

Maîtriser la filière assainissement pour garantir un compost de qualité

■ F. RICHARD¹

Mots-clés : boues, compost, matières de vidange, fosses de dépotage

Introduction

Dès 1994, la ville de Nîmes a engagé une réflexion sur la destination des boues produites par les deux stations d'épuration en vue de choisir une filière agricole. À cette époque, ce choix devait déjà répondre au défi de trouver les surfaces agricoles nécessaires à l'épandage d'une production de près de 10 000 t/an de boues déshydratées. C'est grâce à une concertation avec toutes les parties prenantes que ce projet a pu se réaliser, d'abord sur une période de cinq ans par épandage direct des boues, puis en évoluant vers une filière de compostage. De ce fait, Nîmes est, encore aujourd'hui, la première ville de cette taille sur le bassin Rhône-Méditerranée et Corse à recycler 100 % de ses boues sous forme de compost de qualité en épandage agricole. La pérennité de cette filière est largement liée à la qualité des effluents et des apports extérieurs, en particulier les matières de vidange, dont les quantités ne cessent d'augmenter avec la mise en place des SPANC (assainissement non collectif). Les installations doivent donc prendre en compte toutes les suggestions qui visent à faciliter la gestion de ces apports.

1. Historique de la destination des boues de Nîmes

La ville de Nîmes disposait jusqu'à présent de deux stations d'épuration, STEP Centre et STEP Ouest, d'une capacité totale de 200 000 EH, produisant au total 10 000 t/an de boues à 20 % de siccité (2 000 t de

matières sèches). Aujourd'hui, ces deux stations sont en cours de regroupement en une seule installation dans le cadre de l'extension de la STEP Ouest, pour une capacité de 230 000 EH.

Avant 1994, les boues étaient disposées en partie en Centre d'enfouissement technique (CET ou décharge) et en partie en épandage agricole.

Dans le cadre de l'évolution de la réglementation (élimination progressive des décharges, mise en conformité des plans d'épandage), la ville de Nîmes a opté pour la valorisation agricole des boues produites par les deux stations d'épuration, malgré les difficultés à trouver au départ des terrains agricoles répondant aux différents critères d'acceptation pour un épandage des 10 000 t de boues par an.

En coopération avec BRL, un dossier d'étude fut lancé par Saur, délégataire du service d'assainissement pour le compte de la ville de Nîmes.

1994-1996. Étude et dépôt d'un dossier de demande d'autorisation d'épandage sur 24 communes (pour 900 ha). Cette phase, qui peut paraître longue, a été nécessaire pour impliquer toutes les parties prenantes (agriculteurs, représentants des communes concernées, chambre d'agriculture, agence de l'eau, administrations – DDAF, DDASS, DIREN, instituts techniques agricoles), et indispensable pour pérenniser le projet dans ses phases ultérieures.

4 novembre 1996. Arrêté préfectoral d'autorisation d'épandage pour cinq ans des boues de Nîmes, conformément au plan proposé avec les parties prenantes. Parallèlement à cette autorisation, une convention est signée le même jour avec la chambre d'agriculture pour le suivi de la bonne application du plan d'épandage donnant ainsi une totale crédibilité et transparence à ces épandages. Par ailleurs, à tra-

¹ Saur – 281, avenue Pavlov – ZI Saint Césaire – 30936 Nîmes Cedex 9.

vers cette convention, Saur s'engage à étudier ultérieurement une solution de compostage de ces boues. 1996-2001. Épandage des boues en agriculture avec suivi agronomique réalisé par BRL.

2001 à ce jour. Autorisation d'épandage reconduite, à partir du compost fabriqué sur les sites suivants.

2001. Réalisation d'une unité de compostage « sous serres » sur le site de la STEP Centre.

2002. Réalisation par Saur d'une unité de compostage en sacs ventilés à Bellegarde (30), dénommée « Camargue Compostage ».

2002-2005. Compostage sous serres (80 % des boues) et complément à Bellegarde.

Juillet 2004. Construction par Saur, sur le site de la STEP Ouest, d'une unité de compostage en sacs ventilés dénommée « Costières Compostage ».

Avril 2005. Mise en service de cette unité permettant de composter l'ensemble des boues de Nîmes.

2. Qualité des boues et du compost

Un suivi de la qualité des boues et du compost, ainsi qu'un suivi agronomique ont été réalisés depuis 1996. Pendant ces 12 ans, la qualité des boues et des composts a respecté les critères de l'arrêté du 8 janvier 1998 pour l'épandage.

