adoptés en transposition de la Directive communautaire n°2000/76/CE du 4 décembre 2000.

En matière de transport, le Décret n°90-267 du 23 mars 1990 relatif à l'importation, à l'exportation et au transit de déchets générateurs de nuisances impose un certain nombre de contraintes relatives au transport. Ce décret s'applique en effet aux boues de stations d'épuration, de dragage ou de nettoyage de cours d'eau, ports, plans d'eau, aux boues de curage d'égout et aux matières de vidange. Enfin, l'Arrêté du 12 août 1998 précise les conditions nécessaires à l'obtention d'autorisation de transport.

QUESTIONS/RÉPONSES

FAUT-IL TOUJOURS ORGANISER UNE ENQUÊTE PUBLIQUE "BOUES" ?

Non, la réglementation établit un seuil en deçà duquel les projets d'épandage de boues d'épuration ne sont pas soumis à enquête publique. Effectivement, pour des quantités inférieures à 800 tonnes de matières sèches par an ou pour un flux d'azote total inférieur à 40 tonnes par an (ce qui correspond environ à 50 000 équivalent.habitants), seule une déclaration est nécessaire. L'enquête publique ne s'impose donc que pour des opérations conséquentes.

L'enquête publique poursuit un double objectif. Elle vise d'une part, à informer la population sur les impacts d'un projet, et d'autre part, à recueillir les observations du public dans des registres déposés à cet effet en mairie, de façon orale lors des permanences du commissaire enquêteur, ou par courrier.

L'enquête publique est placée sous l'autorité d'un commissaire enquêteur désigné par le Tribunal Administratif.

Ce commissaire enquêteur peut décider, dans l'intérêt de l'enquête et après concertation avec le Préfet, d'organiser une réunion publique d'information et d'échange.

À l'issue de la phase de consultation du public dont la durée est fixée par le Préfet (en général égale à un mois), le commissaire enquêteur adresse au pétitionnaire un mémoire comprenant d'éventuelles questions. Sur la base des réponses obtenues en retour, il rédige

un rapport d'enquête et des conclusions motivées et remet son avis (favorable, avec ou sans réserves ni recommandations, défavorable) au Préfet qui prend alors sa décision par arrêté.

Si l'enquête n'est pas toujours obligatoire, il est toutefois très recommandé de communiquer autour du projet⁵⁴.

QUEL EST LE STATUT DES INSTALLATIONS DE COMPOSTAGE DES BOUES ?

Les plateformes de compostage de boues, non situées dans l'enceinte de la station d'épuration, relèvent de la réglementation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) en application des articles L511-1 à L517-2 du Code de l'Environnement et du Décret n°77-1133 du 21 septembre 1977 (modifié).

En revanche et pour les seules installations de compostage situées dans des stations d'épuration urbaine, c'est la police de l'eau qui réglemente l'installation.

Sous réserves que le compost obtenu soit conforme aux exigences du Code Rural en matière de mise sur le marché de matières fertilisantes et supports de culture, la plateforme de compostage de boues est soumise à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement selon la rubrique n°2170-2 de la nomenclature "fabrication des engrais et supports de culture à partir des matières organiques" définie dans l'Arrêté du 7 janvier 2002.

À défaut et en application de la Circulaire n°99-0011 du 5 janvier 2000, la plateforme de compostage de boues relève de la rubrique n°322 B-3° relative aux unités avec broyage des déchets ménagers, ou de la rubrique n°167 C, si une partie des boues ou déchets organiques provient d'installations classées.

Au niveau de la procédure administrative, dans le cas de la rubrique n°2170-2, l'installation classée, pourvue qu'elle fabrique un produit homologué ou un compost normalisé, est soumise à déclaration lorsque la capacité de production exprimée en flux sortants (compost) est comprise entre 1 et 10 tonnes par jour (réduction de l'ordre d'un facteur 2 par rapport au flux de boues entrant), et à autorisation au-delà de 10 T/j en produits sortants.

À défaut de fabriquer un produit homologué ou un compost normalisé, et dans le cas des rubriques n°322 B-3° et n°167 C, l'installation est soumise à autorisation quel que soit le

⁵⁴ la Compagnie nationale des commissaires Enquêteurs, avec l'appui du Ministère de l'Ecologie, a réalisé en 2005 un "Guide pratique pour la conduite des enquêtes publiques relatives à l'épandage des boues de stations d'épuration urbaines" - <http://perso.wanadoo.fr/cnce/pages%20HTML/boues.html>

tonnage traité; c'est donc l'arrêté préfectoral qui définit les conditions d'exploitation. Pour les installations de broyage des déchets ménagers, lorsque le maître d'ouvrage est une collectivité locale, le fascicule n°85 du cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics (Décret 83-251 du 29 mars 1983) contient les règles techniques de mise au concours des unités à réaliser pour le broyage-compostage des déchets ménagers et assimilés.

Le tableau ci-après résume les dispositions relatives à la nature de l'installation de compostage traitant des boues d'épuration.

Statuts et caractéristiques des plateformes de compostage de boues

Statut de la plateforme	Caractéristiques	
Rubrique n°2170	<ul style="list-style-type: none"> - fabrication d'un produit - application de la norme NFU44095 - exigences techniques et économiques 	<ul style="list-style-type: none"> - installation soumise à déclaration pour des flux sortants > 10 T/j - installation soumise à autorisation pour des flux sortants <10 T/j
Rubriques n°322-B3 et n°167 C	<ul style="list-style-type: none"> - pas d'exigence de fabrication d'un produit 	<ul style="list-style-type: none"> - autorisation quel que soit le tonnage traité

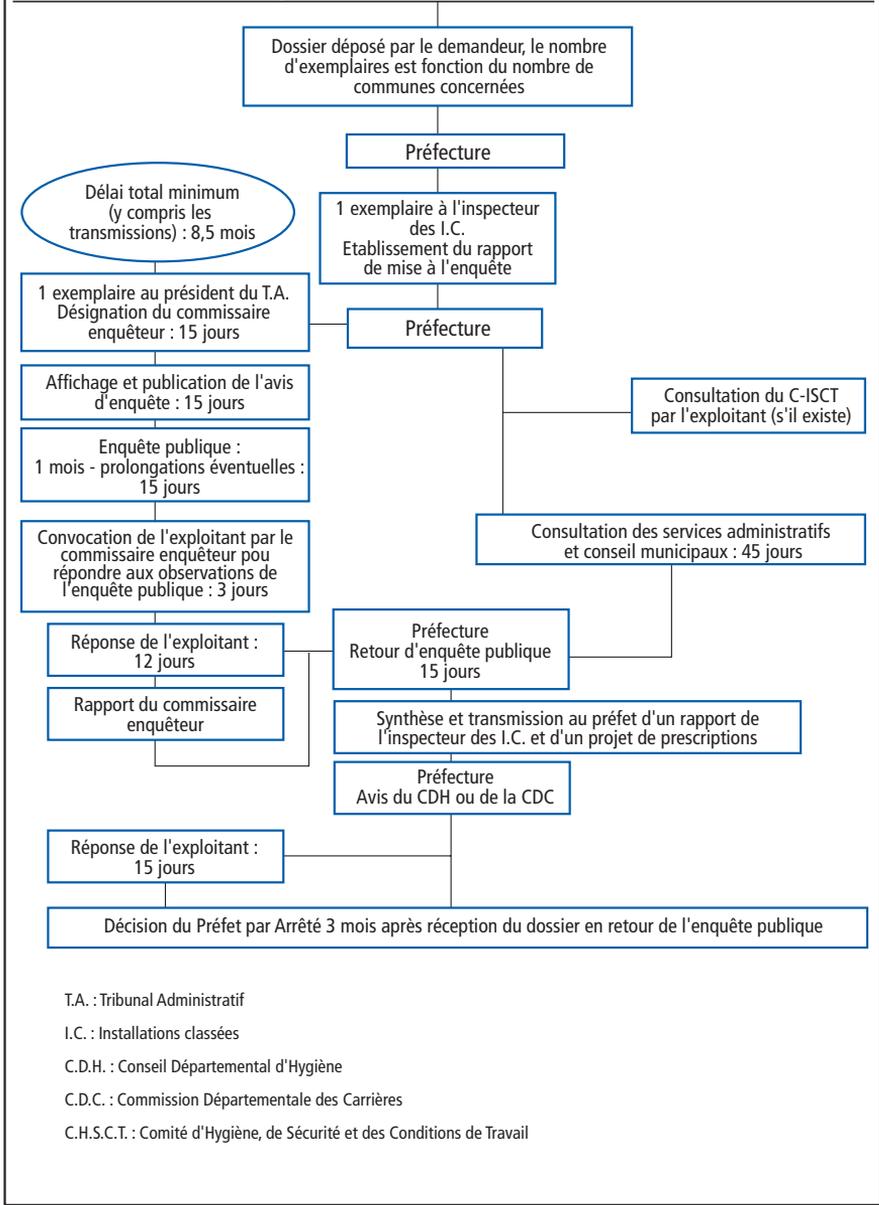
Par ailleurs, l'exploitation par une entreprise des unités de compostage pour le compte de la collectivité peut suivre les clauses du contrat du cahier des charges type annexé au Décret n°72-676 du 27 juin 1972, qui n'a toutefois plus de caractère obligatoire depuis la loi n°82-213 du 2 mars 1982 relative aux droits et libertés des collectivités locales.

Enfin, si l'unité de compostage traite également des sous-produits animaux, elle doit alors être considérée sous la rubrique n°2730, dont les prescriptions applicables sont fixées par l'Arrêté du 12 février 2003.

COMMENT OBTIENT-ON UN ARRÊTÉ D'EXPLOITATION POUR LES UNITÉS DE TRAITEMENT DES BOUES ?

L'arrêté d'exploitation des installations industrielles de traitement des boues (incinérateur, centre de stockage de déchets ultimes, plateforme de compostage de boues sur site dédié) fait l'objet d'une procédure très encadrée qui s'applique à tous les ouvrages soumis à autorisation, comme le détaille le schéma ci-après :

Déroulement de la procédure d'autorisation d'une installation classée



T.A. : Tribunal Administratif

I.C. : Installations classées

C.D.H. : Conseil Départemental d'Hygiène

C.D.C. : Commission Départementale des Carrières

C.H.S.C.T. : Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail

TOUTES LES TERRES CULTIVÉES PEUVENT-ELLES RECEVOIR DES BOUES ?

Non, car certains types de cultures font l'objet de restrictions.

Ainsi, le règlement communautaire n°2092/91 du 24 juin 1991 relatif à l'agriculture biologique interdit sans condition l'utilisation de boues de stations d'épuration.

En outre, on notera également que, conformément au Décret n°2003-388 du 17 avril 2003, les apports de boues sur parcelles viticoles en appellation d'origine ne sont possibles que si les boues et les modalités de leur apport répondent à des conditions fixées par décrets pris sur proposition de l'Institut National des Appellations d'Origine (I.N.A.O)⁵⁵.

Par ailleurs, le recyclage agronomique des boues en agriculture doit correspondre en premier lieu aux besoins des sols qui peuvent, sous certaines conditions, bénéficier avantageusement de l'apport de matières fertilisantes.

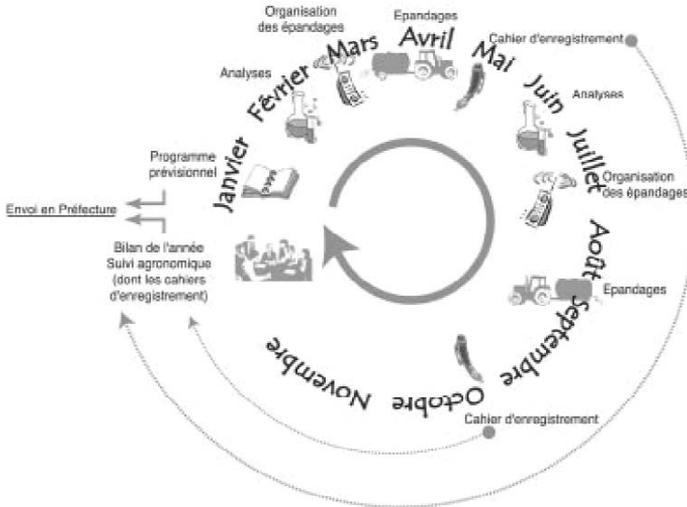
En particulier, il est nécessaire que la terre soit cultivée (prairies temporaires, grandes cultures type maïs, tournesol, colza, soja, ...), que la culture nécessite l'apport de fertilisants en conformité avec le bilan de fumure*, et que le planning d'épandage soit opportun.

Comme la production de boues se fait 365 jours par an mais que l'épandage ne peut se réaliser que pendant quelques mois par an en raison des exigences culturales, des ouvrages de stockage des boues doivent être prévus.

Le schéma ci-contre illustre un calendrier type des épandages de boues pour une petite station d'épuration.

55 A ce jour (mi-2005), l'INAO n'a pas encore formulé ses propositions, mais a mis en place en 2004 un comité d'experts dont les recommandations sont en cours d'examen. Les décrets fixant les conditions d'apports de boues sur parcelles viticoles ne sont donc pas encore élaborés, et ne devraient sans doute pas être promulgués avant 2006.

Schéma type des épandages de boues
(issu de "La Boussol" - n°6, octobre 2003)⁵⁶



Enfin, les restrictions fixées par le Décret 8 décembre 1997 (pente forte, distance d'isolement...) s'appliquent également.

L'ÉPANDAGE DE BOUES EST-IL AUTORISÉ SUR DES TERRES NON AGRICOLES ?

Les boues peuvent en effet être utilisées sur des terres non agricoles pour la reconstitution de sol sur différents supports (décharge réhabilitée, pistes de ski, talus routiers...).

L'article 17 du Décret du 8 décembre 1997 indique que "lorsqu'ils sont destinés à la reconstitution ou à la revégétalisation des sols, les épandages doivent être adaptés en quantité et en qualité à la reconstitution d'un couvert végétal ou des propriétés physiques des sols, compte tenu des autres apports de substances épandues sur les sols. L'épandage de boues est interdit sur le site d'anciennes carrières. Un arrêté conjoint des ministres chargés de l'environnement, de l'agriculture et de la santé fixe les règles et prescriptions techniques et les caractéristiques de produits permettant de répondre aux exigences de l'alinéa précédent".

⁵⁶ La Boussol, bulletin édité par la Chambre d'agriculture de Maine et Loire - Extrait du "Guide pratique pour accompagner les petites et moyennes collectivités dans la mise en œuvre de l'épandage agricole des boues d'épuration urbaine" réalisé par : Pays de la Loire - Agence de l'eau Loire-Bretagne - Chambres d'agriculture des Pays de la Loire - Ademe - Région des Pays de la Loire - novembre 2004

Deux arrêtés sont donc attendus : l'un pour l'épandage de boues en reconstitution de sol, et l'autre en conditions forestières.

