HAL
open science

Stratégies de traitement collectif des eaux usées et des boues d'épuration : état des lieux et tendances pour les communes du département du Puy-de-Dôme

Olivier Aznar, G. Bretiere, P. Jeanneaux, L. Massardier

To cite this version:

Olivier Aznar, G. Bretiere, P. Jeanneaux, L. Massardier. Stratégies de traitement collectif des eaux usées et des boues d'épuration : état des lieux et tendances pour les communes du département du Puy-de-Dôme. Ingénieries eau-agriculture-territoires, 2005, 42, p. 23 - p. 31. hal-00477112

HAL Id: hal-00477112

https://hal.science/hal-00477112v1

Submitted on 28 Apr 2010

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

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

Stratégies de traitement collectif des eaux usées et des boues d'épuration : état des lieux et tendances pour les communes du département du Puy-de-Dôme

Olivier Aznar [a], Geneviève Bretière [a], Philippe Jeanneaux [b] et Lucie Massardier [c]

Évaluer sur dix ans les pratiques des collectivités territoriales en matière de choix et de mise en place de stations d'épuration est intéressant, surtout à l'échelle départementale. Cet article restitue les premiers enseignements d'une enquête réalisée auprès de 471 communes dans le département du Puy-de-Dôme. Cinq classes de stations ont été identifiées et permettent de dégager les choix stratégiques des communes selon l'évolution de la réglementation, le relief, la dispersion de l'habitat, la démographie, la taille des communes, la complexité et l'évolution des technologies des filières de traitement.

Actuellement, en France, plus de 60 % des boues de stations d'épuration sont valorisées en agriculture. Cette option soutenue politiquement au niveau national et au niveau européen reste l'objet de nombreux débats. Dans les faits, les formes d'organisation de la gestion des eaux usées et des boues d'épuration se révèlent particulièrement diverses.

Il existe plusieurs travaux conduits à l'échelle nationale ou locale (Coutellier, 2004 ; d'Arcimoles et Borraz, 2003 ; Harrisson et Eaton, 2001). Mais nous disposons de peu de travaux conduits à une échelle intermédiaire entre le niveau national et le niveau local (Nicourt et Girault, 2003). Nous proposons ici un état des lieux sur l'ensemble des communes d'un département français concernant leurs modes de traitement des eaux usées et des boues d'épuration. L'échelon départemental nous a semblé pertinent à aborder parce qu'il permet une certaine portée générale des résultats (plusieurs centaines de communes peuvent être traitées statistiquement) tout en permettant une collecte aisée (et assez peu coûteuse) des données.

Marqué par une certaine diversité géographique, démographique et économique, le département du Puy-de-Dôme, appartenant à la région Auvergne, a été retenu comme zone d'étude. En nous appuyant sur une enquête téléphonique et postale (Massardier, 2004), nous proposons une typologie des communes du département établie selon leurs principaux choix technologiques et organisationnels. Le cœur de notre travail consiste à identifier les stratégies[1] des communes et les facteurs qui déterminent leurs choix en matière d'assainissement collectif et de traitement des boues. Il s'agit de choix déjà réalisés par les communes puisque nous présentons des résultats portant sur la période 1993-2003.

Dans cet article, nous nous limitons à un état des lieux global de l'organisation de l'assainissement dans un département afin d'apprécier les liens entre les techniques d'épuration et le devenir des boues. Nous avons cherché à restituer notre travail, sans porter de jugement de valeur sur les stratégies des communes, et sans formuler de préconisations. Nous ne prétendons pas non plus aborder ici dans le détail les aspects techniques d'épuration des eaux, voire les aspects liés à l'hygiénisation, les coûts technico-économiques de l'épandage et l'acceptabilité des boues par les acteurs agricoles. La valorisation du rapport général de l'étude[2] conduira à d'autres développements qui incluront une approche critique et intégreront l'intercommunalité et la gestion des boues. Nos travaux ont notamment conduit à la production d'une base de données départementale concernant l'assainissement et les boues d'épuration. Cette base de données, qui n'existait pas auparavant, permet de fournir une appréciation sur la situation de l'assainissement dans le département du Puy-de-Dôme.

1. Nous définissons une stratégie comme un ensemble d'objectifs opérationnels (au sens de moyens d'actions) choisi pour mettre en œuvre une opération préalablement définie.
2. Cette étude a été réalisée par le Cemagref de Clermont-Ferrand, en partenariat avec l'École nationale d'ingénieurs des travaux agricoles de Clermont-Ferrand (ENITA-C) et le Centre de recherche interdisciplinaire en droit de l'environnement de l'aménagement et de l'urbanisme (CRIDEAU) de l'université de Limoges, dans le cadre d'un projet de recherche intitulé « Gestion durable des boues d'épuration : recherche sur les conditions de pérennisation de leur valorisation agricole ».