Un seul problème de qualité a été enregistré sur les boues et le compost avec la présence anormale de cadmium en octobre 2007. Le lot de fabrication de compost concerné a été isolé et traité par l'incinérateur. Les *tableaux I à III* indiquent les caractéristiques des boues et composts.

Paramètres	Unité	STEP Centre	STEP Ouest
Siccité	%	17,3	25,1
Matières organiques	% de MS	67,6	58,0
pH		7,9	7,9
N total	% de MS	5,8	4,0
N ammoniacal	% de MS	0,4	0,5
P total en P205	% de MS	4,3	6,6
K total en K2O	% de MS	0,2	0,1
Mg total en MgO	% de MS	0,4	0,4
Ca total en CaO	% de MS	11,8	7,3
C/N		5,9	7,4

Tableau I. Valeur agronomique des boues des deux STEP de Nîmes (valeurs moyennes annuelles 2007)

Paramètres	Unité	Limite*	STEP Centre	STEP Ouest
Bore	mg/kg MS		16	27
Cadmium	mg/kg MS	10	1,8	6,8
Chrome	mg/kg MS	1 000	19,4	37
Cuivre	mg/kg MS	1 000	639,6	507
Mercuré	mg/kg MS	10	2,0	2,1
Nickel	mg/kg MS	200	18,1	21
Plomb	mg/kg MS	800	138,7	100
Zinc	mg/kg MS	3 000	701,1	981
Cr+Cu+Ni+Zn	mg/kg MS	4 000	1 378,2	1 546
Benzo (b) Fluoranthène	mg/kg MS	2,5	0,1	0,14
Benzo (a) Pyrène	mg/kg MS	2,0	0,1	0,11
Fluoranthène	mg/kg MS	5,0	0,2	0,32
Total 7PCB	mg/kg MS	0,8	0,1	0,10

* Limite correspondant à l'arrêté du 8 janvier 1998

Tableau II. Éléments traces caractéristiques des boues des deux STEP de Nîmes (valeurs moyennes annuelles 2007)

Comme l'indique le *tableau III*, les critères du compost normalisé NFU 44-095 ne sont pas toujours atteints, essentiellement en ce qui concerne les paramètres Cu, Zn et phosphore. Les critères bactériologiques sont, en revanche, atteints.

La *figure 1* situe les paramètres des éléments traces métalliques (ETM) en pourcentage de dépassement par rapport à la norme NFU 44-095.

Les nombreuses analyses nous permettent de confirmer une stabilité et une fiabilité dans le temps pour la majorité des paramètres, et nous encourageant à identifier et corriger l'origine de ces quelques dépassements pour envisager la production d'un compost normalisé avec ce type d'installation. Ce niveau de qualité est déjà confirmé sur des sites comme celui de « Camargue Compostage » à Bellegarde ou « Durance Compostage » à Manosque, où le même type de procédé de compostage en sacs ventilés permet d'obtenir un compost normalisé NFU 44-095.

3. Maîtrise de la qualité des effluents et des apports

Outre la maîtrise du process de fabrication, la qualité du compost dépend essentiellement de la nature des effluents en provenance du réseau de collecte et des