Pour la reconstitution de sol et dans l'attente de la parution de l'arrêté d'application, des travaux sont en cours au sein du groupe "boues" de l'Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement (ASTEE). Ils visent à recueillir les données scientifiques afin d'établir deux guides. Le premier contenant les prescriptions techniques à appliquer lors des expérimentations de revégétalisation, et le second contenant une aide pour l'instruction des dossiers par les services de la police de l'eau.

Pour l'épandage en zones forestières, un comité national de pilotage coordonné par l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) et bénéficiant du soutien de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie a été mis en place en 1999 par les ministères chargés de l'agriculture et de l'écologie afin de définir et d'évaluer les conditions d'épandage en milieu forestier.

Ce comité auquel participent plusieurs organismes (INRA, Association forêt et cellulose, Centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et forêts, Institut pour le développement forestier, office national des forêts...) a rédigé une synthèse bibliographique, ainsi qu'un guide de recommandations pour la conception de dispositifs expérimentaux (paru en 2002).

Ce comité vise à mettre en place un réseau national de sites expérimentaux (ERESFOR), fédération d'essais nouveau et suivi d'essais anciens, et à constituer une base de données sur l'impact des épandages de boues en sylviculture. Ces travaux doivent fournir les bases des recommandations techniques et servir à la rédaction d'un arrêté spécifique réglementant l'épandage des boues dans les cultures forestières.

Parallèlement s'est constitué un "forum informel" autour du Centre technique des études forestières, du Centre régional de la propriété forestière et d'associations environnementales comme France Nature Environnement. Ce forum joue un rôle de vigilance en soulevant des questions telles que "changement de la flore et de la biodiversité", "qualité du bois", "présence de métaux lourds" ou "écocertification" qui sont autant d'interrogations à prendre en compte afin d'élaborer le futur arrêté sur l'épandage des boues en conditions forestières, prévu par le Décret du 8 décembre 1997.

PEUT-ON COMPOSTER DES BOUES AVEC DES DÉCHETS VERTS ?

- Sur le plan technique ?

Oui, il est toujours possible de mélanger des boues avec d'autres déchets afin de faciliter le mécanisme de stabilisation ou d'obtenir une structure physique plus facilement manipulable et d'un meilleur intérêt agronomique. En outre, il faut garder à l'esprit que les boues ne peuvent être compostées sans la présence de corps structurants, les déchets verts ligneux assument ainsi cette fonction.

- Sur le plan réglementaire ?

Oui car si la réglementation est très stricte sur le mélange de boues issues de différentes stations, le mélange de boues avec des déchets verts est lui autorisé sans condition. Le composé ainsi obtenu conserve le statut de déchet ou peut acquérir le statut de produit (norme ou homologation, Cf §3H).

QUELLE EST LA POSITION DE L'AMF SUR LE FONDS DE GARANTIE ?

Depuis que l'épandage des boues rencontre des difficultés, certains acteurs de la filière demandent la création d'un fonds de garantie des risques liés à l'épandage des boues d'épuration.

Or, le risque "de développement" que le fonds serait censé couvrir est par définition imprévisible : il est impossible de prévoir le montant que requerrait une indemnisation dans le cas d'une épidémie du type de celle de la "vache folle", par exemple.

Et, il ne serait pas raisonnable de faire reposer sur les seuls producteurs de boues, et donc indirectement sur la facture d'eau, une indemnisation qui, dans une hypothèse grave, relèverait de la solidarité nationale et donc de la responsabilité de l'État.

En outre, le jeu des assurances communales classiques couvre parfaitement les dommages imputables à une qualité des boues qui se révélerait défectueuse et rendrait un terrain définitivement impropre à la culture : mettre en place ce fonds reviendrait à créer un système de double assurance.

La cellule de veille sanitaire vétérinaire des épandages mentionnée précédemment (Cf chapitre 2) qui utilise le réseau des centres anti-poisons vétérinaires des Ecoles Nationales Vétérinaires est informée de toute déclaration de cas de pathologies animales potentiellement reliée à un épandage de boues. Chaque année, le comité de pilotage de la cellule, dresse le bilan des cas et à ce jour, l'épandage de boues n'a jamais été identifié comme élément causal de maladies déclarées sur des troupeaux.

Enfin, la mise en place d'un tel fonds pourrait avoir l'effet inverse de celui escompté et fragiliser encore davantage la filière de l'épandage agricole des boues. Créer ce fonds de garantie reviendrait en quelque sorte à admettre l'existence de risques liés à l'épandage, alors que rien aujourd'hui ne permet de confirmer cette hypothèse.

QUELLES SONT LES CONSÉQUENCES DE LA CONDITIONNALITÉ DES AIDES COMMUNAUTAIRES AGRICOLES SUR LES ÉPANDAGES DE BOUES ?

La réforme de la politique agricole commune (PAC) décidée à Luxembourg en juin 2003 introduit quatre dispositions novatrices⁵⁷ :

57 Pour l'ensemble des mesures prises à Luxembourg, se reporter à : Conseil de l'UE, Réforme de la PAC, compromis de la présidence, AGRI 217, AGRIFIN 87, Bruxelles, 30 juin 2003. Pour mémoire, l'"éco-conditionnalité" a été instaurée par les accords de Berlin en 1999 et renforcée par l'adoption de la stratégie de développement durable à Göteborg en 2001

Le découplage des mesures de soutien des revenus agricoles via la transformation de l'essentiel des aides directes en un paiement unique par exploitation, calculé sur une base historique.

La conditionnalité de toutes les aides directes, y compris le paiement unique, au respect par les agriculteurs de normes en matière de santé publique, de santé animale, d'environnement et de bien-être des animaux, ainsi qu'au respect de bonnes pratiques agricoles.

La réduction des aides directes de marché via la modulation.

Le transfert de ressources ainsi économisées sur des mesures de développement rural du deuxième pilier, et l'extension de ce dernier.

Les exigences sont séparées en trois rubriques distinctes :

- Conformité à 18 directives européennes sur l'environnement, la santé publique, la santé des animaux et des végétaux, ainsi que le bien-être animal (entrée en vigueur progressive de 2005 à 2007),
- Respect des bonnes conditions agricoles et environnementales définies par les États-membres au niveau national ou régional (dès 2005),
- Maintien des pâturages permanents (dès 2005).

La Directive n°86/278/CEE relative à l'épandage des boues fait partie des directives européennes sur l'environnement visées par la conditionnalité (comme les directives "nitrates", "habitat", "oiseaux" et "eaux souterraines"). À ce titre, il est important de noter que le respect de cette directive relative aux boues vise les boues des stations d'épuration urbaines et celles issues des stations d'épuration industrielles (agro-alimentaires et autres) dès lors que leur épandage est réglementé par les états membres (articles 2 et 3 de la Directive n°86/278/CEE).

Dans le cadre de la conditionnalité des aides PAC, il sera exigé de l'exploitant agricole, qui accepte l'épandage de boues, qu'il ait donné son accord préalable ou qu'il dispose d'un contrat d'épandage liant au producteur de boues. Cet accord ou ce contrat doit mentionner obligatoirement la liste des parcelles concernées ainsi que le numéro de l'arrêté préfectoral d'autorisation ou du récépissé de déclaration ou à défaut une copie de la lettre du service de police de l'eau au producteur de boues indiquant que les pratiques d'épandage mises en œuvre respectent les prescriptions prévues par la réglementation nationale.

La mise en œuvre de la conditionnalité étant fixée au 1^{er} janvier 2005, la campagne d'épandage de l'été 2005 a été la première concernée par les contrôles liés à cette mesure.

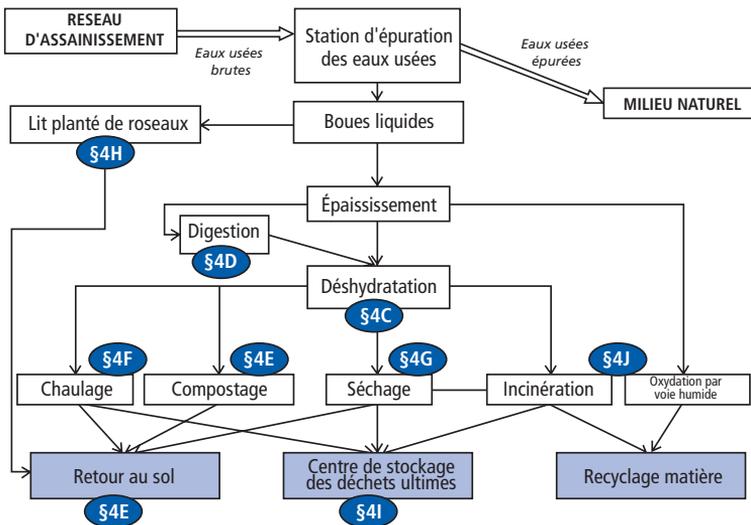
5- Les solutions techniques pour traiter et éliminer les boues

Il faut traiter les boues produites par l'épuration des eaux

Les effluents qui arrivent à la station d'épuration sont dépollués par divers procédés qui engendrent la production de boues. Ces boues ne peuvent être éliminées en l'état car elles sont trop liquides, volumineuses et fermentescibles et doivent donc elles aussi être traitées.

Les traitements appliqués varient en fonction de la nature et des caractéristiques physiques et chimiques des boues mais aussi de leur destination finale. Plusieurs options de gestion des boues sont envisageables. Comme le montre la figure simplifiée⁵⁸ ci-dessous, les filières sont souvent complémentaires:

Filières de gestion des boues
(le n° de § renvoie au sous-chapitre)



58 En particulier, le schéma ne détaille pas la stabilisation, les lits de séchage et le stockage. En outre, des variantes peuvent être envisagées.

Il existe de nombreux procédés de traitement des boues

Les procédés de traitement des boues sont nombreux et peuvent, avec peine, être classés en fonction des objectifs visés et détaillés ci-après, objectifs parfois complexes et souvent conditionnés par la réglementation.

Les boues d'épuration ont une composition complexe, riche en eau et une thixotropie particulière (phénomène de liquéfaction sous agitation). C'est pourquoi les traitements sont empruntés à de nombreux domaines industriels (agro-alimentaire, minerais, agriculture...).

Le tableau ci-dessous présente les principaux objectifs recherchés dans les traitements classiques de boues :

Quelles opérations pour quels objectifs ?

Opération	Objectif
Stabilisation	Limiter les nuisances potentielles (odeurs), Diminuer la teneur en matière organique (minéralisation des boues)
Concentration	Réduire le volume d'eau pour faciliter le transport ou un traitement ultérieur
Stockage	Optimiser la gestion du traitement des boues (extraction/évacuation)
Homogénéisation	Fabriquer un produit de qualité relativement constante
Reprise	Déplacer et transporter
Conditionnement	Modifier les caractéristiques de la boue afin de faciliter la séparation des deux phases solide et liquide
Déshydratation	Séparer les phases liquide et solide pour augmenter la siccité

En pratique, les traitements de boues visent à répondre à trois objectifs :

1- Concentrer les boues et réduire leur volume par extraction d'eau (épaississement et/ou déshydratation avec ou sans séchage),

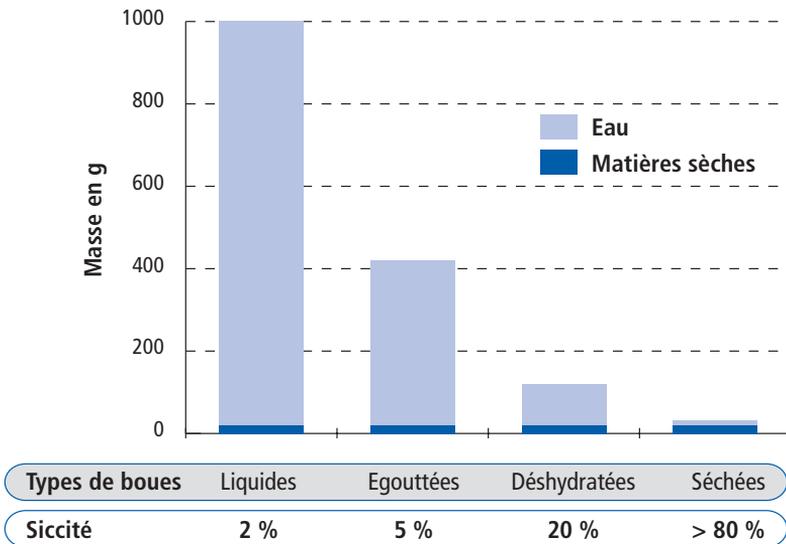
Dans la chronologie des opérations de traitement, l'épaississement est la première étape qui concentre par un facteur de l'ordre de 10 la teneur en matière sèche (siccité) avec des valeurs de 20 à 100 g/l. Il existe des procédés gravitaires (statique ou raclé et hersé) et des procédés accélérés (égouttage, flottation ou centrifugation). Pour la déshydratation, on distingue les procédés mécaniques sur centrifugeuses, filtres à bandes presseuses ou filtres-presses, des procédés plus rustiques tels que les lits de séchage.

2- Stabiliser les boues en réduisant leur caractère fermentescible (contrôle des nuisances olfactives = maîtrise des odeurs nauséabondes)

La stabilisation est assurée par la digestion anaérobie, la stabilisation aérobie ou la stabilisation chimique à la chaux. L'hygiénisation peut être obtenue par certains procédés de stabilisation, dont le chaulage (Cf Questions réponses plus loin).

3- Améliorer la consistance des boues afin de faciliter les opérations de reprise, de transport, de stockage et d'élimination finale.

Relation entre le type de boues et la teneur en eau



La déshydratation, un facteur clef du devenir des boues

La siccité* des boues conditionne la filière d'élimination/valorisation. Déshydrater les boues, c'est abaisser la teneur en eau et augmenter leur siccité. Ce traitement permet de rendre la structure physique des boues compatible avec les installations de traitements disponibles :

Caractéristiques des boues en fonction de la siccité

nature de boues	siccité	caractéristiques physiques	type de transport
liquides	1 à 2 %	liquide	pompage et citerne
liquides épaissies	8 à 12 %	liquide	pompage et citerne
pâteuses	18 à 30 %	pelletable	pompage et tapis et benne
solides	30 à 90 %	pelletable, gerbable et émottable	transport par tapis
sèches	> 90 %	pulvérulante ou granulée	tapis ou pneumatique
compostées	50 à 60 %	pelletable, gerbable et émottable	tapis

Ainsi, la siccité recommandée pour le compostage est de 15 à 30 % environ, de 25 à 35 % pour l'incinération en l'absence d'ordures ménagères, de 15 à 30 % pour la co-incinération avec ordures ménagères et enfin, au minimum de 30 % pour la mise en centre de stockage des déchets ultimes.

La déshydratation est mise en œuvre sur des boues à 15 g/l (soit de 1,5 % siccité) et permet d'obtenir une siccité de l'ordre de 15 à 30 % (soit un facteur de 10 à 20). Dans la pratique, la déshydratation est réalisée par centrifugation (en fort développement) ou filtration (filtre à bandes et filtre à plateaux).