Les contacts
a. UMR Métafort, Cemagref, 24 avenue des Landais, BP 50085, 63172 Aubière Cedex
b. UMR Métafort, ENITA Clermont, Marmilhat, 63370 Lempdes
c. UMR Métafort Cemagref, stagiaire ISARA, 24 avenue des Landais, BP 50085, 63172 Aubière Cedex

L'assainissement des eaux et le traitement des boues : quels enjeux pour les communes ?

La généralisation du traitement des eaux usées dans les communes

L'augmentation de la consommation d'eau entraîne un accroissement des rejets d'eaux usées. Les pouvoirs publics ont incité les communes à mettre en place à partir des années soixante des unités de traitement des eaux usées. Mais l'épuration de l'eau produit des boues d'épuration qu'il faut éliminer. Responsables de l'assainissement depuis la loi municipale de 1884, les communes prennent les décisions dans le domaine de l'assainissement et du traitement des boues d'épuration. Les élus ont le choix entre différentes techniques de traitement des eaux usées, différentes solutions d'élimination des boues et différents modes d'organisation. Nous distinguons d'une part des techniques simples (filtres à sable, lagunes, décanteurs-digesteurs, filtres à sable plantés de roseaux), économes en énergie et en entretien, et d'autre part, des techniques complexes (boues activées, lits bactériens, physico-chimiques) plus consommatrices d'électricité, nécessitant un entretien régulier et générant des boues à éliminer régulièrement. L'assainissement non collectif se développe également avec la mise en place du service public d'assainissement non collectif (SPANC). Nous avons cependant fait le choix de ne pas traiter l'assainissement non collectif dans notre étude.

Le devenir des boues : un nouvel enjeu pour les communes

L'épandage des boues constitue la solution la plus pratiquée en France (Ademe[3], 2001), mais des incertitudes apparaissent aujourd'hui autour de la valorisation agricole des boues, notamment par rapport à leur innocuité sur la santé humaine et sur l'environnement. En parallèle, le décret n° 94-469, transposant la directive n° 91/271/CEE relative aux eaux résiduaires urbaines, impose aux collectivités la collecte et le traitement des eaux usées domestiques pour 2005. Ne sont concernées que les agglomérations de plus de 2 000 habitants ou celles qui ont un dispositif de collecte.

Le décret n° 97-1133 (8 décembre 1997) et l'arrêté du 8 janvier 1998 ont donné le statut de déchets aux boues entraînant un encadrement plus strict des pratiques d'épandage agricole. Paradoxalement, ces mesures destinées à lever les réticences des agriculteurs sur la qualité des boues et leur valorisation agricole ont engendré

3. Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie.

Encadré 1

Aspects méthodologiques et bases statistiques

Pour comprendre les choix des communes dans le domaine de l'assainissement collectif et du traitement des boues, nous avons adapté un outil utilisé généralement pour la modélisation économique d'une industrie (Albert *et al.*, 1995). Dans notre modèle, la commune et son unité d'assainissement constituent l'unité d'analyse, et se substituent à l'unité « entreprise » du modèle originel. Un travail exhaustif a été réalisé sur le département du Puy-de-Dôme, l'échelle départementale correspondant au niveau territorial de référence de plusieurs acteurs (SATESE[4], DDAF[5], DDASS[6], chambre d'agriculture). Rappelons que l'assainissement non collectif n'a pas été traité et que nous n'avons pas pu aborder l'impact du zonage d'assainissement sur les choix des communes.

Au total, 375 communes ont répondu à un questionnaire postal et téléphonique réalisé durant l'été 2004 (et portant sur l'année 2003), soit 80 % des communes du Puy-de-Dôme. Les données du SATESE ont été utilisées pour les communes n'ayant pas retourné le questionnaire. Pour les 471 communes du Puy-de-Dôme, 450 unités collectives de traitement des effluents domestiques ont été identifiées et stockées dans une base de données. Des traitements statistiques (analyse en composants multiples et classification ascendante hiérarchique) ont permis d'identifier cinq classes de communes en fonction des choix organisationnels et technologiques des communes, ainsi que des caractéristiques territoriales de ces dernières (démographie, type d'habitat, espace rural ou urbain).

4. Service d'assistance technique aux exploitants des stations d'épuration.
5. Direction départementale de l'agriculture et de la forêt.
6. Direction départementale des affaires sanitaires et sociales.