Paramètres	Unités	Val. limite arrêté 8/01/98	Val. limite NFU 44-095	Lot 1 06/04/07	Lot 8 19/11/07	Moyenne annuelle
Matière Sèche (MS)	% sur MB		! 50 %	44	56,9	56
Matière organique (MO)	% sur MB		! 20 %	22,5	30,6	28
Matière organique (MO)	% sur MS		! 30 %	51,3	53,8	52
MO/N organique			< 40	23,4	21,9	25
pH				7,5	7,5	8
N total	% sur MB		< 3 %	1,1	1,4	1,3
N ammoniacal en NH ₄	% sur MB			0,12	0,247	0,2
N organique	% sur MB			0,96	1,40	1,1
C/N				10	9,7	10
P total (en P205)	% sur MB		< 3 %	2,13	4,92	2,9
K total (en K20)	% sur MB		< 3 %	0,33	0,46	0,4
Ca total (en CaO)	% sur MB			4,96	6,69	6,1
Mg total en MgO	% sur MB			0,244	0,317	0,3
N+P+K	% sur MB		< 7 %	3,6	6,8	4,6
Cadmium	mg/kg MS	10	3	1,39	1,3	2
Chrome	mg/kg MS	1 000	120	39,7	34	41
Cuivre	mg/kg MS	1 000	300	426	518	496
Mercure	mg/kg MS	10	2	0,9	1,6	2
Nickel	mg/kg MS	200	60	22,3	22,5	24
Plomb	mg/kg MS	800	180	121	108	124
Zinc	mg/kg MS	3 000	600	689	697	725
Selenium	mg/kg MS		12	1,87	2,83	2
Arsenic	mg/kg MS		18	5,92	6,31	7
Cr+Cu+Ni+Zn	mg/kg MS	4 000		11,78	1 272	1 286
Total 7PCB	mg/kg MS	0,8	0,8	0,131	0,102	0,09
Fluoranthène	mg/kg MS	5	4	0,25	0,42	0,44
Benzo (b) Fluoranthène	mg/kg MS	2,5	2,5	0,17	0,14	0,15
Benzo (a) Pyrène	mg/kg MS	2,0	1,5	0,11	0,07	0,09
Œufs d'helminthes viables	/25g MB		Absence	Absence	Absence	
Listeria monocytogène	/25g MB		Absence	Absence	Absence	
Salmonella	/25g MB		Absence	Absence	Absence	
Eschérichia Coli	/g MB		10 ⁴ - 10 ³	100	190	
Clostridium perfringens	/g MB		10 ³ - 10 ²	22 000	190	
Entérocoques	/g MB		10 ⁵	240	1 576	
Salmonella (dnbt)	NPP/10g MS	8		< 3	< 3	
Coliformes thermotolérants	/g MS			< 10	1 100	

Tableau III. Caractéristiques du compost produit à partir des boues des STEP de Nîmes (valeurs mini et maxi sur deux lots de fabrication et valeurs moyennes 2007)

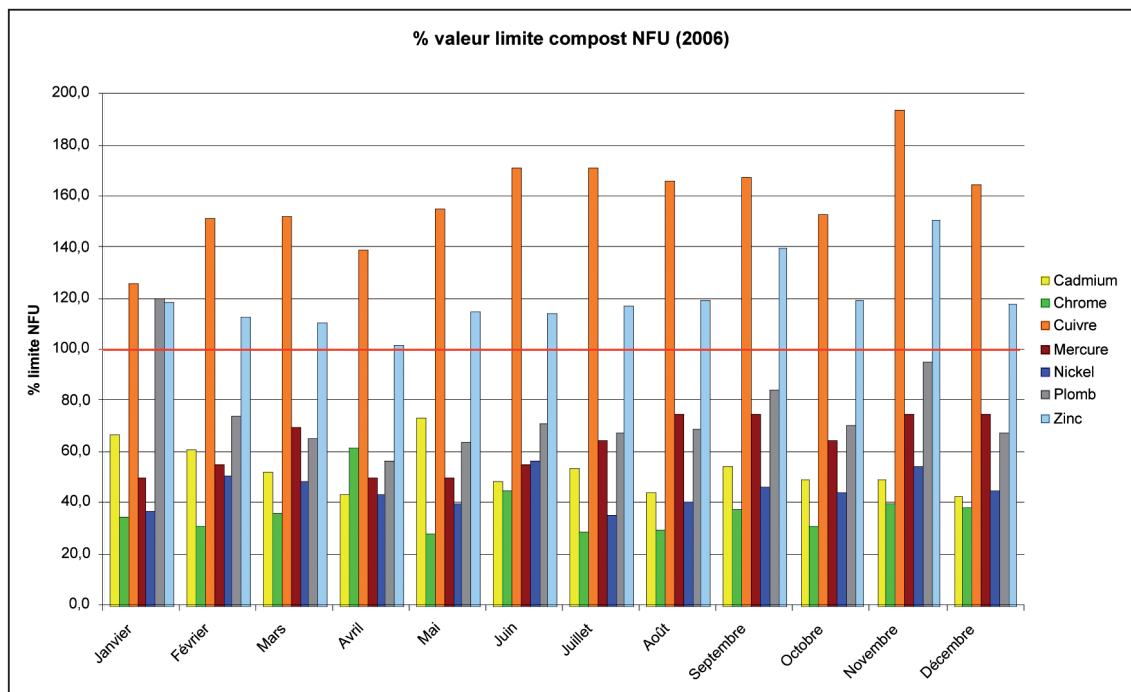


Figure 1. Paramètres des éléments traces métalliques (ETM) en pourcentage de dépassement par rapport à la norme NFU-095

apports extérieurs arrivant directement à la STEP (matières de vidange, matières de curage, sous-produits d'assainissement).

