



Traitement biologique par boue activée et compostage du lisier sur paille : enquête en élevage

La résorption des excédents d'azote dans les élevages porcins nécessite en dernier recours la mise en place d'une station de traitement. D'après une enquête menée par Quideau (2002), sur les 132 stations de traitement bretonnes fonctionnelles en mai 2002, 80 % étaient en traitement biologique par boue activée et 15 % en compostage de lisier sur paille, l'ensemble des autres procédés ne représentant que 5 % des effectifs. Alors que se poursuit l'essor des unités de traitement, il était important de faire le point sur des installations en charge nominale pour les deux procédés les plus représentés. L'Institut Technique du Porc et les EDE/Chambres d'agriculture de Bretagne ont réalisé une enquête en élevages afin de contribuer à fournir des références et diffuser les expériences déjà acquises. Le questionnaire, soumis aux éleveurs, a porté sur les objectifs et la description de la station de traitement, son coût, le temps de travail, les difficultés rencontrées et le mode de gestion des co-produits.

(1) EDE/Chambres d'Agriculture de Bretagne

Méthodologie

L'enquête, réalisée entre avril et juin 2002, a étudié 3 stations de compostage de lisier sur paille et 15 stations de traitement biologique par boue activée réparties sur les quatre départements bretons. Ces unités devaient être en charge nominale et de préférence en fonctionnement depuis au moins un an, afin que l'éleveur ait une bonne connaissance de sa station et des co-produits qui en sont issus. En traitement biologique, 4 constructeurs étaient représentés soit par ordre décroissant d'effectif : Dénitral, Bio Armor, Val'Epure et Technolyse. Les tableaux de résultats indiquent les effectifs utilisables pour chaque variable étudiée. En compostage, 3 stations Isater ont été retenues. Compte tenu de l'effectif modéré d'installations enquêtées et parfois du manque de recul des éleveurs, certaines valeurs seront à interpréter avec précaution.

Description des installations et performances de traitement

Sur les 18 stations de traitement enquêtées, 15 sont individuelles, les 3 autres, uniquement du type biologique par boue activée, regroupent 2 à 4 éleveurs au sein d'un Groupement d'Intérêt Economique. Le volume de lisier traité quotidiennement est de 23,5 m³/jour pour le traitement biologique par boue activée (de 9,5 à 68,5 m³/jour). Il est supérieur à celui du compostage : 8,3 m³/jour (de 4,7 à 14,8 m³/jour, tableau 1). Les écarts de valeurs montrent l'adaptabilité des deux procédés de traitement à gérer des niveaux d'excédents très différents même si le compostage traite ici de plus petits volumes.

- 12 stations sur 18 sont en traitement partiel. Pour le traitement biologique par boue acti-

Résumé

Une enquête réalisée auprès de 15 stations de traitement biologique par boue activée et 3 unités de compostage de lisier sur paille a permis de faire le point sur le temps de travail, le coût du traitement, les difficultés rencontrées par l'éleveur et la façon dont il gère les co-produits. Le volume de lisier traité quotidiennement s'établit respectivement à 23,5 et 8,3 m³/jour. Le suivi de la stations et la gestion des co-produits demandent 2,1 min de travail par m³ de lisier traité pour le traitement biologique par boue activée et 6,6 min pour le compostage. Leurs coûts de fonctionnement sont par ailleurs de 2,9 et 5,2 €/m³ pour un investissement initial moyen de 342 et 194 k€, respectivement. Cette enquête montre cependant de grandes disparités de temps et de coût, intra-procédé de traitement. Les co-produits qui en sont issus, se caractérisent généralement par une teneur élevée en phosphore (boue biologique, compost) ou en potassium (sur-nageant). Ils semblent être généralement épandus à des doses excessives au regard du potentiel d'exportation des cultures.

Pascal LEVASSEUR
Bertrand LE BRIS (1)
Hervé GORIUS (1)
Yannick LE COZLER (1)



Théoriquement, le traitement biologique par boue activée permet de résorber 70 à 75 % de l'azote par un processus de nitrification/dénitrification.

Le phosphore, quant à lui, ne peut être qu'exporté.

vée, il est traité 88 % du lisier produit par l'élevage, en compostage, ce taux n'est que de 45 %. Le traitement partiel s'explique par le fait que les plans d'épandage nécessitent rarement le traitement de la totalité du lisier produit par l'élevage ainsi nombre d'éleveurs souhaitent conserver une partie du lisier pour la fertilisation des cultures alors que les partisans du traitement total sont, soit dans l'obligation de le faire, soit veulent limiter le nombre de produits à épandre.