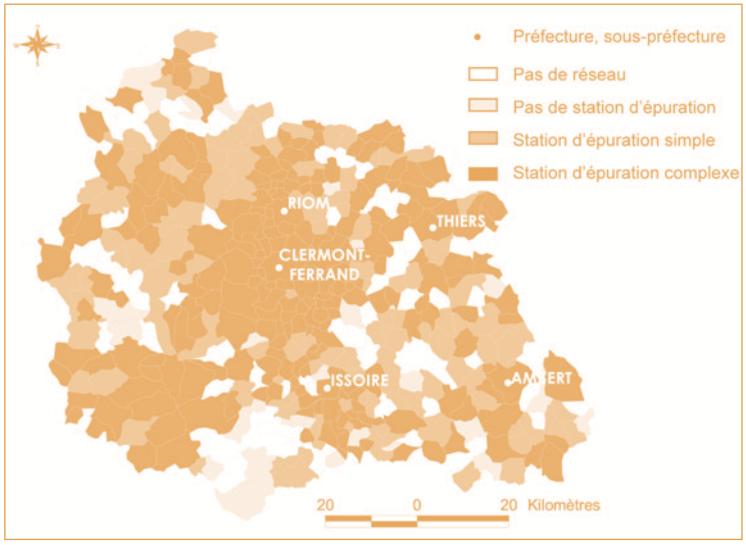

Figure 1 – Répartition départementale des systèmes de collecte et traitement des eaux usées – Sources : enquêtes 2004 et données SATESE 2003.

plus de méfiance de la part de la profession agricole. Les incertitudes sur les responsabilités de chacun lors d'un d'épandage conduisent les communes à trouver de nouvelles destinations pour les boues. Elles peuvent être incinérées, mais cette solution reste coûteuse. De plus, l'article L. 541-24 (juillet 2002) du Code de l'environnement précise que seuls les déchets ultimes peuvent être admis en centre de stockage de déchets, excluant théoriquement les boues de cette possibilité.

Rappelons que la loi sur l'eau de 1992 et le décret n° 94-469 ont conduit les communes à mettre en place un zonage d'assainissement, c'est-à-dire à localiser les zones où l'assainissement individuel était autorisé et celles où l'assainissement collectif était obligatoire (Eisenbeis, 1998). Cependant, l'enquête n'a pas permis de construire de typologie en fonction des zonages d'assainissement adoptés par les communes.

Résultats

Le Puy-de-Dôme apparaît comme un département bien équipé en matière d'assainissement. Nous avons recensé 450 stations d'épuration dans le Puy-de-Dôme pour l'année 2003, soit une capacité de traitement de 984 170 équivalents-habitants (EH)[7] pour une population du Puy-de-Dôme[8] de 604 266 habitants (INSEE, recensement de la population 1999). La différence entre les deux chiffres s'explique par les industries raccordées au réseau municipal.

Au total, le nombre de stations d'épuration a doublé en 10 ans (223 stations recensées pour l'année 1993). Les trois quarts des communes du Puy-de-Dôme sont raccordés à une station d'épuration (figure 1). Pour 65 % de ces stations, il s'agit d'un traitement que nous avons qualifié de « technique complexe » conformément au rapport Miquel (2003) (tableau 1). Les communes

7. L'équivalent-habitant s'applique à la « charge organique biodégradable ayant une demande biochimique d'oxygène en cinq jours (DBO_5) de 60 grammes d'oxygène par jour » (article 2 de la directive « eaux résiduaires urbaines » du 21/05/1991. Ainsi, l'équivalent-habitant (EH) peut s'interpréter comme la pollution quotidienne supposée pour un individu.
8. Nous avons retenu la population sans double compte au sens de l'INSEE (Institut national de la statistique et des études économiques).

Tableau 1 – Qualification des types de traitement des eaux usées.

Type de techniques	Techniques	Fréquence d'enlèvement des boues	Énergie indispensable
Technique complexe	Boues activées	Plusieurs fois par an	Oui
	Lits bactériens	Tous les 1 à 3 ans	Oui
	Physico-chimiques	Variable	Oui
Technique simple	Décanteurs digesteurs	2 fois par an	Non
	Lagunes	Tous les 10 ans	Non
	Filtre à sable	Tous les 1 à 3 ans	Non
	Filtre à sable planté de roseaux	Renouvellement des roseaux tous les 15 ans	Non

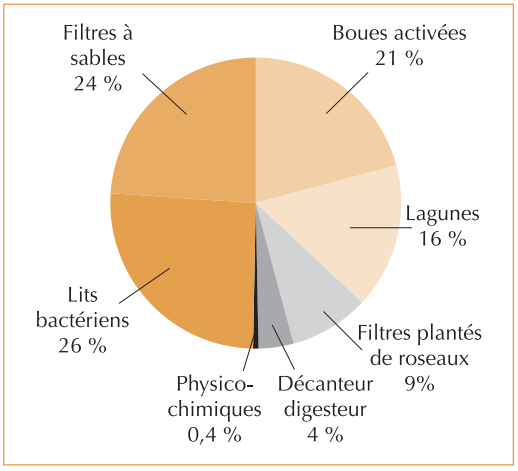

Figure 2 – Répartition des techniques d'épuration dans les communes du Puy-de-Dôme (en nombre de stations) – Sources : enquêtes 2004 et données SATESE 2003.