Pour les petites stations d'épuration < 5 000 équivalent.habitant, la déshydratation mobile permet de diminuer très fortement le volume de boues produites et de mutualiser les coûts entre plusieurs stations.

D'un grand intérêt en cas de valorisation agricole de proximité, les filtres bandes sont souvent associés à un chaulage des boues à un taux d'environ 20% sur la matière sèche ce qui permet la stabilisation.

Adaptés à des stations d'épuration de capacité plus importante, les filtres presses produisent des "gâteaux" d'une siccité de l'ordre de 30 à 45 %. Il existe des filtres à plateaux conventionnels et d'autres, moins classiques à plateaux-membranes sous pression d'eau ou d'air. Ces derniers permettent un gain de siccité de l'ordre de 5 % par rapport au filtre à plateaux conventionnel mais avec un surcoût d'exploitation de 30 %.

Enfin, des filtres à plateaux séchants permettent d'assurer en une seule opération la déshydratation et le séchage, et d'atteindre des siccités de 90 %. Le tableau ci-après présente les avantages et inconvénients des différentes techniques de déshydratation :

Caractéristiques des procédés de déshydratation des boues

	Avantages	Inconvénients	Capacité conseillée	Siccité en %
Unité mobile de déshydratation	Équipement compact, Mutualisation d'un équipement onéreux, contrôle des nuisances par capotage intégral	Gestion collective Disponibilité limitée Retours en tête de station d'effluents concentrés	de 500 à 5 000 éq.hab	17 à 20 %
Filtre à bandes	Fonctionnement continu, Equipement capotable, Simplicité & facilité d'exploitation, Coût d'investissement modéré	Siccité réduite, Consommation élevée d'eaux de lavage, aérosols Surveillance nécessaire,	> 5 000 éq.hab	15 à 18 %
Centrifugeuse	Fonctionnement continu, Automatisation facile, Equipement compact, Contrôle des nuisances par capotage intégral	Maintenance & entretien spécialisés, texture médiocre des boues, consommation de polymères et électrique élevée	> 20 000 éq.hab	18 à 20 %
Filtre presses	Siccité élevée, Bonne texture des boues, Automatisation facile en général sauf débatissage	Fonctionnement discontinu, surveillance, équipement lourd, temps de main d'œuvre, consommation de réactifs et surveillance importantes, coût d'investissement élevé	> 50 000 éq.hab	30 à 35 %
Lit de séchage	Siccité élevée, Facilité d'exploitation, Conditionnement réduit	Efficacité liée aux variations climatiques, coût environ d'exploitation élevé Emprise au sol importante	Sans seuils	40 %

La production annuelle de boues d'une station d'épuration traitant les eaux usées d'une population théorique de 1 000 équivalent.habitants est la suivante :

Caractéristiques des boues d'une station d'épuration type de 1 000 équivalent.habitants

Ouvrage	Flux solide t de MS /an	Siccité %	Volume en m ³	Aspect
Sortie clarificateur	15 à 20	0,5	3650	liquides
Epaississement gravitaire		2,5	730	
Epaississement mécanique		5,0	365	
Déshydratation mécanique		18,0	80 à 100	pâteuses

La digestion

Le traitement des boues par digestion anaérobie répond à un triple objectif, ce qui en fait une technique très attractive malgré des coûts d'investissement légèrement plus élevés par rapport à une filière sans digestion (de l'ordre de 10 %), mais vite amortis sur le moyen terme par de conséquentes économies financières.

En effet, la digestion des boues permet de garantir la stabilisation et, point très intéressant au regard de l'exutoire, de réduire le volume de l'ordre de 40 % tout en produisant du biogaz⁵⁹.

Le biogaz produit à partir des boues d'épuration se prête relativement facilement à une valorisation énergétique (sous forme de chaleur ou d'électricité) par combustion avec de l'air. La consommation de chaleur pour le chauffage des digesteurs peut être estimée à 35 à 40 kWh/t de boues entrées en digestion.

Cette consommation représente 30 % de l'énergie produite (valeurs extrêmes de 20 à 70 %). Il est possible de la réduire de façon significative par l'utilisation d'un échangeur thermique économiseur, qui permet de réchauffer les boues qui entrent en digestion par les boues en sortant. La digestion anaérobie produit en effet suffisamment d'énergie pour assurer le chauffage des digesteurs, même avec des boues peu fermentescibles issues d'aération prolongée et en conditions climatiques défavorables.

En outre, la digestion des boues produit un certain effet désodorisant qui peut permettre de réduire les nuisances olfactives associées à la manutention.

⁵⁹ Les rendements en réduction de masse et en production de biogaz sont fonctions de la qualité des matières fermentescibles admises au traitement. Ainsi, les conditions pour méthaniser des boues de décantation primaire (boues fraîches) ou du lisier ne sont pas comparables.

En général, les stations d'épuration municipales sont équipées de deux digesteurs à forte charge placés en série mais une nouvelle génération de digesteur (ovoïde, thermophile à deux étages...) faisant appel à des techniques dopantes simples se développe. À l'étranger, des stations sont par exemple équipées de caissons à ultrasons placés à l'amont des digesteurs. Ces caissons agissent comme de véritables désintégrateurs en faisant éclater la matière organique, ce qui la rend plus digestible.

La mise en œuvre de la digestion anaérobie industrielle n'est pas récente et la première référence connue sur des boues d'épuration a été identifiée à Exeter (Royaume-Uni) qui, en 1895 valorisait déjà le biogaz produit pour l'éclairage urbain. Mais comme d'autres technologies robustes et anciennes, la digestion n'échappe pas aux effets de mode.

Après avoir profité des tensions sur l'énergie, en particulier celles liées aux chocs pétroliers, puis après avoir été reléguée au second plan, la digestion anaérobie connaît aujourd'hui à nouveau un regain d'intérêt parce qu'elle constitue un outil performant de traitement des boues urbaines et parce qu'elle présente des intérêts en terme de coûts d'exploitation.

Les grandes stations disposent souvent de digesteurs c'est par exemple le cas des stations d'Achères, Valenton, Marseille, Bordeaux⁶⁰...

Toutefois, les moyennes et petites unités peuvent également être équipées, c'est notamment le cas des récentes stations de Morzine et Thonon dans les Alpes.

Le compostage

Le compostage est un procédé naturel ancestral, consistant en la biodécomposition de la matière vivante par une biomasse diversifiée, aérobie et thermophile dans le but de permettre la valorisation des déchets organiques⁶¹. On constate une perte en poids de l'ordre de 50 % à 60 % entre le substrat entrant (boues + déchets verts...) et le compost produit.

Dans le cas des boues, le compostage permet de traiter efficacement le risque sanitaire, de maîtriser les nuisances olfactives tout en obtenant un produit facilement transportable et d'une valeur agronomique améliorée.

⁶⁰ Pour une compréhension des enjeux de la digestion des boues et de la méthanisation des déchets et effluents industriels, se reporter à l'étude "Le marché de la méthanisation en France", réalisée par ANDI avec ACONSULT pour l'ADEME et Gaz de France en 2004.

http://www.ademe.fr/htdocs/publications/publipdf/marche_meth.htm

⁶¹ Le compostage individuel, pratiqué par les ménages de façon statique sur une durée de l'ordre de l'année avec les déchets organiques du jardin et de la cuisine, met en œuvre, de façon analogue et dans l'intérêt des collectivités, les mécanismes de la biodégradation des matières putrescibles.

Les boues ne peuvent cependant pas être compostées seules car, même déshydratées à 20 % de matière sèche, leur état pâteux empêche l'aération du tas. C'est pourquoi il est indispensable de leur adjoindre un agent structurant (écorces, déchets verts, paille, sciure, rafles de maïs broyées...).

Pour les petites stations d'épuration, le compostage constitue une voie d'élimination des boues intéressante à condition qu'existent localement des débouchés pour le compost.

Le compostage des boues, sous réserve des disponibilités foncières, est en effet une solution qui peut être mise en œuvre quelle que soit la taille de la station d'épuration. Sur le plan de la mise en œuvre, de nombreux procédés industriels sont disponibles sur le marché. Il existe deux principaux types de compostage :

- la production de compost de boues conforme à la norme NFU44095 ou homologué, nécessite une plateforme avec aération forcée et retournement. Le plus souvent, les bâtiments font l'objet d'un confinement car les procédés industriels accélérés exigent de créer une circulation d'air.
- pour du compost banal, c'est-à-dire pour des boues compostées destinées à être recyclées dans le cadre d'un plan d'épandage, l'aération peut être réalisée par simples retournements des andains à l'aide de matériels appropriés.

En comparaison avec ce compostage simple, la technique de l'aération forcée permet de réduire la durée de fermentation (avec aération et montée en température) à trois semaines minima (auquel il faut rajouter 6 à 8 semaines de maturation). Les installations peuvent alors comporter des andains statiques ou sur aire, en casiers ou cellules dans lesquels des dispositifs permettent une circulation efficace de l'air.

D'autres méthodes font appel à des opérations planifiées de retournement mécanique à l'aide d'engins et de nombreuses plateformes associent aération et de retournement.

L'efficacité du compostage s'apprécie principalement à l'aide de deux paramètres :

- apport en oxygène suffisant associé à un transfert optimisé par une granulométrie grossière et un mélange homogène des différents produits,
- teneur hydrique comprise entre 50 et 65 % afin d'éviter les risques d'anaérobiose.

Compte tenu des tensions sur les autres filières, le compostage mixte de boues et d'autres déchets organiques (déchets végétaux, déchets industriels banals, déjections animales...) connaît actuellement un fort développement.

Le chaulage

Si la chaux présente un intérêt pour l'agriculteur, c'est également un produit fréquent des traitements des effluents et qui peut intervenir dans le traitement des boues à deux niveaux du procédé. En effet, la chaux permet d'une part, d'améliorer le conditionnement avant la déshydratation des boues, et d'autre part, après la déshydratation, d'hygiéniser les boues (sous réserve d'un taux de chaulage suffisant).

Du point de vue agronomique, le chaulage est tout particulièrement intéressant dans les cas où les sols destinés à recevoir les boues sont acides. La chaux, par son caractère fortement basique, participe à l'entretien du pH des sols concernés, voire plus rarement à relever ce pH.

Le chaulage peut également être considéré comme un traitement de stabilisation et d'hygiénisation. Même si les connaissances scientifiques sur l'efficacité hygiénisante sont incomplètes, il est communément admis que :

- une boue chaulée (après obtention d'un mélange homogène) dont le pH est supérieur ou égal à 12 avec une montée en température supérieure ou égale à 55°C pendant 75 minutes ou tout autre couple temps/température validé et équivalent (60°C - 8mn par exemple) est considérée comme satisfaisant aux critères d'hygiénisation,
- une boue chaulée dont le pH reste supérieur ou égale à 12 pendant au moins trois mois est considérée comme ayant été bien hygiénisée,
- le pH de la boue évolue à la baisse avec le temps (délai variable selon différents facteurs tels que taux de chaulage initial, nature de la boue, etc.) ; ceci peut alors s'accompagner d'un nouveau développement d'activité microbienne (voire recontamination externe).

Administrée à des boues pâteuses (siccité comprise entre 15 et 30 %), la chaux vive permet d'atteindre une siccité finale de l'ordre de 30 à 40 % (en fonction du rapport "chaux sur matière sèche" c'est à dire de la quantité de chaux incorporée au mélange), suffisante pour permettre la mise en centre de stockage.

On distingue trois grands types d'effets produits par un apport d'amendement* basique sur le sol :

- Effets sur les propriétés physiques :
la stabilité structurale du sol est généralement améliorée, ce qui prolonge les bénéfices acquis par le travail mécanique du sol et l'activité biologique.
- Effets sur les propriétés chimiques :
l'augmentation du pH supprime certaines toxicités induites en particulier

par la présence d'éléments traces métalliques, et conduit à une meilleure exploration des racines. La disponibilité de certains éléments minéraux est ainsi modifiée.

- Effets sur l'activité biologique :

L'augmentation du pH favorise le développement des populations microbiennes et des vers de terre. L'activité biologique est de plus influencée par les effets indirects du chaulage, à savoir, l'obtention d'une matière organique plus facilement dégradable et une augmentation des apports de carbone par les végétaux (résidus, masse racinaire, exsudats).

Le séchage thermique et solaire

Le séchage des boues peut classiquement être assuré par action du soleil, ou de manière plus intensive, par action de la chaleur. Les objectifs du séchage sont l'élimination de l'eau interstitielle, l'amélioration de la texture, l'augmentation de la capacité calorifique (en vue d'une incinération) et enfin la stabilisation qui se conjugue avec l'hygiénisation.

L'intérêt du séchage est d'ouvrir l'éventail des solutions puisque, les boues séchées peuvent être valorisées en agriculture par épandage dans le cadre d'un plan d'épandage ou mises sur le marché sous couvert d'une homologation.

Plutôt adapté à des stations de moyenne ou grande capacité, le séchage thermique complète un traitement de déshydratation par centrifugation ou par filtres presses. Les boues séchées thermiquement peuvent également être incinérées (seules ou en co-incinération) ou, en cas de besoin, évacuées en centre de stockage des déchets ultimes. Les taux de siccité obtenus sont en général compris entre 60 et 90 %, ce qui témoigne d'une considérable diminution du volume et du tonnage et donc des coûts de transport jusqu'au point d'élimination finale.

Le séchage solaire, procédé apparu en Allemagne en 1994, est plutôt mis en œuvre dans des stations d'épuration de capacité inférieure à 50 000 équivalent.habitants. Les boues placées sous serre sont déshydratées sous l'effet de la concentration des rayons solaires. Ce procédé connaît un récent développement en France avec une vingtaine de références en 2005.

La filière lit de séchage planté de roseaux et les communes rurales

La technique du lit de séchage planté de roseaux est intéressante pour les collectivités de taille modeste et offre une solution écologique confirmée. En effet, il s'agit d'une technique relativement ancienne développée dès le 19^e siècle par les anglais sous le nom de "reed beds" et initialement appliquée aux eaux usées dégrillées⁶⁴.

Ce procédé particulier, qui permet donc une épuration des eaux usées, s'applique également à des boues extraites du bassin d'aération à boues activées des stations classiques.

Les boues très liquides sont appliquées de façon uniforme en surface d'un bassin équipé d'un massif drainant. L'eau interstitielle contenue dans les boues est alors filtrée par les racines des végétaux qui assurent une fonction drainante. Dans une seconde étape, l'évaporation permet d'atteindre des siccités importantes. La performance est toutefois dépendante des conditions climatiques et météorologiques.