- Réseau de collecte : le réseau d'assainissement de Nîmes se comporte majoritairement comme un réseau domestique avec quelques industriels. Les effluents sont de qualité relativement constante et ne présentent pas de caractéristique pouvant engendrer des difficultés au niveau du traitement biologique. La surveillance du réseau s'opère, en priorité, sur les points noirs identifiés qui engendrent surtout des opérations de curage et de pompage des graisses (cet aspect de la gestion des rejets sur le réseau de collecte n'est pas détaillé ici car il fait l'objet d'une autre présentation, par ailleurs).

- Apports extérieurs : la station d'épuration reçoit régulièrement des matières de vidange (MDV) et des matières de curage. Ces apports peuvent impacter la filière biologique et indirectement la qualité des boues et du compost. Il est donc essentiel de maîtriser ces apports en termes de qualité et de quantité.

Pour le présent exposé, nous ne discuterons que des matières de vidange (MDV), qu'elles aient pour origine les fosses septiques ou les produits d'assainissement en provenance de stations d'épuration (net-

toyage d'ouvrages, écumes, hors graisses et sables).

3.1. Convention de déversement

La bonne gestion de ces apports passe d'abord par la mise en œuvre de conventions signées avec les vidangeurs définissant les modalités d'acceptation de ces matières à la station. Les conventions actuelles comprennent, en particulier pour les matières de vidange, les points suivants.

- Les conditions générales d'admissibilité

Paramètres	Valeurs guide
Ph	Entre 6,5 et 8,5
Température	< 30 °C
MES	20 g/l
DBO ₅	8 g/l
DCO	30 g/l
NTK	1g/l
Métaux lourds [somme (Zn, Cd, Cu, Fe, Al, Ni, Cr, Sn)]	< 15 mg/l

Tableau IV. Caractéristiques analytiques à respecter pour acceptation des MDV

En plus des critères de qualité indiqués dans le tableau IV, il est demandé de manière générale que les MDV :

- ne renferment pas de substances capables d'entraîner une destruction de la flore bactérienne du traitement biologique de la STEP ou une destruction de la vie aquatique à l'aval du rejet des effluents traités,
- ne déséquilibrent pas la composition physico-chimique des boues qui respecte l'arrêté du 8 janvier 1998 relatif à l'épandage des boues,
- ne contiennent pas de matières solides liquides ou gazeuses susceptibles de nuire au fonctionnement général de la STEP (gaz inflammables, déchets industriels, produits encrassants, matières solides ou broyées...) et à la sécurité du personnel.

• Le contrôle des MDV

Des prélèvements sont effectués sur les MDV pour lesquelles le vidangeur prend en charge les analyses suivantes.

- une à plusieurs fois par mois (selon volumes) pour les paramètres DBO₅, DCO, MES, azote (NH₄) et matières sèches,
- une fois par an pour les paramètres réglementés par l'arrêté du 8 janvier 1998 concernant l'épandage des boues.

En cas de non-conformité, un calcul de coefficient de charge par rapport aux dépassements est calculé et appliqué en supplément au tarif de base de dépotage. De plus, il est spécifié que le vidangeur identifié s'expose à des poursuites pénales et financières en fonction des conséquences constatées.

3.2. Mise en œuvre

Si la mise en place de ces conventions a été difficile au départ, les mentalités et les comportements de la profession des vidangeurs ont bien évolué ces

derniers temps pour intégrer ces obligations de contrôle et de traçabilité.

Par ailleurs, la volonté des clients des vidangeurs d'appliquer la réglementation, à l'aide des « bordereaux de suivi des sous-produits d'assainissement », nous a permis de nous intégrer dans cette démarche, puisque l'unité de traitement doit être mentionnée dans ce bordereau.

De plus, les nouvelles installations de la STEP de Nîmes seront mieux adaptées à la gestion des flux à traiter dans la station d'épuration, selon les modalités ci-après.

3.2.1. Procédures de dépotage

Les procédures se déroulent de la manière suivante. À l'arrivée, le camion vidangeur passe sur un pont-basculé qui permet l'enregistrement d'entrée :

- l'identification par badge,
- la pesée « brute » en entrée,
- l'accès à l'aire de dépotage.