urbaines, périurbaines et touristiques sont raccordées à une station de type complexe, alors que les communes rurales ont plutôt opté pour des stations d'épuration relevant d'une« technique simple » (tableau 1), ou n'ont pas de stations d'épuration, voire pas de réseau de collecte d'eaux usées, pour des raisons physiques (habitat dispersé, relief) ou parce qu'elles ont opté pour l'assainissement individuel[9].

Le Puy-de-Dôme présente un nombre important de stations d'épuration de petite taille : 47 % comptent moins de 200 EH, signe d'un souci de préservation de la qualité de l'eau et des milieux dans l'espace rural.

Les techniques utilisées pour épurer l'eau sont très diverses avec une prépondérance des lits bactériens, des filtres à sable et des boues activées (figure 2).

Une station d'épuration sur cinq dispose de moyens spécifiques d'épaississement (silo épaississeur) ou de déshydratation[10] des boues (filtre-presse, filtres à bandes, centrifugeuse, lits de séchage). Généralement, plus la station est de taille importante et plus le traitement des boues est complexe avec épaississement, déshydratation et chaulage des boues.

En termes d'organisation, 65 % des stations d'épuration sont gérées en régie (c'est-à-dire directement par la commune). Cependant, la gestion des stations par des entreprises privées de traitement de l'eau (délégation) représente 85 % des capacités de traitement en EH. Ce pourcentage très élevé est attribuable au poids relatif des grandes stations d'épuration qui sont, pour la plupart, en délégation.

Pour éliminer les 10 000 tonnes de boues produites (en matières sèches, chaulage compris), il existe de multiples solutions qui n'ont pas la même importance (figure 3, p. 27) dans le département du Puy-de-Dôme.

En considérant les quantités des boues des stations d'épuration, la mise en centre d'engouissement technique (CET) constitue la solution la plus souvent choisie (53 % des tonnages dans le département), bien qu'elle soit interdite (article L. 541-24 du Code de l'environnement) ; cette part importante du tonnage s'explique par le poids de la communauté d'agglomération de Clermont-Ferrand (Clermont-Communauté) qui met des boues en CET. Par rapport au nombre de stations, l'épandage représente la solution prépondérante avec 37 % des stations. Beaucoup de stations n'ont pas encore produit de boues et la solution du pompage se développe : les communes font appel à des entreprises privées qui viennent pomper les boues et les emmènent dans une autre station d'épuration, généralement plus grosse, où elles sont retraitées.

Des résultats montrant la diversité des stratégies communales

L'analyse des choix techniques et organisationnels opérés par les communes du Puy-de-Dôme permet de constater une grande diversité des situations. Notre méthodologie nous a permis de distinguer cinq classes de choix techniques et organisationnels communaux (tableau 2, p. 27). Cette classification n'est pas issue d'une classification existante, mais elle a été produite à partir de nos enquêtes et de notre modèle économique.

La classe C1 : les communes développant l'assainissement non collectif

Caractérisée par l'absence de systèmes collectifs de traitement des eaux usées, la classe C1 regroupe **118 communes.** Situées dans des zones rurales et dans des régions marquées par un relief accidenté (Combrailles, Livradois-Forez, Cézallier), ces communes comptent peu d'habitants (en moyenne 265 hab. et 22 hab./km^2) et se caractérisent par un habitat très dispersé. Les caractéristiques physiques et démographiques expliquent l'absence de stations d'épuration dans ces communes, car les investissements nécessaires au raccordement de la totalité des habitants seraient prohibitifs. Cependant, entre 1993 et 2003, cette classe a fortement diminué, puisque 120 communes ont mis en place une station d'épuration. Cette tendance à la baisse semble se

9. En raison de son évolution rapide, à l'heure actuelle, nous n'avons pas étudié l'assainissement non collectif, bien qu'il puisse dans certains cas relever d'un choix judicieux et bien adapté.

10. Les filtres à roseaux ne font pas partie de cette catégorie car ils sont trop récents pour avoir produit de la boue. Ainsi, nous n'avons pas pu tirer d'enseignements sur le sujet avec les enquêtes réalisées en 2004.

poursuivre avec environ cinquante communes qui envisagent de construire une station en raison de la réglementation qui impose pour 2005 de déterminer la collecte et le traitement des eaux usées domestiques. Les autres communes se tournent plutôt vers l'assainissement non collectif, solution semblant mieux adaptée à cette classe de communes.