Très impliqué dans le développement de ce procédé, l'Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement (CEMAGREF) a établi des recommandations (renvoi au site en bas de page). Ainsi, pour le traitement des eaux usées la surface de terrain nécessaire est de l'ordre de 2 à 2,5 m²/équivalent.habitant, et, pour la traitement des boues, de 0,2 m²/équivalent.habitant. Une récente étude⁶⁵ de cet organisme dénombre environ une centaine d'installations de traitement des boues par lits de séchage plantés, majoritairement situées dans le Grand Ouest.

Le centre de stockage des déchets ultimes

Le choix de diriger ses boues d'épuration en centre de stockage des déchets ultimes ménagers et assimilés ne peut être envisagé par le maire que dans certains cas de figures :

- en l'absence de débouché agricole de proximité, si la taille de la collectivité et donc du gisement impose un plan d'épandage de grande envergure
- ou si le contexte local l'impose (crise ponctuelle).

64 <http://cartel.oieau.fr/guide/d025.htm>

65 "Usage des végétaux dans le traitement des eaux usées ou la déshydratation des boues. Synthèse intermédiaire", août 2003 - Hélène ZOWAL, Catherine BOUTIN – CEMAGREF de Lyon

Filière alternative, la mise en centre de stockage a longtemps constitué le mode d'élimination dominant des déchets, en partie en raison de sa simplicité, mais aussi souvent de son coût⁶⁶. Au début des années 90, les deux tiers des déchets ménagers et assimilés collectés (hors refus de traitement) étaient ainsi mis en décharge, part réduite à la moitié en 2000.

Le stockage des déchets est une activité industrielle d'un degré de technicité croissant, le vocabulaire ayant d'ailleurs évolué; d'abord décharge puis centre d'enfouissement technique, le terme approprié est désormais "Centre de stockage des déchets ultimes (CSDU)" en application de l'Arrêté du 9 septembre 1997 modifié par celui du 31 décembre 2001 et du 3 avril 2002. Installation classée pour la protection de l'environnement soumise à autorisation, le stockage est répertorié sous la rubrique n°322-B-2 "décharge ou dépositaire d'ordures ménagères et autres résidus urbains" et/ou n°167-B pour les centres de stockage de déchets industriels non dangereux (ou banals).

En application des articles L541-1 et L541-24 du Titre IV du Livre V du Code de l'Environnement et de la Circulaire du 27 juin 2002, depuis le 1^{er} juillet 2002, les installations d'élimination des déchets par stockage ne sont autorisées à accueillir que des déchets ultimes. La définition réglementaire du résidu ultime s'applique à "tout déchet, résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux".

C'est pourquoi l'admission de boues d'épuration en centre de stockage doit répondre à plusieurs exigences. En premier, l'arrêté d'exploitation de l'installation doit autoriser l'admission de boues sur le site (proportion de boues admises par rapport au total reçu) et le plan départemental d'élimination des déchets ménagers et assimilés (PDEDMA) considérer ce type d'évacuation pour les boues d'épuration. En second lieu, les boues doivent répondre aux spécifications techniques imposées à la réception en matière de siccité minimale (en général 30%) et parfois de stabilité.

L'oxydation thermique

L'oxydation thermique est une solution alternative à l'épandage et au stockage qui consiste à décomposer à haute température la matière organique en gaz carbonique, sels minéraux et eau.

⁶⁶ Résultats de l'inventaire des installations de traitement des déchets ménagers et assimilés, centres de stockage - ADEME, 2002

Il s'agit également du traitement le plus complexe et le plus onéreux. Il est donc en général réservé aux grosses unités, sauf si il n'y a pas de débouché agricole, que l'équipement existe déjà et n'est pas en surcapacité.

Sur le plan technique, trois options permettent de réaliser l'oxydation thermique des boues :

- l'incinération exclusive ou directe de boues, réservée aux grosses unités,
- la co-incinération avec des ordures ménagères en installation de traitement de déchets ménagers et assimilés (usine d'incinération des ordures ménagères),
- et enfin, l'oxydation par voie humide exclusive des boues dans une installation industrielle située dans l'enceinte de la station d'épuration, technique réservée aux moyennes et grosses unités.

Choisir l'incinération implique des contraintes. Il convient de limiter l'utilisation de réactifs pour le traitement des boues, en particulier de chaux qui entraîne un abaissement du point de fusion, l'encrassement des équipements, et risque de provoquer une prise en masse⁶⁷.

L'incinération directe ou exclusive (seules les boues sont brûlées), en général en fours à lits de sable fluidisé, opère entre 850 et 900°C pour un temps de séjour de quelques secondes. Environ 20 stations d'épuration sont équipées d'un four spécifique.

La co-incinération des boues d'épuration avec des ordures ménagères exige un conditionnement préalable par déshydratation et/ou par séchage. Il existe également de l'ordre de 20 unités brûlant des boues dans cette configuration. Ces unités doivent disposer d'un arrêté préfectoral d'autorisation et également être en conformité avec le plan départemental d'élimination des déchets.

Enfin, l'oxydation par voie humide, procédé complexe et récent, minéralise en partie la matière organique entre 180 et 360°C sous forte pression (20 à 120 bars) et sur un certain laps de temps (15 à 120 min). En général, la réduction de la matière organique est de l'ordre de 75 à 90 %.

Pour l'incinération, il est nécessaire de considérer les sentiments des populations hostiles aux incinérateurs qui redoutent "l'effet dioxines". Ce problème se pose plus particulièrement lorsqu'il faut construire un incinérateur.

67 Ce phénomène est susceptible d'intervenir quand, suite à l'introduction de déchets hétérogènes, la température du four n'est plus homogène, entraînant un risque de fusion des éléments métalliques (aluminium et zinc) et "d'accrochage" sur les parois des réfractaires ou des grilles. Il ne faut pas confondre ce premier risque avec celui qui s'applique aux mâchefers en maturation, où la prise en masse résulte de transformations physico-chimiques des oxydes métalliques sous l'action de l'eau et de l'oxygène de l'air ambiant.

On rappellera d'ailleurs que les dioxines ne sont produites que lors de la combustion de composés chlorés, en général faiblement présents dans les boues d'épuration des collectivités.

Le tableau ci-après présente les avantages et les inconvénients des 3 types d'oxydation thermique :

	Avantages	Inconvénients
Incinération directe	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptation aux grosses capacités - Pas de transport de boue - Stockage réduit et peu de résidus - Cendres d'incinération pouvant être valorisées sous conditions 	<ul style="list-style-type: none"> - Complexité et coût du traitement - Inadaptée aux petites et moyennes unités
Co-incinération	<ul style="list-style-type: none"> - Investissements réduits - Solution aisée à mettre en œuvre (secours possible) - Séchage parfois imposé 	<ul style="list-style-type: none"> - Dépendance à la filière OM (distance, capacité) - Coût du transport
Oxydation par Voie Humide	<ul style="list-style-type: none"> - Boues liquides - Pas de fumées - Intégration dans la "filrière eau" - Sous-produit déshydratable - Compacité de l'unité - Bonne adaptabilité - Sous-produits recyclables 	<ul style="list-style-type: none"> - Équipement sous-pression - Faible retour d'expérience - Technicité des opérateurs

QUESTIONS/RÉPONSES

QUELLES SONT LES DIFFÉRENCES ENTRE STABILISATION ET HYGIÉNISATION ?

La stabilisation et l'hygiénisation sont des opérations relativement similaires.

La stabilisation limite le risque de nuisances olfactives en bloquant les phénomènes de fermentation. En revanche, l'hygiénisation vise à garantir une relative innocuité* en réduisant la teneur en agents biologiques pathogènes présents dans la boue (salmonelle, entérovirus, œuf d'helminthe).

Bien qu'elles aient deux fonctions, la première sur les nuisances (maîtrise des odeurs), et la seconde sur la santé publique (maîtrise du risque biologique), il est difficile de différencier la stabilisation de l'hygiénisation car elles ont toutes deux recours aux mêmes procédés.

On trouve, dans les pays européens, différentes définitions réglementaires qui fixent les paramètres et les valeurs seuils des indicateurs de l'efficacité des procédés. L'enjeu visé est la garantie que la boue a été correctement traitée afin de réduire les risques sanitaires potentiels.

Parmi les techniques disponibles, la digestion anaérobie thermophile (autour de 55°C) en une ou deux étapes assure une hygiénisation efficace, la digestion anaérobie mésophile (à 37°) ne permettant pas de garantir un effet hygiénisant satisfaisant.

La stabilisation aérobie thermophile, désormais peu pratiquée, est également efficace quand elle assure une montée en température supérieure à 55°C avec un temps de séjour minimum de 6 jours.

Par ailleurs, dans l'optique d'une conformité avec la norme NFU44095 sur les composts de boues, le compostage est une excellente technique de stabilisation et d'hygiénisation à condition de respecter un temps de séjour minimum de 21 jours associé à une élévation de température, correctement mesurée, supérieure à 60°C.

Enfin il faut mentionner au titre de la stabilisation chimique, le chaulage, très fréquemment adopté (pH 12, temps de séjour > 10 j), la stabilisation aux nitrites (pH 2, temps de séjour > 2 h) et enfin la stabilisation physique avec les techniques de séchage (90°C, temps de séjour > 10 min).

QUELS SONT LES ARGUMENTS EN FAVEUR DE L'ÉPANDAGE DES BOUES ?

Les boues, qui contiennent de l'azote, du phosphore et parfois de la chaux, ont des effets bénéfiques pour l'agriculture.

Les boues compostées présentent en effet un double intérêt : agronomique grâce à leur pouvoir nutritif et amendant, et structurant.

L'amélioration physique d'un sol s'apprécie au travers de la disponibilité de la réserve en eau, de la stabilité structurale (perméabilité, aération, biologie) et de l'autoprotection des matières organiques (création d'agrégats stables).

L'apport de boues s'accompagne de l'oxydation de composés carbonés, ce qui produit une action énergétique au niveau de la biomasse du sol.

L'intérêt des boues n'est pas uniquement agronomique, l'utilisation des boues peut prévenir l'érosion et limiter le ruissellement par temps de pluie (impact sur l'urbanisme et sur l'assainissement).

Le maire confronté à l'évolution de la filière des boues a intérêt à connaître et parler avec les utilisateurs agricoles, qui doivent être considérés comme des partenaires. En particulier sur sols acides, les stations d'épuration qui mettent en œuvre le chaulage des boues, doivent veiller à maîtriser la teneur en chaux, paramètre clef pour les agriculteurs pour leur éviter d'avoir à chauler leurs parcelles à leurs frais.

En résumé, le recyclage des résidus organiques s'inscrit dans une stratégie de développement durable par ses aspects sociaux (relations ville/agriculture, emplois locaux induits...), économiques (maîtrise des coûts de l'assainissement, économies d'engrais...) et environnementaux (retour au sol de la matière organique...).

QUELS SONT LES CRITÈRES DE CHOIX DE LA FILIÈRE ?

De nombreux éléments doivent être pris en compte pour choisir sa filière de gestion des boues d'épuration. Ainsi, les dispositions offertes par l'intercommunalité, la qualité des rela-

tions avec le monde agricole, la nature des sols et les possibles besoins en chaux ou en amendement* organique, la présence d'un incinérateur, d'un centre de stockage de déchets, ou d'une plateforme de compostage à proximité sont des facteurs dont il faut tenir compte dans la prise de décision.

QUELS SONT LES DIFFÉRENTES SOLUTIONS ET LES DÉBOUCHÉS ASSOCIÉS ?

Toute filière de gestion des boues présente des avantages et des inconvénients qui ne peuvent être efficacement évalués qu'au regard du contexte local. Ainsi, à titre d'illustration, la mise en place d'un dispositif de séchage sur la station d'épuration de Douai a permis de consolider l'épandage agricole car les agriculteurs ont été séduits par la qualité des boues séchées produites.

De façon analogue, c'est en concertation avec les utilisateurs agricoles des boues que la décision de réhabiliter les digesteurs a été prise sur les stations d'épuration de Cholet et de Bourges en Bresse.

La définition des données nécessaires à la réflexion est déjà un premier travail et il faut ensuite veiller à dresser l'état des lieux des oppositions, c'est-à-dire identifier les enjeux du devenir des boues d'épuration.

6- Le montage technique et financier du projet

Les boues s'intègrent dans un projet d'assainissement

Les boues d'une station d'épuration communale doivent être gérées dans le cadre général de l'organisation du service de l'assainissement. En effet, c'est le coût de l'assainissement donc de l'épuration des eaux usées, intégré dans la facture d'eau potable, qui assure le financement de la gestion des boues.

Un projet d'assainissement concerne l'ensemble de la filière eau sur un périmètre souvent plus large que l'emprise communale, et il faut donc bien identifier les différents acteurs de cette filière.

Sur la base de l'étude de zonage et de schéma directeur d'assainissement, les communes ont intérêt s'intéresser aux boues d'épuration le plus tôt possible. En outre, les gestionnaires de stations d'épuration doivent s'organiser territorialement pour

admettre les matières de vidange, génératrices de boues. La présence d'industries, de commerces ou d'artisans divers (dentistes, garages, ateliers de traitement de surface...) raccordés au réseau public impose également une surveillance poussée de la qualité des boues.

La gestion des eaux de ruissellement est également à mettre en relation avec les boues, soit sur la station d'épuration en cas de réseau unitaire, soit sur des bassins pluviaux en cas de réseau séparatif.

Ces éléments incitent à considérer l'assainissement de façon plus large qu'une simple contrainte hydraulique de lutte contre les inondations et de salubrité publique, la qualité des boues devant désormais être considérée depuis le réseau d'égouts jusqu'au recyclage agricole.

En conclusion, si la réglementation a fixé les conditions de réalisation du schéma d'assainissement, avec zonage sur le territoire communal, voire sur le périmètre intercommunal (à l'échelle de la compétence du service technique), il n'existe pas de contrepartie pour la gestion des boues d'épuration. Or, les épandages de boues ou de compost de boues recouvrent souvent des périmètres supracommunaux. C'est pourquoi, pour assurer une bonne gestion des boues d'épuration, il convient de respecter les orientations du plan départemental d'élimination des déchets ménagers et assimilés (PDEDMA) qui intègre l'ensemble des déchets de l'assainissement (refus de prétraitement, matières de vidange, boues de curage...).

La concertation est l'élément clef de la réussite

La gestion des boues exige l'obtention de nombreuses informations techniques, financières, économiques et sanitaires, et s'inscrit dans un cadre complexe :

- **très grande réactivité du monde agricole** soumis à de fortes pressions environnementales et commerciales de la grande distribution, de l'agro-industrie et de certaines coopératives,
- **contexte tendu en matière de sécurité alimentaire** associé à une méfiance du consommateur auquel viennent, parfois, s'ajouter des discours marketing sans fondement scientifique
- **contexte réglementaire de plus en plus contraignant** qui ne parvient pas à restaurer le climat de confiance préalable,
- **nombreuses techniques** alternatives de transformation (chaulage, séchage, compostage, voies thermiques...) avec de forts besoins de retours d'expériences,
- **grande segmentation des acteurs doublée d'une complexité des systèmes** (monde de l'eau et des déchets, fiscalités propres, structures, réseaux & sensibilité...),

- **importante composante irrationnelle** (les boues sont issues du traitement des résidus de l'activité humaine contenant nos déchets intimes) qui complique singulièrement la mise en place de solutions durables.