Sur l'aire de dépotage, l'agent Saur vérifie sur un Tablet-PC l'enregistrement d'entrée et consulte le bordereau de suivi que lui présente le vidangeur afin de valider, sur son Tablet-PC, l'autorisation de vidanger. Après le dépotage, le camion vidangeur doit passer à nouveau sur le pont-basculé pour permettre l'enregistrement du poids net vidangé et valider l'enregistrement de sortie. Après cette dernière opération, le vidangeur peut procéder au nettoyage éventuel des salissures, et récupérer son bon de sortie remis par l'agent Saur, avec les observations éventuelles et le bordereau de suivi signé. L'enregistrement de toutes ces données permet ensuite d'émettre la facturation.

3.2.2. Stockage et transfert vers le traitement

La figure 2 décrit le principe de dépotage et de stockage des matières de vidange, avant leur intégration dans le traitement de la STEP.

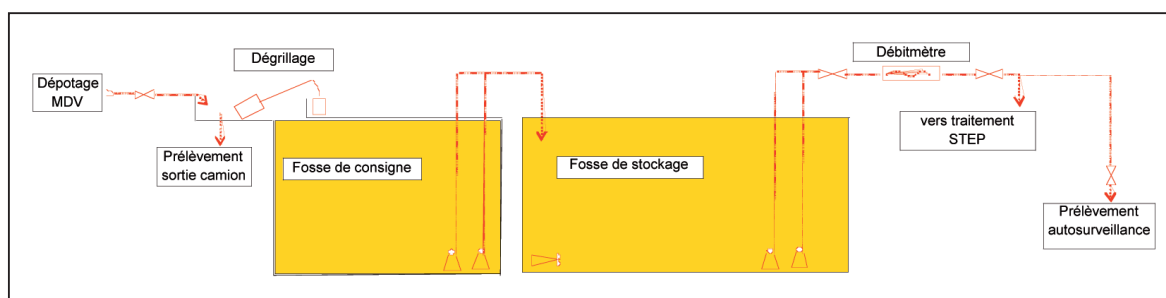


Figure 2. Dépotage, stockage et traitement des matières de vidange

Sur l'aire de dépotage, le camion se raccorde à une borne prévue à cet effet pour évacuer directement les MDV dans un tuyau qui les dirige vers un dégrillage, puis dans une *fosse de consigne* qui permet de stocker les MDV, le temps de procéder à certaines vérifications. Les MDV sont alors reprises par pompage pour être acheminées dans une deuxième *fosse de stockage*. Dans cette dernière, un agitateur permet d'homogénéiser les matières avant de les pomper vers la station en passant par un débitmètre qui comptabilise les volumes de MDV admis sur la STEP.

Deux points de prélèvements sont prévus :

- au dépotage du camion en amont du dégrillage,
- en sortie de fosse de stockage après homogénéisation pour les analyses d'autosurveillance.

4. Résultats

4.1. Constats

L'expérience acquise depuis quelques années sur les anciennes installations nous confirme que l'acceptation des matières de vidange ne pose pas de problème, à partir du moment où les modalités minimum suivantes sont mises en place.

- Signature de conventions avec les vidangeurs ;
- Contrôle et traçabilité des dépotages ;
- Admission maîtrisée dans la station

- *en terme de flux* : conformément à la circulaire du 23 février 1978 (relative à l'élaboration des schémas départementaux d'élimination des matières de vidange), il est indiqué que la charge totale en DBO₅ due à l'apport de matières de vidange doit être inférieure à 20 % de la charge nominale de la station et, qu'en débit, le flux doit rester inférieur à 3 % de celui de la station ;

- *en terme de qualité* : la charge organique doit être surveillée, de même que la teneur en métaux lourds et éléments toxiques.

Même, si globalement, les flux admis sur les installations respectaient ces ratios, ceux-ci étaient difficiles à maîtriser jusqu'à présent, car les matières dépotées présentent des concentrations très variables et leurs caractéristiques ne reflètent pas toujours les valeurs auxquelles on devrait s'attendre.

Le *tableau V* illustre quelques échantillons très variables représentant normalement des matières de vidange issues de fosses septiques.

Paramètre en mg/l	DCO	DBO ₅	MES	N-NH ₄
Camion 120	14 706	3 420	14 864	206
Camion 190	303 000	4 540	39 628	252
Camion 200	18 171	1 770	18 008	130
Camion 210	8 624	2 420	8 502	48
Camion 270	2 560	730	3 859	27

Tableau V. Résultats de mesures sur échantillons dépotés par des camions vidangeurs

Or, il s'avère que les dépotages correspondent souvent à des mélanges de différents produits (matières de curage, fosses septiques, graisses ou sous-produits).