La classe C2 : les grosses stations complexes, pionnières et en délégation

Initialement, l'ensemble des communes se trouvait dans la situation des communes de classe C1, c'est-à-dire sans station d'épuration. Au fur et à mesure, différents facteurs ont conduit les élus à mettre en place l'assainissement collectif. D'abord, la croissance démographique des années 1970 a entraîné les communes les plus urbaines (en moyenne 4 150 hab. et 365 hab./km²) à investir précocement dans l'assainissement. Proches les unes des autres, **les 112 communes** de cette classe C2 se sont souvent regroupées au sein de syndicats d'assainissement pour mettre en commun leurs moyens et choisir une station d'épuration intercommunale de grande taille (58 % comptent plus de 10 000 EH) avec des traitements complexes (boues activées). Les élus ont en général délégué la gestion des stations à des entreprises privées. Produisant l'essentiel de la production de boues du département, les communes de cette classe se sont équipées de systèmes d'épaississement et de déshydratation complexes (filtre à bande, centrifugeuse, filtre-presse) permettant la production de boues pâteuses ou solides et/ou chaulées.

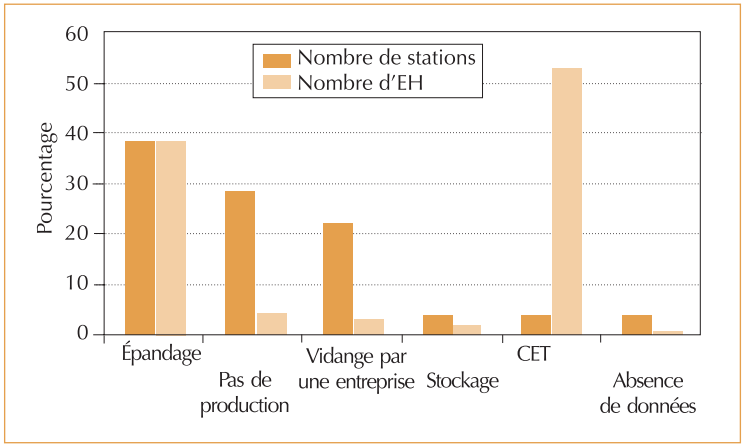

Figure 3 – Répartition de la destination des boues dans le Puy-de-Dôme. La catégorie « vidange par une entreprise » signifie que les boues sont pompées par un prestataire qui les dépose ensuite dans une autre station d'épuration. Elles seront donc épandues ou mises en CET (Centre d'enfouissement technique, *cf.* classe C5 ci-après). La catégorie « pas de production » signifie que la station n'a pas encore produit de boues (filtres plantés). C'est le cas de la classe C4 ci-après. La catégorie « stockage » signifie que les responsables de la station d'épuration assurent le stockage des boues en attendant de trouver une solution pour les éliminer.

Les boues sont ensuite soit stockées en CET (22 % des communes) ou épandues en agriculture (75 % des communes). Si on exclut l'agglomération de Clermont-Ferrand, la mise en CET correspond à 4 % des capacités de traitement (en EH). Pour assurer l'épandage, du fait du tonnage de boues important, les communes ont mis en place une filière bien organisée. Des bureaux d'études

Tableau 2 – Les cinq classes de communes – Sources : enquêtes Cemagref 2004.

Type de classe		Caractéristiques démographiques	Espace à dominante	Choix
C1	Sans traitement collectif	Habitat dispersé, densité de population très faible	rurale (zone de montagne)	Sans collecte ou sans traitement des eaux usées, développement de l'assainissement non collectif
C2	Traitement complexe, prestataires	Grand nombre d'habitants, densité de population importante	urbaine	Grosses stations en délégation (syndicat),filière d'épandage agricole multi-acteurs ou CET
C3	Traitement complexe, épandage direct	Faible nombre d'habitants, densité de population moyenne	rurale	Stations moyennes en régie, épandage direct avec agriculteur ou sur terrain communal
C4	Pas encore de production de boues	Faible nombre d'habitants, densité de population faible	rurale	Petites stations en régie, délégation dans le temps de l'élimination des boues
C5	Traitement simple, prestataires pour les boues	Nombre d'habitants et densité de population proches de la moyenne	urbaine	Stations moyennes en régie ou délégation, pompage des boues par une entreprise ou épandage

réalisent les plans d'épandage, des entreprises de travaux agricoles transportent et épandent les boues. Plusieurs agriculteurs mettent à disposition leurs terres par le biais de conventions signées avec le producteur de boues. Une part de ces boues est épandue chez des agriculteurs n'appartenant pas à la commune productrice des boues. Dans certaines conditions (cahier des charges de produit agricole interdisant l'épandage des boues), les communes doivent chercher des agriculteurs parfois à plus de 40 km de la station. Les communes souhaitent aujourd'hui s'orienter vers de nouvelles techniques de traitement comme le compostage, pour faciliter la valorisation des boues.