Aussi, compte tenu des diverses contraintes (techniques, financières, administratives, sociétales...) propres à la gestion des boues, élaborer avec soin le montage de son projet est un préalable indispensable pour sa réussite. Il faut tout particulièrement veiller à garantir la cohérence entre la filière de traitement des eaux et celle propre aux boues. Il faut en outre valider les choix techniques en fonction de la destination finale des boues.

Pour cela, un projet doit être considéré sous différents angles. Ainsi, la réglementation, en général élément moteur des décisions, permet de préciser les objectifs d'épuration des eaux et les conditions de gestion des boues.

Le recours à une assistance technique spécialisée peut s'avérer utile et il faut veiller à prendre des avis variés, en particulier auprès d'autres collectivités.

La connaissance des coûts des solutions techniques est essentielle

Disposer de coûts relatifs à la gestion des boues d'épuration n'est pas tâche facile. Intégrée à la redevance assainissement qui représente en moyenne la moitié de la facture, la gestion des boues est assumée financièrement par une fraction du prix acquitté.

Si les coûts réels sont souvent difficiles à obtenir avec précision (avec ou sans subvention, prêt, amortissement, frais d'exploitation, sous-traitance, transport, etc...), il est indéniable que des économies d'échelles sont observées.

Le tableau ci-après présente les coûts moyens observés pour la gestion des boues d'épuration sur un département à forte ruralité en distinguant deux tailles de stations d'épuration :

**Coûts moyens unitaires de gestion des boues par capacité de station
(Conseil général de la Loire, 2002)**

Type de station	Coût moyen €/m ³ d'eau	Coût moyen €/TMS	Coût €/équivalent.habitant/an
Moyenne sur le parc départemental	0,06	183	3,8
Grande station	0,05	76 à 91	1,8
Petite station	0,12 à 0,14	300 à 400	6 à 12

TMS/an : flux des matières sèches exprimé en tonne



Les deux tableaux ci-dessous complètent ces données :

Coûts moyens unitaires de gestion des boues par type de boues (ADEME, ASTEE, 2002)

Nature des boues	Capacité optimale en équivalent.habitants	Coût moyen €/m3 d'eau	Coût moyen €/TMS	Coût annuel en € par équivalent.habitants
Liquides	1 000 à 5 000	0,15 à 0,30	400 à 800	8 à 15
Liquides épaissies	1 000 à 5 000	0,20 à 0,40	500 à 1 000	10 à 20
Pâteuses	5 000 à 40 000	0,10 à 0,30	300 à 800	5 à 18
Pâteuses stabilisées	40 000 à 300 000	0,07 à 0,12	200 à 400	4 à 9
Solides	40 000 à 300 000	0,10 à 0,20	300 à 400	7 à 11
Solides stabilisées	40 000 à 300 000	0,08 à 0,15	200 à 400	5 à 9
Sèches hygiénisées	> 200 000	0,08 à 0,18	200 à 500	4 à 10
Compost	> 50 000	0,14 à 0,30	400 à 900	7 à 20
Écarts		0,07 à 0,40	200 à 1 000	4 à 20

Coûts moyens de la gestion agricole des boues (ADEME, 2000)⁶⁸

	Station de 3 000 EH			Station de 50 000 EH		
	€ HT / TMS	€ HT / T brute	%	€ HT / TMS	€ HT / T brute	%
Chaulage	-	-	0	61	16	31
Stockage	260	8	47	35	9	17
Transport, reprise épandage	180	6	33	72	18	36
Etudes, suivi et analyse	120	4	20	32	8	16
Total dépenses par an env.	15 000 € HT env.			130 000 € HT		
Coût en €/EH HT	env. 5,00			env. 2,50		
Coût en €/m ³ eau	env. 0,15			env. 0,10		

TMS : tonne de matière sèche T brute : tonne de boue humide exprimée en matière brute

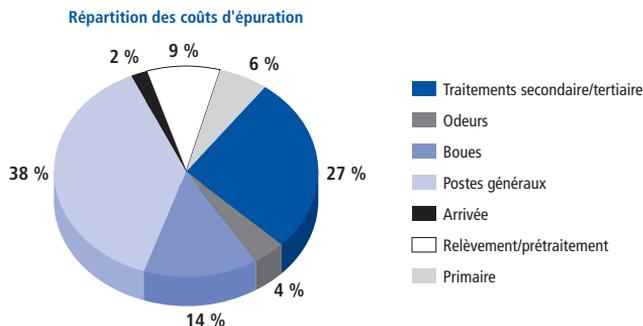
Enfin, des ratios financiers rapportés à l'équivalent.habitant* et des estimations⁶⁹ réalisées à partir de marchés exécutés ont permis d'évaluer des coûts moyens de construction d'une station d'épuration de taille comprise entre 2 000 et 15 000 équivalent.habitant, de type aération prolongée avec traitement de l'azote et éventuellement du phosphore. Après "mise en concurrence réussie", ce coût serait de l'ordre de 120-150 €/équivalent.habitant en intégrant les dépenses liées à la maîtrise d'œuvre et aux études préliminaires.

⁶⁸ www.ademe.fr/partenaires/Boues/Pages/f24.htm

⁶⁹ Alexandre O., Grand d'Eson A. - 1998

Une approche globale⁷⁰ par “poste” pour une nouvelle station d'épuration de type “boues activées” de capacité moyenne (10 000 équivalent.habitants) avec filière de traitement des odeurs est présentée ci-après :

Décomposition moyenne par poste du coût d'une station d'épuration (Agence de l'eau Rhin Meuse, 2000)



Les partenaires des collectivités engagées dans un projet “boues”

Plusieurs types de partenaires peuvent accompagner les collectivités dans leurs projets.

Partenaires techniques, des bureaux d'études publics et privés peuvent encadrer, pour le compte des producteurs de boues, les opérations d'épandage.

En cas de valorisation agricole, la Chambre d'Agriculture peut mettre à disposition des communes des conseillers spécialisés pour définir les conditions de valorisation agricole (concentration, consistance, adjuvants éventuels tels que la chaux, stockage, compostage, épandage...), informer les agriculteurs sur les boues et leurs conditions d'emploi, et encore définir des protocoles d'essais de démonstration sur la valeur agronomique des boues.

Partenaire financier mais également technique, les conseils généraux soutiennent les collectivités assurant l'élimination des déchets ménagers, l'épuration des eaux usées et la gestion des boues. Ils participent à l'élaboration des plans d'élimination des déchets ménagers et assimilés dont les boues d'épuration.

En relation avec les agences de l'eau, ils peuvent aussi financer diverses structures comme le Service d'Assistance Technique aux Exploitants de Stations d'Épuration

⁷⁰ <http://www.eau-rhin-meuse.fr/observatoire/eauxuz/eauxuz-baz/bzuz7.htm>

(SATESE), qui est habilité à conseiller les exploitants, en particulier pour définir une filière correcte d'élimination des boues et en suivre le fonctionnement. Certains départements ont d'ailleurs mis en place des Services d'Assistance Technique aux Boues d'Épuration (SATEBE) ou, en relation avec la Chambre d'Agriculture, une Mission de Valorisation Agricole des déchets (MVAD), Mission d'Expertise et de Suivi des Epanchages (MESE)...

Les conseils régionaux, directement ou au travers des Agences Régionales pour l'Environnement, peuvent également contribuer techniquement et financièrement à des projets de boues d'épuration. Le Conseil Régional de Rhône-Alpes a ainsi réalisé une étude prospective sur le devenir des boues d'épuration et la région Ile de France soutenu une étude sur la digestion des boues.

La Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt (DDAF) est le service déconcentré du Ministère de l'Agriculture qui assure le plus souvent la police de l'eau, et valide les plans d'épandage des collectivités.

La Direction Départementale de l'Équipement (DDE) est le service du Ministère de l'Équipement qui assure, sur certains territoires, une mission de police de l'eau. Ces deux services sont en cours de rapprochement.

La Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales (DDASS) est le service extérieur du Ministère de la Santé qui assure l'application de la réglementation sanitaire et notamment le suivi de la gestion des déchets.

De façon plus spécifique, la Direction Régionale de l'Industrie de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE) est le service régional de l'environnement industriel qui assure l'essentiel de l'inspection des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), l'instruction des demandes d'autorisation d'installations d'élimination de déchets et veille ensuite au respect des prescriptions d'exploitation. Point de coordination central à l'échelon départemental pour la totalité des problématiques administratives de gestion de l'eau, la Mission InterService de l'Eau (MISE) rassemble l'ensemble des services impliqués.

On peut également mentionner la Direction des Douanes, qui est chargée de la gestion de la taxe générale sur les activités polluantes (T.G.A.P.), instituée par la loi de finances de 1999. C'est en effet le centre régional de recettes des douanes qui est compétent pour les déclarations concernant le stockage des déchets ménagers et assimilés (DMA) et l'élimination des déchets dangereux.

La liste des partenaires publics financeurs est relativement limitée.

Outre les aides financières des Conseils Généraux, voire Régionaux, un partenaire financier essentiel est l'Agence de l'Eau qui accompagne tout projet de réduction de la pollution de l'eau et de bonne élimination des déchets dangereux pour l'eau (aides aux investissements et/ou aux études préalables).

En ce qui concerne les boues, l'ADEME n'intervient pas sur des dos-

siers locaux, et limite ses aides financières soit à des études de portées départementales ou régionales (par exemple : Plans Départementaux d'Élimination des Déchets, études de gisements...), soit à des actions de portée nationale et généraliste (actions de communication, colloques, développement de référentiels qualité, aides à la recherche...).

L'ADEME peut également aider financièrement pour la mise en place de Chargés de missions déchets (aide sur les trois premières années) en chambres d'agriculture notamment ; toutefois, la plupart des départements ou régions de France disposent toutefois déjà de cette structure.

Quant aux aides aux investissements sur un projet ciblé, ce n'est que dans des cas de figure très spécifiques, donc peu fréquents, et notamment des opérations exemplaires (par leur caractère innovant), que l'ADEME peut intervenir en matière de gestion des boues. Enfin, Etablissements Publics de l'Etat, les Agences de l'Eau sont des financeurs essentiels dans le domaine de l'eau qui accompagnent les projets visant, notamment, à réduire la pollution de l'eau.

À titre d'exemple, les priorités du 8^e programme de l'Agence Rhône Méditerranée et Corse⁷¹ (RM et C) visent la mise aux normes des ouvrages de traitements des eaux, des boues et des matières de vidange sur la base de modalités présentées dans le tableau ci-dessous. Pour le 8^e programme (2003-2006), le montant total des aides de l'Agence de l'Eau RM et C devait s'élever à environ 1 900 millions d'euros (valeur 2003).

71 <http://www.eaurmc.fr/nos-metiers/aides-collectivites.php>

Nature des opérations et modalités des financements pour la gestion des pollutions domestiques (Agence de l'Eau RM et C, 2003)

Aides aux investissements	
<p>Création, extension, amélioration des stations d'épuration</p> <p>Sont concernées les stations d'une capacité supérieure à 200 EH. Les stations de moins de 200 EH ne sont finançables que dans le cadre des contrats départementaux et en cas de fort enjeu environnemental. Les ouvrages d'épuration sont pris en compte pour leur coût réel éventuellement plafonné (en fonction de coûts plafond techniques, de la pollution éliminée, etc.).</p>	<p>Subvention de 30 % et 20 % d'avance à 12 ans*</p>
<p>Limitation des pollutions déversées par temps de pluie</p> <p>Sont concernés les investissements visant spécifiquement à réduire les rejets polluants au milieu naturel en temps de pluie, en permettant soit un traitement des eaux usées diluées par les eaux pluviales (surdimensionnement de la station d'épuration - traitement spécifique au droit des déversoirs d'orage...), soit la mise en oeuvre de solutions hydrauliques (mise en séparatif, bassin de stockage...).</p> <p>Les ouvrages d'épuration sont pris en compte pour leur coût réel éventuellement écriêté en fonction du flux journalier éliminé par temps de pluie ou du nombre d'EH . concernés Leur dimensionnement et leur efficacité doivent être justifiés. De plus, le système d'assainissement doit avoir un fonctionnement satisfaisant en temps sec.</p>	<p>Subvention de 30 % et 20 % d'avance à 12 ans* pour les ouvrages de traitement ; subvention de 25 % et 10 % d'avance à 12 ans* pour les solutions hydrauliques</p>
<p>Traitement des boues et des sous-produits</p> <p>Sont concernées en priorité les unités collectives allant au-delà des seuls besoins d'un maître d'ouvrage. Sont plus particulièrement visés les traitements tels que compostage, séchage, incinération, épandage, traitement des graisses, des sables pouvant regrouper en un site unique les boues ou sous-produits issus de différentes unités d'assainissement. Sont également concernées, sur les ouvrages d'épuration, les installations spécifiques de récupération et de traitement des matières de vidanges. L'aide est conditionnée à une maîtrise d'ouvrage intercommunale voire, dans certains cas, à la justification d'accords intercommunaux. L'investissement réalisé principalement pour les besoins d'un seul maître d'ouvrage est financé au titre des opérations moins prioritaires. L'investissement réalisé, à son initiative, par une société privée ne peut bénéficier d'une aide à l'investissement.</p>	<p>Subvention de 30 % et 20 % d'avance à 12 ans* pour les unités collectives</p> <p>Subvention de 25 % et 10 % d'avance à 12 ans* pour les autres unités de traitement</p>
Aides à la bonne gestion des boues	
<p>L'aide à la gestion des boues d'épuration est destinée aux collectivités qui assurent l'élimination ou la valorisation de leurs boues dans des filières collectives ou professionnalisées. L'Agence conventionne des centres de traitement qui peuvent être les suivants : installation de compostage (y compris la filière aval de recyclage), incinérateurs d'ordures ménagères, incinérateurs spécifiques de boues, incinérateurs de cimenterie, installations de séchage thermique (y compris la filière aval). L'aide est versée au maître d'ouvrage producteur de boues ou, à sa demande, à l'exploitant de la station d'épuration dont les boues sont traitées dans un centre conventionné collectif. L'Agence finance le traitement des boues jusqu'à 1 200 tonnes brutes. Les tonnages supplémentaires ne sont pas aidés. Le montant plafond de l'aide est de 23 000 € par STEP. Les dépenses liées au transport des boues et à leur déshydratation ne sont pas prises en compte dans le calcul de l'aide.</p>	<p>Traitement par recyclage Subvention de 50 % sur les 400 premières tonnes de boues brutes</p> <p>Subvention de 20 % sur les 800 tonnes suivantes</p> <p>Traitement par incinération Subvention de 30% sur les 400 premières tonnes de boues</p>

QUESTIONS/RÉPONSES

QUELLE EST L'IMPORTANCE À ACCORDER À LA COMMUNICATION ?