La mise en œuvre des modalités prévues sur les nouvelles installations ne pourra s'effectuer dans de bonnes conditions que si un tri préalable est réalisé au départ par les vidangeurs et vérifié par une identification réelle du produit dépoté.

4.2. Évolution

La mise en œuvre de la réception des matières de vidange selon les modalités indiquées précédemment obligera à revoir les conventions actuelles pour les adapter à ces nouveaux cahiers des charges.

De plus, les vidangeurs devront intégrer, dans le coût de leur service, le regroupement éventuel de leurs tournées afin de transporter de manière séparée des produits spécifiques, par exemple :

- matières de vidange (fosses septiques),
- matières de curage (réseaux),
- sous-produits (graisses, sables),
- produits industriels (biodégradables).

Dans ces conditions, on pourra non seulement garantir un compost de qualité, mais aussi envisager de pérenniser encore plus la filière, en produisant un compost conforme à la norme NFU 44-095.

Conclusion

Depuis près de 15 ans, la ville de Nîmes destine les boues de sa station d'épuration à la filière agricole. Les résultats montrent que ce choix est une bonne solution qui valorise une demande pouvant s'inscrire, de nos jours, dans un axe de développement durable. Cette réussite prend son origine dans la concertation et la transparence avec toutes les parties prenantes (agriculteurs, administrations, collectivités, organismes techniques et de contrôle). Cette concertation permanente a d'ailleurs permis de faire évoluer ce

projet qui a débuté par l'épandage de boues pour s'acheminer vers la production d'un compost de qualité, bien accepté par les utilisateurs.

Toutefois, la pérennité de cette filière de compostage passe maintenant par une maîtrise de plus en plus complexe de la qualité des effluents et de la gestion des apports extérieurs, comme les matières de vidange. Certes, cette gestion, de plus en plus importante et rigoureuse, va entraîner des coûts supplémentaires. Mais elle permettra, à terme, de produire un compost conforme à la norme NFU 44-095 qui confortera ainsi la pérennité de la filière.

Bibliographie

AGENCES DE L'EAU, DIRECTION DE L'EAU DU MINISTÈRE CHARGÉ DE L'ENVIRONNEMENT : "Audit environnemental et économique des filières d'élimination". Études inter-Agences de l'Eau, Cahier technique n° 70, 1999.

CEMAGREF : "Traitement des matières de vidange en milieu rural". Document technique FNDAE n° 30-2004.

Réglementation (non exhaustif) :

Circulaire du 23 février 1978 relative à l'élaboration des

schémas départementaux d'élimination des matières de vidange.

Circulaire du 9 août 1978 relative à la révision du règlement sanitaire départemental (art. 91 : déchargement des matières de vidange).

Circulaire du 14 décembre 1987 relative au schéma d'élimination des matières de vidange.

Arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles.

Résumé

F. RICHARD. Maîtriser la filière assainissement pour garantir un compost de qualité

Dès 1994, la Ville de Nîmes a choisi la valorisation agricole pour la destination des boues produites par ses deux stations d'épuration (STEP). Dans un premier temps, après une réflexion concertée avec toutes les parties prenantes (agriculteurs, chambre d'agriculture, administration), un arrêté préfectoral de novembre 1996 a autorisé l'épandage des boues sur les terres agricoles de 24 communes autour de Nîmes. Dans un second temps, une nouvelle autorisation préfectorale a validé, en 2001, le plan d'épandage du compost fabriqué à partir des boues des deux STEP. Avec plus de 10 ans d'expérience, portant sur la qualité des boues et du compost, et sur un suivi agronomique, la ville de Nîmes a pu pérenniser cette filière agricole. La qualité des boues est étroitement liée à la maîtrise des effluents arrivant à la STEP. Ceci implique non seulement une

surveillance permanente des rejets sur le réseau d'assainissement, mais aussi une maîtrise des apports extérieurs traités par la STEP (matières de vidange et de curage, sous-produits d'assainissement). Dans ce cadre, des conventions ont été établies avec les vidangeurs, afin d'organiser le suivi et la traçabilité de ces apports. Les nouvelles installations de réception de matières de vidange obligeront les vidangeurs à procéder à des transports sélectifs. Ces évolutions liées à la réglementation vont engendrer des coûts supplémentaires. Mais elles permettront de produire, à terme, un compost conforme à la norme NFU 44-095 ; ce qui confortera la pérennité de la filière de compostage et contribuera à maintenir un exutoire reconnu pour les matières de vidange.