La classe C3 : les premières petites stations rurales en régie

Suivant le mouvement engagé par les grosses collectivités et pour accompagner le développement des zones résidentielles ou touristiques, les **109 communes** de la classe C3 ont mis en place leur assainissement à partir de 1980. Ces communes plutôt rurales (en moyenne 500 hab. et 50 hab./km²) ont opté pour des techniques complexes de traitement de l'eau. Elles se sont orientées vers les techniques les mieux connues et les plus en vogue à l'époque : lits bactériens ou boues activées.

Contrairement à la classe précédente, ces communes ont choisi de rester en régie pour la gestion des stations d'épuration. Les boues produites en petite quantité, généralement de consistance liquide, sont épandues la plupart du temps. Un seul agriculteur de la commune s'occupe généralement de pomper, de transporter et d'épandre les boues. Il s'agit souvent d'un agriculteur membre ou proche du conseil municipal. Peu de plans d'épandage ont été réalisés pour ces communes, il y a seulement un accord oral avec l'agriculteur qui accepte les boues. La filière d'épandage agricole apparaît assez fragile dans cette classe. De plus en plus, les élus éprouvent des difficultés à trouver des agriculteurs pour épandre les boues. Bien que cela ne soit pas conforme à la réglementation, 24 communes ont contourné le problème en épandant leurs boues sur des espaces communaux divers (prés, forêt, espaces verts, terrains désaffectés). D'autres (13 communes) ont choisi de déléguer la gestion des stations à des entreprises privées pour ne plus avoir le problème des boues. Ce phénomène pourrait prendre de l'ampleur dans les prochaines années, car plusieurs élus expliquent qu'il est de plus en plus difficile pour les communes de gérer elles-mêmes les stations.

La classe C4 : l'assainissement collectif sans production de boues à court terme

Les **81 communes** de la classe C4, situées plutôt en zone rurale, ont mis en place l'assainissement collectif suite à la loi sur l'eau de 1992. Ces communes généralement de petite taille (en moyenne 436 hab. et 35 hab./km²) ont choisi des systèmes de traitement des eaux usées ne produisant pas de boues à court terme. Pour les communes proches des pôles urbains, le choix s'est porté sur la technique du lagunage dès le début de la décennie 1990. À partir de 1998, les communes ont opté pour la technique des filtres à sable plantés de roseaux. Quelle que soit la technique choisie, les communes de cette classe ont opté pour une gestion en régie. L'enlèvement des boues n'a lieu qu'après 10 à 15 ans de fonctionnement. Ainsi, pour les lagunes, l'opération de vidange des boues aurait dû être effectuée. Cependant, les 4/5e des lagunes du département n'ont pas encore été vidangées. Tant que la qualité de l'eau en sortie de station est correcte, les élus repoussent au maximum l'échéance de la vidange en raison de l'incertitude sur le devenir des boues. Cette incertitude est à l'origine de coûts dits de transaction[11] (Williamson, 1985), qui s'ajoutent aux coûts liés aux techniques de traitement des eaux usées et à l'élimination des boues. Ces coûts de transaction rassemblent des coûts « clandestins » portant notamment sur la définition des contrats, leur respect, leur contrôle, ainsi que les coûts liés aux plans d'épandage (Déprés, 2004). Ces coûts concernent les différentes parties engagées dans les processus de traitement des effluents domestiques.

Le problème n'est pas le même pour les communes qui ont opté pour la technique des filtres plantés de roseaux. En effet, ces stations ont été mises en place beaucoup plus récemment et l'élimination des boues n'est pas encore d'actualité. Les communes de cette classe ont choisi finalement la stratégie de la délégation dans le temps du traitement des boues. Cette stratégie ne semble cependant pas très durable, car elle pourrait avoir de redoutables effets (si nous pouvons nous permettre un jugement de valeur).

Cette classe connaît une évolution constante. Cependant, plusieurs communes ayant des lagunes proches de la vidange envisagent de déléguer la gestion des stations à des entreprises privées, comme c'est le cas pour la classe suivante C5.

11. Les coûts de transaction représentent les coûts engendrés par la recherche du partenaire et de renseignements sur ce dernier (*Information costs*), les coûts de négociation et de décision (*Contracting costs*) et les coûts liés au contrôle et au respect des termes de l'accord (*Enforcement costs*).