Théoriquement, le traitement biologique par boue activée permet de résorber 70 à 75 % de l'azote par un processus de nitrification/dénitrification. L'abattement azoté peut être supérieur lorsqu'il est exporté en dehors du plan

d'épandage, une fraction solide dont l'azote est essentiellement sous forme organique. Le phosphore, quant à lui, ne peut être qu'exporté. Ainsi 12 stations de traitement biologique sur les 15 enquêtées ont un séparateur de phases ce qui permet d'atteindre 85 % d'abattement total moyen pour l'azote (volatilisation + exportation = 31 000 kg/an) et 67 % pour le phosphore (exportation uniquement = 15 000 kg/an, tableau 1). Deux stations de traitement biologique ont un rendement peu élevé avec un taux d'abattement de l'azote de 60 et 65 %. Cependant, nous ne pouvons émettre d'hypothèses compte tenu du niveau de précision des estimations. Le pourcentage de phosphore extrait varie de 6 à 93 % (écart-type de 31 %). Ce taux

de rétention dépend du procédé de séparation de phases mis en place : vis compacteuse, tamis rotatif, décanteuse-centrifuge... Cependant, il peut être noté que les performances d'abattement sont en moyenne élevées et correspondent globalement à ce qui était prévu.

Mise à part la fosse d'homogénéisation qui proviendra souvent de la réutilisation d'une fosse existante, le dimensionnement des ouvrages est notamment conditionné par le choix du constructeur et par la quantité de lisier à traiter (tableau 1). Le volume utile du digesteur biologique dépend du temps de séjour souhaité du lisier, en moyenne 46-47 jours dans les élevages enquêtés. Toutefois, l'écart-type de ce temps de séjour

Tableau 1 : Description des stations de traitement

| Description de la station | Traitement biologique par boue activée | | | | Compostage | | |
|---|--|-------|---------|---------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| | moyenne | mini | maxi | Nb de données utilisables | moyenne | mini | maxi |
| Description de la station | | | | | | | |
| Durée de fonctionnement nominal (en mois) ⁽¹⁾ | 38 | 6 | 115 | 15 | 25 | 5 | 41 |
| Volume réel traité en m ³ /jour | 23,5 | 9,5 | 68,5 | 14 | 8,3 | 4,7 | 14,8 |
| Abattement d'azote (%) ⁽²⁾ | 85,5 | 60 | 97 | 12 | 50 ⁽³⁾ | 50 ⁽³⁾ | 50 ⁽³⁾ |
| Abattement d'azote (kg/an) ⁽²⁾ | 30 505 | 3 506 | 108 390 | 13 | 8 935 ⁽³⁾ | 4 900 ⁽³⁾ | 14 066 ⁽³⁾ |
| Taux de rétention du phosphore (%) | 67 | 5,6 | 93 | 11 | - | - | - |
| Quantité de phosphore retenue (kg/an) | 15 181 | 1 222 | 24 500 | 9 | - | - | - |
| % de lisier traité | 88 | 60 | 100 | 15 | 45 | 34 | 50 |
| Génie civil et équipements - Traitement biologique | | | | | | | |
| Volume utile fosse d'homogénéisation (m ³) | 501 | 126 | 1400 | 14 | 305 | 210 | 400 |
| Volume utile réacteur (m ³) | 1 120 | 441 | 3 600 | 14 | - | - | - |
| Temps de séjour dans le réacteur (jours) | 46,5 | 29,7 | 58,3 | 14 | - | - | - |
| Volume utile décanteur (m ³) | 351 | 95 | 1000 | 14 | - | - | - |
| Volume utile stockage des boues (m ³) | 880 | 747 | 1000 | 7 | - | - | - |
| Durée stockage des boues (mois) | 7,2 | 5 | 10,2 | 7 | - | - | - |
| Volume utile stockage du surnageant (m ³) | 6 954 | 1000 | 25 000 | 13 | - | - | - |
| Durée stockage du surnageant (mois) | 10 | 4 | 17 | 12 | - | - | - |
| Surface stockage solide (m ²) | 123 | 50 | 270 | 10 | - | - | - |
| Génie civil et équipements - Compostage | | | | | | | |
| Surface couverte totale (m ²) | - | - | - | - | 928 | 200 | 2100 |
| Surface de compostage (m ²) | - | - | - | - | 360 | 160 | 700 |
| Surface stockage paille (m ²) | - | - | - | - | 810 | 220 | 1400 |
| Largeur de couloir (m) | - | - | - | - | 4 | 4 | 4 |
| Longueur de couloir (m) | - | - | - | - | 54 | 40 | 68 |