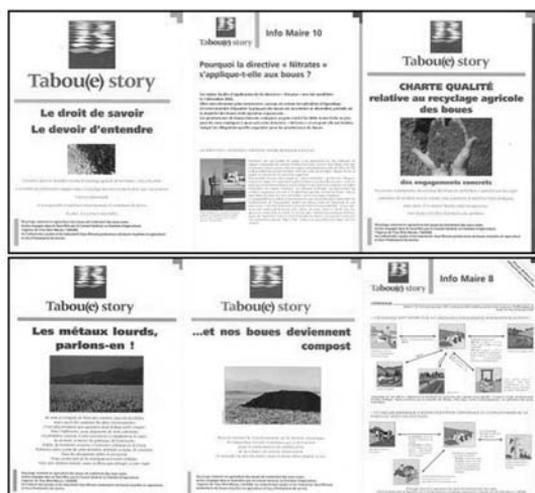
La communication est un élément fondamental pour la réussite des opérations de recyclage agronomique. Ainsi, l'exemple du Haut-Rhin, où Chambre d'agriculture et Conseil général, très impliqués dans la filière du recyclage agricole des boues (producteur de boues, transporteur, prestataire d'épandage, agriculteur), ont adopté des règles communes permettant une transparence dans la pratique de l'épandage de boues d'épuration en relation avec une campagne d'information sur la filière.

Depuis 1997, la Mission recyclage agricole du Haut-Rhin anime en effet une campagne de sensibilisation sur le recyclage agricole des boues à l'aide de documents de sensibilisation édités à 2500 exemplaires.

Cette campagne, nommée Tabou(e) story, est menée de concert par l'agence de l'eau Rhin Meuse, le Conseil Général, la Chambre d'agriculture, l'ADEME, les producteurs de boues recyclées en agriculture et leurs prestataires de service.

Son objectif est d'assurer la transparence d'une filière estimée opaque et taboue lors d'une enquête réalisée en 1994 à la demande de la Mission recyclage. En 2003, Tabou(e) story a amorcé un tournant dans la campagne : et depuis 2004, Tabou(e) story s'est orientée vers une communication avec le grand public.

Exemples de supports édités pour la campagne départementale d'information Tabou(e) story



QUEL EST LE DÉLAI À PRÉVOIR POUR MENER À TERME UN PROJET ?

Bien entendu, le temps nécessaire à la préparation dépend de l'ampleur du projet et de l'existence ou non de solutions à disposition des décideurs.

Pour la plupart des projets des petites collectivités, la gestion est relativement simple (mais exige un suivi), ce qui n'est pas le cas des projets importants.

En effet, compte tenu des délais inhérents aux procédures administratives pour la passation des marchés publics, du temps nécessaire aux études, à la construction et à l'obtention des autorisations réglementaires, un projet d'investissement pour une installation traitant des boues doit faire l'objet d'une planification rigoureuse. Ainsi, pour de gros projets, une durée comprise entre 5 à 8 ans est tout à fait possible.

En revanche, des aménagements modestes sur une station d'épuration existante dans le but d'améliorer la filière boues peuvent être mis en œuvre à partir d'une simple décision de la collectivité.

Le plus souvent, les éventuelles oppositions au projet sont la cause de longs délais et c'est pourquoi une approche de concertation préalable est vivement conseillée.

LA CERTIFICATION PRÉSENTE-ELLE UN INTÉRÊT POUR LES PETITES COMMUNES ?

Sur le plan juridique, le Code de la Consommation (articles L115-27 à 33) définit la certification de services comme une démarche volontaire permettant à un prestataire ou une organisation professionnelle de faire certifier par un organisme tiers les caractéristiques de son service. L'organisme tiers et indépendant apporte la preuve que le service du prestataire est conforme à des caractéristiques définies dans un référentiel et faisant l'objet de contrôles.

Quelques collectivités ont entrepris une démarche volontaire visant à doter leur filière d'épandage de critères de qualité. C'est en particulier le cas du référentiel développé par le Syprea et mis en œuvre sur des collectivités de taille variable (Arras, Dreux, Communauté de Communes du Val d'Amboise).

A priori, cette démarche peut s'envisager pour des stations d'épuration d'une certaine capacité. Car si la certification permet de consolider la valorisation agricole en cas de difficulté par exemple, la mise en place d'un tel dispositif a un coût non négligeable qui est fonction de la taille de la station et qui sera nécessairement répercuté sur le prix de l'eau.

L'INTERCOMMUNALITÉ PRÉSENTE-T-ELLE UN INTÉRÊT ?

Les services d'assainissement sont sous la responsabilité des collectivités locales qui peuvent, soit gérer elles-mêmes leurs services en direct (régie), soit les déléguer (délégation de service public), soit encore transférer leur compétence à un Établissement public de coopération

intercommunale (EPCI) auquel s'offrent les mêmes options de gestion.

La mise en commun des compétences et des moyens (humains, financiers, matériels...) est un atout pour faire face aux contraintes de la gestion des boues d'épuration. En 2005, la quasi-totalité du territoire français, représentant 88 % des communes (Métropole + DOM) soit 32 311 sont désormais membres d'un établissement public de coopération intercommunale à fiscalité propre, c'est-à-dire d'une communauté de communes, d'une communauté d'agglomération⁷², d'une communauté urbaine ou d'un syndicat d'agglomération nouvelle. Ces EPCI regroupent 84 % de la population totale, soit 52,2 millions d'habitants.

EXISTE UNE MÉTHODE POUR PRENDRE LES BONNES DÉCISIONS ?

Il n'existe pas de solution miracle car les boues d'épuration constituent un véritable enjeu de société.

Ainsi, le maire gagnera à se renseigner sur les filières existantes et les solutions mises en place par d'autres collectivités voisines ou non, à identifier les acteurs locaux et leurs besoins, ainsi que les oppositions locales.

72 Il convient de distinguer les communautés de communes de celles d'agglomération et urbaine pour lesquelles l'assainissement est une compétence obligatoire ou optionnelle (donc nécessairement plus usitée).

7- Le point de vue des professionnels

ADEME

Dans les grandes missions de l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise d'Énergie), la gestion des déchets occupe une place importante et historique. Qu'il s'agisse de travaux de recherche orientés vers l'acquisition de connaissances ou le développement de procédés, qu'il s'agisse d'ouvrages de synthèse, ou encore d'appui techniques ou financiers aux acteurs de la filière, l'ADEME a consacré des efforts importants pour la meilleure gestion des boues d'épuration, et notamment celles d'origine urbaines. Elle l'a fait, et continuera à le faire en ayant l'objectif de maîtriser les impacts environnementaux et sanitaires, et en privilégiant les valorisations possibles de ces boues.

Il nous faut ici rappeler le rôle important des Agences de l'Eau dans la gestion des boues. En apportant les soutiens financiers et techniques à chaque projet au niveau local, leur rôle est complémentaire de celui de l'ADEME qui intervient à un niveau plus global et tourné vers l'acquisition et la diffusion de données et référentiels.

Les boues d'épuration sont à la croisée

de deux mondes où la gestion publique est importante : le monde de l'eau, et le monde des déchets. Cela complexifie quelque peu la gestion des boues sur les plans administratif et politique, et la place des élus décisionnaires y est fondamentale. Ils devront notamment veiller à ce que les décisions prises pour la gestion des déchets soient en cohérence, voire en interrelations, avec celles prises pour la gestion des boues (unités de traitement, expertise technique, relations avec le monde agricole, etc.)

La valorisation par retour au sol des ces boues, et notamment en usage agricole, est à l'heure actuelle la filière majoritaire. Les bases réglementaires posées en 1998 constituent un cadre rigoureux offrant des garanties sur l'intérêt et l'innocuité de cette voie de valorisation. L'expérience acquise sur le terrain, et la diffusion des bonnes pratiques d'épandage par les professionnels de l'épandage et les collectivités productrices de boues, renforcent ce cadre réglementaire, et caractérisent le contexte actuel. Ainsi, après avoir

connu quelques difficultés au début des années 2000, cette filière fait aujourd'hui partie du paysage et a trouvé une certaine sérénité et un rythme de croisière, ainsi qu'en témoignent le maintien du taux de valorisation agricole à environ 60 % depuis plusieurs années.

Les raisons à ce climat apaisé après quelques moments de fièvre sont nombreuses, mais elles reposent en grande partie sur un objectif partagé par tous les acteurs : la nécessité d'informer, ce qui se traduit par des efforts sans cesse renouvelés de communication et de transparence. Nous attachons donc une grande importance à contribuer à ce mouvement d'information en partenariat avec tous les acteurs, des représentants du monde agricole à ceux des collectivités, en passant par les professionnels de l'épandage et ceux des filières agro-alimentaires, ou encore les associations de consommateurs.

Mais rien n'est acquis définitivement, et s'il fallait donner une caractéristique à cette filière de retour au sol, c'est bien l'énergie et l'investissement constant qu'elle réclame. L'ADEME est présente, et le restera, auprès des acteurs concernés pour les aider dans cette voie.

Toutefois, des difficultés subsistent, et au gré des conditions locales, les débouchés agricoles (ou non agricoles) peut ne pas présenter, en quantité comme en pérennité, l'assurance de débouchés dont les collectivités productrices ont

besoin pour un fonctionnement serein de leur outil de traitement des eaux. Les solutions alternatives peuvent alors répondre pour partie aux débouchés des boues ; on constate ainsi le développement des approches multi-filières, en tout cas pour les moyennes à grosses collectivités. Les solutions alternatives peuvent aussi être l'unique moyen d'élimination des boues. Dans tous ces cas, il est nécessaire de privilégier les voies d'élimination avec récupération d'énergie (incinération dédiée ou en co-incinération).

Quelles que soient les décisions prises par les élus, celles-ci doivent reposer sur des études technico-économiques préalables afin de bien intégrer les conditions locales et leur évolution dans le temps : contexte agricole, offre en unités de traitement ou élimination, etc. En rassemblant les données de base des filières de gestion de boues, cet ouvrage, complet et précis, constitue pour les élus ou leurs services techniques une aide à la décision. L'ADEME est heureuse d'avoir contribué à sa rédaction.

Yves COPPIN

Direction Déchets et Sols - Ingénieur

FNAD SYPREA

La FNADE regroupe en France 346 entreprises privées spécialisées dans la collecte, le traitement et la valorisation des déchets. Ces entreprises emploient 82 000 salariés en France et plus de 110 000 dans le monde pour un chiffre d'affaires de 10 milliards d'euros. Elles gèrent 870 sites de traitement, 26 millions de tonnes collectées et 42 millions de tonnes traitées. Huit syndicats composent la FNADE, dont le SYPREA, le Syndicat des professionnels du recyclage en agriculture.

Le SYPREA

Créé en 1994, le Syndicat des Professionnels du Recyclage En Agriculture (SYPREA) regroupe 14 sociétés qui encadrent l'épandage de :

- 10 millions de m³ d'effluents agro industriels,
- 2 millions de tonnes de Matières Fertilisantes Recyclées
- 450 000 tonnes de compost.

Respect de la réglementation et bonnes pratiques :

Les adhérents du SYPREA, soucieux d'améliorer toujours plus la qualité des épandages de matières fertilisantes, s'engagent au respect de 2 cahiers des charges sur les études préalables et le suivi et l'auto-surveillance des épandages. De plus le SYPREA a constitué un référentiel de certification de servi-

ces basé sur le respect de la réglementation et la mise en place de bonnes pratiques. Sept filières de recyclage en agriculture sont d'ores et déjà certifiées et 3 nouvelles filières devraient bientôt suivre.

Traçabilité de la filière :

Dans le prolongement de ces actions et dans un souci de développer davantage la traçabilité des épandages, le SYPREA s'est engagé, en collaboration avec l'ADEME et le CEMAGREF, dans un programme de test des matériels embarqués de gestion des épandages par GPS (Global Positionning System). Les premiers essais, débutés en 2002, ont permis une évolution du système au cours de l'année 2004 sur les 4 sites pilotes participants. Les résultats ont montré que le dGPS améliore à la fois la précision et la traçabilité de l'épandage même si des progrès sont encore nécessaires pour permettre la généralisation de cette pratique.

Des savoir-faire spécifiques :

Gérer des filières de recyclage agricole ne s'improvise pas. Il est en effet nécessaire de garantir en permanence la qualité des sols et des cultures grâce à une parfaite maîtrise des produits recyclés. Sur le terrain, 300 ingénieurs agronomes et techniciens sont en rela-

tion directe avec les utilisateurs afin de les informer et de les conseiller. Leurs missions : réaliser des études préalables et assurer la mise en œuvre et l'auto-surveillance des épandages conformément à la législation en vigueur.

Toujours plus de transparence et de concertation :

La concertation est un facteur clé de la réussite et de la pérennité des filières de Recyclage Agricole. Les professionnels du SYPREA travaillent en totale transparence avec près de 13000 agri-

culteurs, les industriels de l'agro-alimentaire, les élus, les consommateurs : tous doivent avoir un accès direct à l'information. Ces acteurs se doivent d'être des partenaires constructifs et responsables car ils sont également tous producteurs de Matières Fertilisantes Recyclées

Prendre contact avec le SYPREA :

Responsable : Thomas BONHOURE

Tél. : 01 53 04 32 90

Adresse : 83 avenue Foch 75016 Paris

e-mail : syprea@fnade.com

site internet : <http://www.syprea.org>

Gaz de France

Gaz de France est partenaire de Mairie 2000 depuis de nombreuses années, ce qui témoigne son adhésion à l'action de partenariat de l'Association des Maires de France pour l'information et la formation des élus.

Gaz de France a structuré sa politique développement durable depuis plusieurs années dans le cadre d'un Agenda 21. Les grands axes de la politique Développement Durable du Groupe font l'objet, depuis le printemps 2004 d'un Plan d'Action de Développement Durable. Deux engagements forts de ce plan trouvent naturellement leurs déclinaisons dans le cadre des relations avec les Collectivités Territoriales et plus spécifiquement de Mairie 2000 : il s'agit du développement des territoires et du développement de produits et services à hautes performances environnementales.

Ainsi, au travers de démarches transverses (agendas 21 locaux, écologie urbaine), liées à la qualité des bâtiments (HQE) et des transports (GNV), de la maîtrise de l'énergie comme du développement des énergies renouvelables (solaire, biomasse, géothermie),

énergie et respect de l'environnement se trouvent conciliés.

Depuis les études, mesures et analyses réalisées par les experts de la Direction de la Recherche, jusqu'à l'exploitation d'équipements en passant par la conception et la réalisation d'installations, le Groupe Gaz de France a ainsi acquis une réelle expertise sur le traitement des boues de stations d'épuration.