La classe C5 : simplifier l'assainissement et déléguer le traitement des boues

Composée de **53 communes,** cette classe C5 regroupe des communes plutôt périurbaines (en moyenne 715 hab. et 53 hab./km²). Ces communes ont choisi une station simple (lagunage ou filtre à sable), habituellement gérée en régie. Cependant, elles ont opté pour la délégation, notamment pour gérer les boues. On distingue deux logiques :

– d'une part, des communes ayant construit récemment (1995-2000) une station de type filtre à sable et faisant appel à une entreprise pour vidanger par pompage les boues liquides avant de les faire traiter par une autre station (20 communes) ;

– d'autre part, des communes disposant d'une lagune ancienne (1985-1990), ayant délégué la gestion de la station pour confier le problème de la vidange à un opérateur privé (33 communes).

À l'avenir, la classe C5 devrait se développer. La stratégie des communes de la classe C5 traduit la difficulté croissante pour éliminer les boues. Les communes préfèrent faire pomper les boues, bien que cela soit plus coûteux que l'épandage, car les élus considèrent que le pompage se révèle plus simple que l'épandage conduit dans un cadre réglementaire. Ce choix illustre la position qui consiste à chercher à réduire les coûts de transaction. Mais il faudrait pouvoir comparer finement les coûts (production et transaction) associés aux deux stratégies.

Conclusion et enseignements

Cet article vise à porter un éclairage sur les choix des communes en matière de traitement des effluents et de leurs résidus : les boues. Les stratégies des communes renvoient à des choix techniques et organisationnels qui peuvent, en fonction du contexte local, réduire les coûts globaux de traitement des eaux usées (coûts de production, coûts de transformation et coûts de transaction).

Rappelons que nous présentons les stratégies des communes sans adopter de point de vue critique sur ces stratégies. En 2005, de nombreuses échéances concernent l'assainissement, notamment la mise en place du contrôle de l'assainissement non collectif. Cela pourrait modifier de façon importante les choix de traitement de l'eau dans les petites communes (assainissement individuel ou collectif). Rétrospectivement, les choix retenus par les communes étudiées seraient certainement différents s'ils devaient être réalisés aujourd'hui, car les boues semblent devenir un point-clé lors du choix du procédé de traitement et de gestion de l'assainissement.

Trois grandes stratégies de traitement des effluents et des boues se distinguent

Première stratégie : en raison du relief, de la dispersion de l'habitat ou de la démographie, les petites communes (classe C1) n'ont pas mis en place d'assainissement collectif. Cette stratégie est en forte diminution : ces communes s'équipent progressivement en système d'assainissement collectif ou non collectif.

Deuxième stratégie : elle se caractérise par un choix de modernisation-complexification des traitements avec épandage ou mise en CET des boues. Cela concerne d'une part les grosses communes et les communes regroupées en syndicat (classe C2), et d'autre part, les petites communes rurales qui se sont dotées les premières de stations d'épuration (classe C3). Ces communes se sont équipées dans les années soixante-dix ou quatre-vingt sous l'effet de l'urbanisation pour les plus grosses, du développement de leur vocation touristique ou de la volonté de suivre l'exemple des communes urbaines pour les plus petites.

Troisième stratégie : elle conduit à la simplification des traitements (classes C4 et C5), suite à l'évolution de la réglementation et à l'apparition de nouvelles technologies moins contraignantes et moins coûteuses, notamment en coûts de transaction. Cette stratégie est apparue récemment. Elle semble assez bien satisfaire les petites communes

En définitive, les modes de gestion évoluent sous deux aspects :

– ***sur le plan technique***, les techniques simplifiées d'assainissement (filtres à sable plantés de roseaux ou lagunes) se développent dans les petites communes et permettent de repousser dans le temps le traitement des boues, alors que les technologies se complexifient dans les grandes stations, notamment pour améliorer la qualité des boues ;

– ***sur le plan organisationnel***, on assiste à une montée en puissance de la délégation de l'assainissement collectif et du traitement des

boues à des entreprises spécialisées. Cette tendance s'explique par la complexification des techniques et de l'environnement qui réclame de nouvelles compétences et appelle de nouvelles responsabilités que les communes ne souhaitent pas toujours assumer. Cependant, nous constatons que les compagnies fermières proposent une sorte d'optimisation des moyens existants, sans apporter véritablement de nouveaux moyens. ❐

Remerciements

Ce projet est soutenu financièrement par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, les délégations Auvergne et Limousin de l'Ademe et l'Union européenne (Fonds européen de développement régional). Le projet est conduit en parallèle avec la thèse de Christophe Déprés (Cemagref-Inra), encadré par Danièle Capt (UMR Cesear Enesad) et Dominique Vollet (Cemagref, UMR Métafort). Dans le projet de recherche, les juristes du CRIDEAU étudient les questions de droit, de réglementation, ou encore de responsabilité. Les aspects agronomiques sont étudiés par les agronomes de l'UMR Métafort.