(1) Au moment de l'enquête (2) Traitement + exportation (3) données prévisionnelles



(7,9 jours) semble indiquer une certaine souplesse quant au volume pouvant être traité. En pratique, les temps de séjours varient en extrême de 30 à 58 jours. Certains éléments s'écartent plus ou moins ponctuellement des volumes de traitement préconisés en réponse à diverses contraintes : rattrapage de périodes de dysfonctionnement, besoin accru en lisier brut pour fertiliser les cultures, production de lisier plus ou moins élevée par rapport au prévisionnel.

- Le compostage du lisier sur paille selon la méthode Guernevez permet théoriquement un abattement de 50 % de l'azote après fermentation et maturation du mélange. En l'absence d'analyses en nombre suffisant, nous ne pouvons pas estimer précisément les quantités réelles d'azote abattu qui néanmoins devraient être aux environs de 9000 kg N/an pour la moyenne des 3 unités de compostage

enquêtées. La totalité des composts produits restant sur le plan d'épandage, il n'y a pas d'abattement en phosphore, ni d'abattement azoté supplémentaire par exportation.

Pour ces trois unités, il s'agissait d'un compostage en couloir de 4 m de large, presque entièrement automatisé. Le nombre de couloirs (1 ou 2) ainsi que leur longueur (40 à 68 m) dépend de la quantité de lisier à traiter. Il en résulte une surface de compostage allant de 160 à 700 m² soit environ 40-41 m² par m³ de lisier à traiter par jour. Avec le stockage de la paille, la surface sous abri est plus que doublée.

Temps de main d'œuvre et coût

- Le traitement biologique par boue activée est très automatisé. Toutefois, le suivi de la station et la gestion des co-produits exigent en

moyenne quotidienne, 21 et 18 min, respectivement. Ce temps est relativement bien réparti tout au long de l'année pour le suivi de la station avec des tâches quotidiennes incompressibles : contrôle des quantités traitées et recherche des éventuels dysfonctionnements. La gestion des co-produits correspond inversement à des pics de travail lors des périodes d'épandage. Le temps de travail est très variable selon les sites (tableau 2), il dépend de la prise en charge plus ou moins importante de la maintenance et de la (télé)surveillance par le concepteur. De même la gestion des co-produits est parfois réalisée par une personne extérieure à l'élevage et il y a un lien direct entre temps d'épandage et volume de co-produits à gérer si l'éleveur en a la charge.

La charge de travail due à la gestion des incidents, nous a semblé

Le compostage du lisier sur paille selon la méthode Guernevez permet théoriquement un abattement de 50 % de l'azote après fermentation et maturation du mélange.

Le traitement biologique par boue activée est très automatisé.

Tableau 2 : Temps de main d'œuvre et coûts

| | Traitement biologique par boue activée | | | | Compostage | | |
|--|--|---------|---------|---------------------------|---------------------------|---------|---------|
| | moyenne | mini | maxi | Nb de données utilisables | moyenne | mini | maxi |
| Main d'œuvre pour l'éleveur | Nombre d'heures/an | | | | Nombre d'heures/an | | |
| Suivi du fonctionnement de la station | 129 | 61 | 243 | 15 | - | - | - |
| Epandage surnageant | 53 | 20 | 100 | 13 | - | - | - |
| Epandage boue | 30 | 0 | 104 | 12 | - | - | - |
| Epandage/reprise des solides | 25 | 0 | 52 | 9 | - | - | - |
| Pour le compostage | | | | | | | |
| Vidange silo | - | - | - | - | 57 | 36 | 81 |
| Remplissage paille | - | - | - | - | 59 | 36 | 81 |
| Suivi du fonctionnement | - | - | - | - | 23 | 18 | 32,5 |
| Récolte paille | - | - | - | - | 166 | 49 | 350 |
| Epandage compost | - | - | - | - | 48 | 34 | 60 |
| Incidents | 9 | 0 | 29 | 11 | non comptabilisé | | |
| Temps de travail total annuel | 242 | 148 | 343 | 13 | 333 | 187,75 | 590 |
| . Soit par m ³ de lisier traité (en minutes) | 2,1 | 0,6 | 4,4 | 13 | 6,6 | 6,7 | 6,6 |
| Coût | En euros | | | | En euros | | |
| Coût d'investissement total ⁽¹⁾ | 341 600 | 131 800 | 853 800 | 13 | 194 200 | 126 500 | 304 900 |
| Coût de fonctionnement / kg d'azote traité | 0,96 | 0,48 | 2,07 | 13 | - | - | - |
| Coût de fonctionnement / m ³ de lisier traité | 2,85 | 1,56 | 4,25 | 13 | 5,2 | 3 | 6,39 |
| . Dont électricité /m ³ | 1,09 | 0,54 | 1,78 | 14 | | | |
| . Consommation électrique en kW / m ³ | 18,7 | 9,56 | 31,48 | 13 | | | |