La question à laquelle s'est naturellement intéressé Gaz de France est celle du séchage thermique : Quelle place pour le séchage thermique dans le processus de traitement des eaux urbaines et industrielles ? Les technologies aujourd'hui disponibles sont-elles équivalentes en termes d'efficacité et de rentabilité ? Quel est l'impact environnemental du séchage thermique ?

Telles sont les questions auxquelles Gaz de France a apporté des réponses, dans le cadre d'une collaboration avec l'ADEME et l'Agence de l'Eau Seine Normandie, au travers d'un état de l'art¹ sur le séchage thermique des boues associé à une importante série de campagnes de mesures réalisée sur

1 Séchage thermique des boues urbaines et industrielles - Etat de l'art, Gaz de France - Agence de l'eau Seine-Normandie - ADEME. résumé (10 pages) publié sous référence Ademe 4955 en juin 2004

des sècheurs de boues en service sur des stations d'épuration.

Si le gaz naturel trouve une place de choix dans les procédés de séchage, Gaz de France a enrichi son approche avec l'utilisation du biogaz. En effet, seul ou associé au gaz naturel, le séchage au biogaz est une solution particulièrement pertinente pour valoriser efficacement ce gaz issu de la méthanisation des boues.

Invité à participer au comité de pilotage de ce guide, Gaz de France,

grâce à son expertise dans le domaine du traitement des boues, a pu apporter l'éclairage d'un énergéticien pour la rédaction de ce document. Pour aller plus loin, et parce que ce guide est au service les élus en recherche de solution de traitement des boues de STEP, Gaz de France, accompagnera sa mise en œuvre par les maîtres de d'ouvrage.

Pour nous contacter :
www.gazdefrance.fr
ou votre interlocuteur
commercial habituel.

SPDE

S'il est un sujet sensible pour les Collectivités Locales en charge de l'assainissement, c'est bien celui des boues résiduaires ! Impossible en effet de considérer avoir traité le sujet si le devenir des boues résiduaires issues de l'épuration des eaux usées n'est pas assuré dans des conditions pérennes et dans le respect des principes fondateurs du développement durable : protection de l'environnement, à des coûts maîtrisés et dans des conditions acceptables par nos concitoyens. Un vrai challenge pour les élus !

Hier encore, il était envisagé sans trop de difficulté d'aucune sorte, d'épandre sur des terres agricoles, les boues liquides issues de l'épuration des eaux usées. Dans certaines régions même, les agriculteurs venaient charger leurs épandeurs à la station d'épuration, et le « producteur », la collectivité ou son délégataire devaient quelquefois arbitrer entre les différents demandeurs !

Aujourd'hui, il en va tout autrement, et les différents acteurs doivent faire

face à de nombreux problèmes avant de pouvoir pérenniser une ou des voies d'évacuation de ces déchets de l'assainissement, ainsi que le demande la réglementation.

Evaluer les différentes solutions envisageables, privilégier les voies les mieux adaptées aux contextes locaux, favoriser les transformations du déchet en produit (compost, boues séchées), retenir enfin les solutions techniques adaptées compte tenu de l'importance des unités d'épuration et de l'existence d'unités de traitement déjà existantes, un vrai parcours à réaliser dans les meilleurs délais.

Mais à côté de ces sujets techniques, il ne faut pas oublier la prise en compte des délais liés aux montages des dossiers techniques et administratifs nécessaires pour qu'enfin la solution choisie devienne opérationnelle. Et naturellement, il ne faut pas oublier de communiquer et de communiquer encore vers les administrés, les riverains pour partager avec eux dès le

démarrage des études, les solutions envisageables, leur pourquoi, leur comment, et les impacts qu'elles auront pour tous, riverains et non riverains.

Enfin bien sur, l'impact économique sera présent tout au long de la démarche de sorte que le projet trouve sa faisabilité à un coût global (investissement et exploitation) acceptable pour tous.

Ce Guide pratique doit permettre aux

Elus et à leurs services techniques de retrouver les informations nécessaires à la mise au point de leurs projets, qu'ils agissent seuls ou avec l'appui et les conseils de leur délégataire. Les spécialistes du SPDE sont heureux d'avoir apporté leur concours à la réalisation de ce Guide en participant activement au Comité de Pilotage.

Daniel VILLESSOT

Président de la Commission Scientifique et
Technique du SPDE

8- Lexique

ACTE ADMINISTRATIF

L'acte administratif est une décision qui émane d'une autorité administrative et / ou qui produit des effets de droit. Il existe deux sortes d'actes administratifs :

- Les décisions administratives, actes unilatéraux ou décisions exécutoires qui, par la manifestation d'une seule volonté, font naître des droits et des obligations au profit ou à la charge de tiers, avec ou sans le consentement de ceux-ci.
- Les actes bilatéraux conventions ou contrats qui ne tirent leur existence que de l'accord de plusieurs volontés et créent des droits et des obligations réciproques pour chacun des contractants.

AFFERMAGE

Délégation de gestion du service portant seulement sur l'exploitation du service.

AGGLOMERATION D'ASSAINISSEMENT

C'est une zone dans laquelle la population ou les activités économiques sont suffisamment concentrées pour qu'il soit possible de collecter les eaux usées pour les acheminer vers une station d'épuration ou un point de rejet final. Le « système de collecte » est un système de canalisations qui recueille et achemine ces eaux usées dans une agglomération et la « charge brute de pollution organique » le poids d'oxygène correspondant à la demande biochimique en oxygène sur cinq jours (DBO5) calculé sur la base de la charge journalière moyenne de la semaine au cours de laquelle est produite la plus forte charge de substances polluantes dans l'année.

AMENDEMENTS

Ces amendements sont en principe des matières minérales ou organiques que l'on incorpore au sol en vue d'améliorer sa constitution et ses propriétés physiques et chimiques. On trouve deux définitions réglementaires des amendements dans le Décret n°80-478 du 16 juin 1980. Ainsi, l'amendement calcique ou magnésien est une « matière fertilisante contenant du calcium ou du magnésium, généralement sous forme d'oxydes, d'hydroxydes ou de carbonates, destinés principalement à maintenir ou à élever le pH du sol et à en améliorer les propriétés ». Un Amendement organique est une « matière fertilisante composée principalement de combinaisons carbonées d'origine végétale, fermentée ou fermentescible, destinée à l'entretien ou à la reconstitution de la matière organique du sol ».

ASSAINISSEMENT COLLECTIF

Système d'assainissement effectuant, en domaine public, la collecte, le prétraitement, l'épuration, l'infiltration ou le rejet des eaux usées domestiques des immeubles raccordés au réseau public d'assainissement.

ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF, A.N.C.

Système d'assainissement effectuant la collecte, le traitement, l'infiltration ou le rejet des eaux usées domestiques des immeubles non raccordés au réseau public d'assainissement. Un logement possède un assainissement non collectif dès que les eaux usées sont traitées par une installation individuelle située sur la parcelle privée. Après avoir réalisé un zonage entre zones d'assainissement collectif et zones d'assainissement non collectif, et dès lors qu'une zone d'ANC existe, les communes doivent mettre en place un Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC) destiné à contrôler les ouvrages individuels (les ouvrages nouveaux et les ouvrages existants) voir facultativement à entretenir les installations.

ARRÊTÉ D'AUTORISATION OU RECEPISSÉ DE DÉCLARATION D'ÉPANDAGE

Arrêté ou récépissé émis par la préfecture du département où est prévu l'épandage. Il fixe les conditions de l'épandage dans le cadre de la réglementation. Il spécifie notamment la concentration maximum de l'élément, de la substance ou de l'agent pathogène considéré, apporté au sol.

AZOTE ORGANIQUE TOTAL NTK, (AZOTE KJELDAHL)

L'Azote NTK est l'azote présent sous forme organique (urée, acide urique, créatine, acides aminés, protéines, ammoniac) et se distingue de l'azote sous forme minérale. L'azote organique total, nommé NTK, est mesuré par la méthode de Kjeldahl, l'azote ammoniacal et les formes minérales de l'azote (azote nitreux et nitrique). La méthode de Kjeldahl (minéralisation et distillation de l'azote organique en azote ammoniacal) étant difficilement applicable en milieu scolaire (coût de l'équipement, règles de sécurité), il faut se contenter du dosage des ions NH_4^+ , NO_3^- et NO_2^- .

BATTANCE

C'est le phénomène résultant de l'action des eaux de pluie sur les agrégats du sol qui sont déstructurés et dispersés sous l'action de l'eau, provoquant un litage qui, lors de la dessiccation, provoque une croûte. La terre est dite "glacée" et l'eau, ne pouvant plus s'infiltrer, le ruissellement emporte les particules de terre à l'origine du phénomène érosif.

BIODÉCHETS

La notion de biodéchets n'est pas explicitement définie par la réglementation française et communautaire et varie en fonction des contextes et des acteurs. Dans la pratique, les biodéchets représentent l'ensemble des déchets organiques biodégradables, collectés séparativement ou non. Les boues d'épuration sont donc considérées comme des biodéchets. Néanmoins, pour le programme QUALORG de l'ADEME, les biodéchets sont assimilés à la fraction fermentescible des déchets ménagers, séparés à la source des matières non compostables telles que le verre, le plastique, les métaux, en vue de leur valorisation organique. Les déchets biodégradables solides des ménages comprennent les déchets alimentaires, les déchets verts des ménages ou déchets de jardin, et enfin, les papiers et cartons, souvent recyclés. Les biodéchets peuvent provenir des industries agroalimentaires (boues), des déchets verts de professionnels, des supermarchés, des cantines scolaires et des restaurants.

BOUES ACTIVEES

En épuration des eaux usées, c'est le plus répandu des procédés biologiques (cultures libres) qui comporte essentiellement une phase de mise en contact de l'eau à épurer avec une biomasse, laquelle est maintenue en suspension par l'agitation provoquée soit par l'aération (processus aérobie), soit par des agitateurs mécaniques (processus anoxie), soit par les deux à la fois. Cette phase assure l'élimination des polluants biodégradables en les transformant en CO₂, H₂O, ... et en nouvelle biomasse. Elle doit donc être suivie par une phase de séparation (clarification) de ses floccs bactériens et l'eau épurée.

CAHIER DE FERTILISATION

Ensemble des informations gérées et conservées par l'exploitant agricole pour assurer la traçabilité des flux issus des épandages réalisés sur les champs de l'exploitation. Ce document permet d'enregistrer les apports en fertilisants organiques et minéraux sur l'ensemble des parcelles destinées à recevoir divers déchets strictement encadrés par la réglementation (boues d'épuration, déjections et effluents d'origine animale...).

CENTRE DE STOCKAGE DES DÉCHETS ULTIMES (CSDU)

Anciennement dénommé CET pour centre d'enfouissement technique, le CSDU est une installation qui a pour vocation de traiter et de stocker les déchets dans des conditions réglementaires. Dans l'Union européenne, il existe 3 classes de CSDU et sont distingués les installations recevant des déchets dangereux stabilisés ou inertés (dits de classe 1 en France), les centres qui reçoivent les déchets municipaux et assimilés (dits de classe 2) et enfin, les centres qui reçoivent les ordures

ménagères et les déchets industriels banals (DIB), à savoir des déchets non dangereux et inertes (dits de classe 3).

COMPOSES TRACES ORGANIQUES - CTO

Composés chimiques moléculaires issus de substances chimiques principales (phytosanitaires, hydrocarbures, détergents...) ou de la dégradation de ces substances, et présents en quantité infinitésimale dans un milieu.

CONCESSION

Délégation de gestion du service portant à la fois sur la réalisation d'investissements et sur leur exploitation.

DÉCHETS

Au sens de la loi du 15 juillet 1975, un déchet est tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon. Dans le cadre des épandages, les déchets sont tous les sous-produits issus d'activités industrielles (tourteaux de coopérative...) ou urbaines (boues de station d'épuration...).

DBO5

La Demande Biochimique en Oxygène sur 5 jours est un indicateur de la pollution organique des eaux usées. Elle représente la quantité d'oxygène nécessaire aux micro-organismes pour assurer une décomposition dans des conditions d'incubation données et en 5 jours. Elle s'exprime en milligramme d'oxygène par litre (mgO₂/l).

DCO

La Demande Chimique en Oxygène est la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder, à partir d'un puissant oxydant chimique et dans des conditions définies, les matières réductrices contenues dans l'eau, en particulier les matières organiques biodégradables ou non en 5 jours. Le rapport DCO/DBO peut donner une indication sur la biodégradabilité d'une eau usée. Ce rapport est généralement proche de 2,5 pour des eaux usées d'origine domestique.

DÉCHETS ASSIMILÉS AUX DÉCHETS MÉNAGERS

Déchets issus du commerce, de l'artisanat, des bureaux, et de l'industrie collectés en même temps et dans les mêmes conditions que les déchets ménagers.

DÉCHETS MUNICIPAUX

Ensemble des déchets dont l'élimination (au sens donné par les textes législatifs) relève de la compétence des communes. Les ordures ménagères, les déchets encombrants des ménages, les déchets dangereux des ménages, les déchets du nettoyage, les déchets de l'assainissement collectif, les déchets verts des collectivités locales.

DÉCHET ORGANIQUE

Ensemble des résidus ou sous-produits organiques engendrés par l'agriculture, les industries agroalimentaires ou les collectivités. Les collectivités peuvent ainsi produire des déchets verts, boues et graisses de station d'épuration, déchets alimentaires, algues vertes. Les industries peuvent ainsi produire des boues agroalimentaires, déchets de transformation des industries végétales, animales et du bois. Enfin, les déchets organiques de l'agriculture sont constitués de déjections animales excédentaires, invendus fruits et légumes... Tous ces déchets organiques représentent un gisement d'éléments fertilisants et de matière organique importante pour la valorisation agronomique sachant que certains sous-produits peuvent également trouver des débouchés en alimentation animale ou en valorisation énergétique.

DÉCHET ULTIME

Déchet non valorisable, ni par recyclage, ni par valorisation énergétique et qui est donc réglementairement apte à être stocké en Centre de Stockage des Déchets Ultimes (CSDU). L'article L541-1 du Code de l'Environnement précise : "est ultime au sens du présent chapitre un déchet, résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux".

ELEMENTS TRACES METALLIQUES (ETM)

En science du sol, il est convenu de parler "d'éléments trace métalliques" (ETM) pour désigner des composés naturels présents à très faible concentration. Les 7 ETM principaux sont le cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb et zinc. En chimie, les métaux lourds sont en général définis sur la base de propriétés spécifiques (poids moléculaire, capacité à former des cations polyvalents...). En toxicologie, ils peuvent être définis comme des métaux à caractère cumulatif (souvent dans les tissus graisseux) ayant essentiellement des effets très néfastes sur les organismes vivants. En nutrition et en agronomie, ils peuvent même être assimilés à des oligo-éléments indispensables à certains organismes, en particulier par leur action catalytique au niveau du métabolisme (des différences notables sont cependant observées entre espèces animales et végétales).