Nous remercions les personnes suivantes pour leur aide précieuse : Georges Amon, Danièle Capt, Bernard Drobenko, Sylvie Durousseau, Dominique Vollet, Christophe Déprés, Serge Herviou, Jean-Pierre Courchinoux, Michèle Debayle, Guy Fourneret, Marc Olier, Vincent Soulignac, Aline Ribeiro et Alain Vachon. Nos remerciements vont également aux communes et aux syndicats intercommunaux qui ont accepté de répondre à nos questions, au SATESE du Puy-de-Dôme, aux services de l'État en charge de la police de l'eau dans le Puy-de-Dôme et aux opérateurs privés du domaine de l'eau pour leur aide durant la collecte des données.

Résumé

Basée sur une enquête postale et téléphonique auprès de 471 communes du Puy-de-Dôme (France), l'étude traite des stratégies des communes pour la gestion des eaux usées et des boues. Il ressort de l'étude que le traitement collectif des eaux usées et des boues d'épuration concerne plus des 3/4 des communes du Puy-de-Dôme. Entre 1993 et 2003, le nombre de stations d'épuration a doublé pour atteindre 450 unités de traitement des effluents domestiques. Cette évolution récente concerne plutôt les petites communes, les plus grandes municipalités ayant mis en place l'assainissement collectif dès les années soixante-dix. L'épuration des eaux produit en contre partie des boues, dont le volume départemental en 2003 atteint 10 000 tonnes de matières sèches, chaulage compris. Les modes de traitement collectif des eaux usées deviennent de plus en plus conditionnés par le devenir des boues d'épuration.

Abstract

Based on a mail and phone inquiry with 471 municipalities (Communes) of Puy-de-Dôme (France), the study processes strategies of the municipalities for the management of waste water and sewage sludge. The study shows that collective treatment of water and sewage sludge concerns more of ¾ municipalities of Puy de Dôme. Between 1993 and 2003, the number of water-treatment plants has doubled to reach 450 units of treatment of the domestic effluents. This recent evolution concerns rather small municipalities, biggest municipalities having set up the collective purification from the seventies. Water purification produces in counterpart sewage sludge, which local volume in 2003 reaches 10 000 tons of dry materials, included liming. The modes of collective treatment of waste water become more and more conditioned by the future of sewage sludge.

Bibliographie

ADEME, 2001, *Les boues d'épuration municipales et leur utilisation en agriculture : dossier documentaire*, Ademe, Paris, 59 p.

ALBERT, P., HUIBAN, J-P., MARTIN, M., 1995, Les modèles d'entreprises : un outil pour comprendre et classer une industrie. Le cas du secteur laitier, *Cahier d'économie et sociologie rurales*, n° 34-35, juin 1995,p. 78-109.

COUTELLIER, A., 2004, L'épuration des eaux usées urbaines, *Les données de l'environnement*, IFEN, n° 98, p. 1-4.

D'ARCIMOLES, M., BORRAZ, O., 2003, Réguler ou qualifier ? Le cas des boues d'épuration urbaine, *Sociologie du travail*, vol. 45, n° 1, p. 45-62.

DÉPRÉS, C., 2004, *Évolution des différents arrangements organisationnels dans le domaine du traitement des boues d'épuration : une approche par l'économie néo-institutionnelle*, 6es Journées Jeunes Chercheurs ESR, Paris, 1er et 2 avril 2004.

EISENBEIS, P., 1998, *Études préalables au zonage d'assainissement*, FNDAE n° 21, ministère de l'agriculture et de la Pêche, Cemagref, 50 p.

HARRISON, E.-Z., EATON, M.-M., 2001, The Role of Municipalities in Regulating the Land Application of Sewage Sludges and Septage, *Natural Resources Journal*, vol. 41, n° 1, p. 77-123.

MASSARDIER, L., 2004, *Les choix organisationnels et technologiques des communes liés au traitement des eaux usées et des boues d'épuration dans le Puy de Dôme*, mémoire de fin d'étude d'ingénieur Cemagref Clermont-Ferrrand ISARA Lyon, 79 p.

MIQUEL, G. (dir), 2003, *La qualité de l'eau et de l'assainissement en France*, rapport de l'Office parlementaire de l'évaluation des choix scientifiques et technologiques, Sénat et Assemblée nationale, Paris, 198p. + annexes.

NICOURT, C., GIRAULT, J.-M., 2003, Qualification des déchets des boues de stations d'épuration et réorganisation de la filière, dans deux départements marqués par le moteur urbain, *Dossier de l'environnement de l'INRA*, vol. n° 25, p. 125-138.

WILLIAMSON, O.-E., 1985, *The Economic Institutions of Capitalism : Firms, Markets, Relational Contracting*, New York, The Free Press, 450 p.