ENGRAIS

Le Décret n°80-478 du 16 juin 1980 définit un engrais comme une “matière fertilisante dont la fonction principale est d’apporter aux plantes des éléments directement utiles à leur nutrition (éléments fertilisants majeurs : azote, phosphore, potassium ; éléments fertilisants secondaires : calcium, magnésium, sodium, soufre ; oligo-éléments : bore, cobalt, cuivre, fer, manganèse, molybdène, zinc)”.

EQUIVALENT.HABITANT

Quantité moyenne de pollution produite en un jour par une personne, fixée par la Directive européenne n°91/271/CEE du Conseil du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires, à 58 g de DBO5 notamment.

ETUDE PRÉALABLE

Au sens de l’Arrêté du 17 août 1998, art. 1er, l’étude préalable vise à montrer l’innocuité (dans les conditions d’emploi) et l’intérêt agronomique des effluents ou des déchets à épandre, l’aptitude du sol à les recevoir, le périmètre et les modalités de l’épandage. Cette étude justifie la compatibilité de l’épandage avec les contraintes environnementales recensées ou les documents de planification existants et doit être conforme à la réglementation en vigueur.

HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYINSATURES (HAP)

Ensemble des hydrocarbures aromatiques polycycliques qui sont les constituants des goudrons et sont très peu solubles dans l’eau et très peu volatils. Les HAP sont ainsi intrinsèquement peu mobiles et se fixent bien dans les graisses.

INNOCUITE

Ensemble des conditions réglementaires nécessaires pour qu’une boue puisse être considérée comme un produit au niveau des paramètres polluants (Article L255-2 du Code Rural).

LIXIVIATION

Extraction de certains composés contenus dans un milieu pulvérulent, perméable ou poreux, par passage d’un solvant approprié, qui s’écoule naturellement au travers de la masse à traiter. On peut l’appliquer directement à un sol très fragmenté (lixiviation *in situ*), ou lessiver au contraire une masse extraite, concassée et disposée sur une aire appropriée (lixiviation en tas). C’est un mode d’extraction des éléments métalliques, dont l’uranium. C’est aussi la façon dont l’eau de pluie extrait par ruissellement certains composants d’une masse de déchets.

MATIÈRES DE VIDANGE

Les matières de vidange désignent les liquides concentrés extraits des systèmes d'assainissement autonome. Ces déchets sont assimilés aux boues issues des stations d'épuration en application du Décret du 8 décembre 1997 (art.4) et les modalités d'élimination sont donc similaires.

En application de l'Arrêté du 6 mai 1996 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif, les services d'assainissement autonome doivent intervenir au moins tous les quatre ans dans le cas d'une fosse toutes eaux ou d'une fosse septique, au moins tous les six mois dans le cas d'une installation d'épuration biologique à boues activées et au moins tous les ans dans le cas d'une installation d'épuration biologique à cultures fixées. Si la commune ne prend pas en charge l'entretien des équipements, elle doit contrôler la réalisation périodique des vidanges et l'entretien des dispositifs de dégraisage.

MATIÈRES EN SUSPENSION – MES

Les Matières En Suspension constituent l'ensemble des matières solides contenues dans une eau usée et pouvant être retenues par filtration ou centrifugation. Le poids sec du résidu, obtenu par filtration de l'échantillon d'eau, après passage à l'étuve à 105 °C, est évalué, à 1 ou 0,1 mg près.

MATIÈRES FERTILISANTES

En application de l'article L 255-1 du Code Rural "les matières fertilisantes comprennent les engrais, les amendements et, d'une manière générale, tous les produits dont l'emploi est destiné à assurer ou à améliorer la nutrition des végétaux ainsi que les propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols."

MULCH

Produit ou matériau recouvrant le sol dans le but de faire écran à l'action d'agents atmosphériques. Un mulch peut être constitué de résidus végétaux ou de plastique et sa mise en place vise un ou plusieurs objectifs. Suivant le type de matériau, le mulch permet de produire une élévation (cultures précoces) ou une diminution de la température de la surface du sol; une diminution de l'évaporation pour préserver l'eau des couches de sol plus profondes; et enfin, la suppression de la levée des mauvaises herbes, en empêchant le rayonnement lumineux d'atteindre le sol.

OLIGO-ÉLÉMENTS

Éléments (corps simples) présents dans l'organisme en quantité extrêmement réduite et pourtant indispensables à la vie humaine, animale, végétale, les oligo-éléments

son des métaux ou des métalloïdes jouant un rôle précis et essentiel dans les processus biologiques. Ils peuvent être cofacteurs enzymatiques, hormonaux, être nécessaires à des protéines structurales (tubulines membranaires...), stabiliser la structure de nucléotides ou d'acides nucléiques. Les oligo-éléments sont parfois présents en quantité suffisante dans l'organisme, mais ils peuvent être inactivés par chélation. Il convient de souligner que certains éléments (Bore, Cobalt, Cuivre, Fer, Manganèse, Molybdène, Zinc) retenus par la réglementation, peuvent avoir, en fonction de leur concentration, de la quantité de boues appliquée, du type de sol et de culture pratiquée, un impact positif en agissant comme oligo-élément (le cuivre par exemple), mais présenter un caractère toxique à doses plus fortes.

PHOSPHORE TOTAL - PT

Le phosphore présent dans les boues provient principalement des produits lessiviels et pour partie de l'excrétion humaine. L'enrichissement en phosphore des eaux favorise l'eutrophisation, des développements massifs d'algues peuvent ainsi engendrer des perturbations significatives des écosystèmes aquatiques et limiter certains usages de l'eau (pêche, navigation, potabilisation d'eau superficielle etc.).

POLYCHLORURE DE BIPHÉNYLE - PCB

Les PCB sont l'abréviation de biphenyle polychloré (polychlorobiphényle) qui constitue une famille d'hydrocarbures chlorés comprenant plus de 200 composés. Les PCB, et c'est ce qui les différencie essentiellement des dioxines, sont produits intentionnellement et ont d'ailleurs été fabriqués pendant des décennies avant que leur commercialisation et leur utilisation ne soient interdites, en 1985, en raison de leur toxicité pour la reproduction et de leurs effets de bio-accumulation. Une grande partie de ces produits, qui sont persistants et capables de s'accumuler dans la graisse des organismes vivants, a aujourd'hui diffusé dans les sols, les sédiments et dans tout l'environnement aquatique.

PLAN DE FUMURE

Prévision d'apport (pour la campagne à venir) en éléments fertilisants (azote, phosphore, potasse...), par parcelle, puis globalement par exploitation agricole. Dans l'idéal, cette prévision intègre des objectifs de rendement réalistes, la richesse actuelle des sols, les exigences particulières des cultures, les propriétés fertilisantes des produits que l'on prévoit d'apporter (y compris les boues). Pour une culture donnée, chaque parcelle est un cas particulier (caractéristiques du sol, utilisation dans un passé assez récent...).

REGIE

Service géré directement par la collectivité.

REGISTRE D'ÉPANDAGE

Ensemble des informations gérées et conservées par le producteur de boues afin qu'il puisse justifier à tout moment de leur localisation (entreposage, dépôt temporaire, transport ou épandage) en référence à leur période de production et aux analyses réalisées.

RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Ensemble des canalisations et des ouvrages connexes qui véhicule les eaux usées et/ou les eaux de surface depuis les branchements privatifs (urbain, industriels ou municipaux) vers une station d'épuration ou tout autre ouvrage avant restitution au milieu récepteur.

RESEAU D'ASSAINISSEMENT SEPARATIF

Réseau d'assainissement comprenant deux systèmes de canalisations qui collectent et transportent de manière distincte, pour l'un les eaux vannes, ménagères et éventuellement les eaux industrielles autorisées, et pour l'autre les eaux de ruissellement dites pluviales.

RESEAU D'ASSAINISSEMENT UNITAIRE

Réseau d'assainissement comprenant un système unique de collecte et de transport des eaux pluviales, vannes, ménagères et éventuellement des eaux industrielles autorisées.

SATESE

Service d'Assistance TEchnique aux Stations d'Épuration

SICCITE

La siccité définit le pourcentage pondéral de matières sèches (MS) contenue dans une boue, en général mesuré après un chauffage à 105°C jusqu'à obtention. Égale à 0 %, elle caractérise un liquide sans MS, mais supérieure à 90 %, elle s'applique à un produit sec dont la teneur en MS est de 900 g/kg, l'humidité étant alors de 10 %.

SUPPORT DE CULTURE

Article L 255-1 du Code Rural et Décret n°80-478 du 16 juin 1980 il s'agit de « tout produit destiné à servir de milieu de culture à certains végétaux ou dont la mise en oeuvre aboutit à la formation de milieux possédant une porosité telle

qu'ils sont capables à la fois d'ancrer les organes absorbants des plantes et de leur permettre d'être en contact avec les solutions nécessaires à leur croissance »

SYSTEME D'ASSAINISSEMENT

Ensemble des ouvrages de collecte, transport et traitement des effluents. Il comprend le réseau d'assainissement, les déversoirs d'orage, la station d'épuration et les éventuels ouvrages délocalisés de traitement de la pollution mais ne comprend pas a priori les éléments de réseau strictement pluvial.

TRIBUNAL ADMINISTRATIF

Juridiction, distincte des tribunaux judiciaires, chargée de résoudre les conflits mettant en cause un acte ou une décision de l'administration. C'est le président du Tribunal Administratif qui désigne les commissaires enquêteurs et instruit les litiges impliquant les collectivités locales.

ZONAGE D'ASSAINISSEMENT

Le zonage d'assainissement est obligatoire pour les communes (art.L.2224-10 du CGCT) mais il n'y a ni délai ni sanction prévus. Les communes délimitent, après enquête publique, un zonage d'assainissement qui distingue 4 types de zones (collectif, non collectif, zones à imperméabilisation limitée et où les débits et le ruissellement devront être maîtrisés, zones de collecte, stockage voire traitement des eaux pluviales). La procédure du zonage d'assainissement doit faire l'objet d'études préalables (techniques, économiques), d'un projet de zonage et une notice explicative soumis à enquête publique et enfin, d'une approbation du zonage par assemblée délibérante compétente (commune ou établissement public) qui rend le zonage opposable aux tiers. L'opposabilité du zonage ne porte que sur la répartition des terrains dans les différentes zones d'assainissement.

ZONE SENSIBLE

Zone comportant une masse d'eau dont l'état ou l'utilisation justifie le besoin d'un traitement plus rigoureux des eaux urbaines résiduaires des agglomérations situées dans cette zone ainsi que de celles qui contribuent, ne serait-ce qu'indirectement, à la pollution de cette zone. Les zones sensibles (Arrêté du 23 novembre 1994 modifié) ne doivent pas être confondues avec les zones vulnérables aux nitrates d'origine agricole (Directive n°91-676 du 12 décembre 1991). La portée réglementaire de la zone sensible impose à la collectivité d'assurer une épuration avancée des eaux usées urbaines pour protéger le milieu récepteur.

9- Bibliographie succincte (liste complète en annexe G)

Les boues d'épuration municipales et leur utilisation en agriculture. ADEME. 2001. Dossier documentaire. Paris, ADEME Editions, 59 p. + fiches annexes.

<http://www.ademe.fr/partenaires/Boues/Default.htm>

Guide pratique pour accompagner les petites et moyennes collectivités dans la mise en oeuvre de l'épandage agricole des boues d'épuration urbaine - Agence de l'eau Loire-Bretagne - Chambres d'agriculture des Pays de la Loire - Ademe - Région des Pays de la Loire - 2004

Comité technique permanent sur l'épandage des boues d'épuration. Les boues d'épuration municipales et leur utilisation en agriculture – dossier documentaire. ADEME - 2001

<http://www.agriculture.gouv.fr/actu/epuration/dossier.htm>

Gestion des déchets organiques et des boues : un choix local Sciences et décision, février 2003 - <http://www.science-decision.net/cgi-bin/topic.php?topic=BUR>

Que faire des boues - Une approche socio-économique du Club Environnement et Société, décembre 2000

<http://www.ecrin.asso.fr/pages/publica/sommaire/somrapp/somboues.html>

Les mondes des boues. La difficile institutionnalisation des filières d'épandage des boues d'épuration urbaines en agriculture. d'ARcimoles M., Borraz O., Salomon D.. ADEME – CNRS. 2001

<http://www.ademe.fr/htdocs/publications/publipdf/boues.pdf>

Guide pratique pour la conduite des enquêtes publiques relatives à l'épandage des boues de stations d'épuration urbaines - Compagnie Nationale des Commissaires Enquêteurs, avec l'appui du Ministère de l'Ecologie, 2005 -

<http://perso.wanadoo.fr/cnce/pages%20HTML/boues.html>

Impact du futur projet européen sur la valorisation des boues en agriculture, campagne d'analyses sur 60 boues, F Ducray Anjou Recherche et A Huyard Cirsee, ASTEE/AGHTM - rapport final mars 2002.

Traiter et valoriser les boues d'épuration, Ouvrage collectif, Collection OTV - Editions Lavoisier, 2001

Guide de l'utilisation agricole des boues urbaines en agriculture.

Agence de l'eau Artois-Picardie et Chambres d'agriculture du Nord, du Pas-de-Calais, de la Somme et de l'Aisne. Brochure 32 p., 1996

Guide de recommandations du plan d'épandage - Valorisation agricole des boues d'épuration. Recueil de fiches décrivant quatre phases-clés. Agence de l'eau Adour-Garonne, 1995

Valorisation agricole des boues d'épuration. Guide d'utilisation. Recueil de 15 fiches pratiques.

Agence de l'eau Adour-Garonne, 1995

Etude de marché sur la gestion des boues d'épuration, 150 pages

ACONSULT, 2004

Connaissance et maîtrise des aspects sanitaires de l'épandage des boues d'épuration des collectivités locales

Document FNDAE n° 20, ADEME. Edition Ministère Agriculture et Pêche/FNDAE (2^e édition), 1998

Etat de l'art sur le séchage thermique des boues d'épuration urbaines et industrielles.

GDF - Agence de l'eau Seine-Normandie - ADEME. 1998. Rapport dactyl. 210 p. + annexes (non publié : consultable au Centre de documentation de l'ADEME, centre d'Angers).

Sites WEB utiles

- <http://www.amf.asso.fr>

- <http://www.ademe.fr>

- <http://www.atoutboues.fr.st>

- <http://www.eaufrance.tm.fr>

- <http://www.ecologie.gouv.fr>

- http://europa.eu.int/comm/environnement/index_fr.htm

- <http://www.ifen.fr>



41, quai d'Orsay
75343 Paris Cedex 07
Tél. : 01 44 18 14 14 • Fax : 01 44 18 14 15

Crédits photographique : Aconsult
Maquette et mise en page : Philippe Soilly



41, quai d'Orsay
75343 Paris Cedex 07
Téléphone : 01 44 18 14 14 • Télécopie : 01 44 18 14 15