(1) tient compte de la récupération d'ouvrages existants mais pas des subventions ni des frais financiers liés à la contraction d'un emprunt



Le compostage du lisier sur paille demande en moyenne 333 heures de travail annuellement.

peu élevée, probablement en raison de l'absence d'usure, de la fiabilité et de la rusticité des équipements. Par la suite, pour le calcul des coûts de fonctionnement, il a été retenu environ 13,3 € par heure de main d'œuvre.

- Le compostage du lisier sur paille demande en moyenne 333 heures de travail annuellement (soit 55 minutes par jour) en tenant compte du suivi des cycles, de l'apport de paille, de la vidange et de l'épandage du compost. En y incluant le temps nécessaire à la récolte de la paille, nous obtenons des temps de main d'œuvre s'échelonnant de 188 à 590 heures par an (tableau 2). Le volume de traitement semble constituer le premier facteur de variation puisqu'en ramenant le nombre d'heures travaillées au mètre cube de lisier traité, ces temps deviennent identiques : 6,6 à 6,7 minutes/m³ (tableau 2).

Les coûts d'investissement rapportés au tableau 2 tiennent compte de la récupération d'ouvrages existants mais pas des aides éventuellement perçues ni des frais financiers liés à la contraction d'un emprunt. Ils sont en moyenne de 342 000 € pour le traitement biologique par boue activée et de 194 000 € pour le compostage. Ces prix incluent notamment l'ins-

tallation d'une lagune et le dispositif d'irrigation. Les écarts observés, de 132 000 à 854 000 € pour le traitement biologique et de 127 000 à 305 000 € pour le compostage sont essentiellement dus au différentiel de capacité de traitement et à la mise en place ou non d'un séparateur de phases pour le traitement biologique.

Pour calculer les coûts de fonctionnement, nous avons tenu compte de la consommation électrique, de l'utilisation d'additif, de l'entretien, du temps de main d'œuvre, des frais de suivi et d'auto-surveillance. Pour le compostage, le coût d'achat ou de récolte de la paille a été ajouté. L'ensemble est ramené au m³ de lisier traité et, pour le traitement biologique uniquement, à l'unité d'azote traité.

En traitement biologique par boue activée, le coût de fonctionnement est de 2,9 €/m³ (de 1,6 à 4,3) ou de 1,0 €/unité d'azote traité (de 0,5 à 2,1). Ce coût global est majoritairement représenté par la consommation électrique s'élevant à 1,1 €/m³. Cette dernière est très variable selon les stations de traitement enquêtées, de 0,5 à 1,8 €/m³. Notre enquête ne nous permet pas cependant de hiérarchiser les différentes hypothèses : nombre et type d'aérateurs mis en œuvre, puissance des équipements périphériques, prix du kWh, effet de la composition du lisier... Les coûts de suivi et d'auto-surveillance peuvent être plus ou moins pris en charge par les constructeurs pendant les 2-3 premières années et l'entretien dépend en grande partie de l'ancienneté de la station. Ainsi nous pouvons supposer qu'après quelques années de service, les coûts réels d'une station de traitement biologique par boue activée devraient être globalement plus

élevés que le chiffre précédemment annoncé.

L'estimation du coût de fonctionnement du compostage ne repose que sur deux unités, la troisième présentant de nombreuses données manquantes. Le coût moyen de 5,2 €/m³ cache une forte disparité entre les deux unités : 4,0 et 6,39 €/m³ (tableau 2). Le poste « paille » est à l'origine de l'essentiel du différentiel de coût. Dans le premier cas, elle est produite sur l'exploitation (coût de production estimé y compris la main d'œuvre : 45 €/t) alors que dans le second cas, elle est entièrement achetée à l'extérieure à 60 €/t.

Incidents, suivi et auto-surveillance

- Quelques erreurs de conception ont été parfois rapportées par les éleveurs, notamment sur les installations les plus anciennes. Les bouchages de canalisation ou l'oxydation de pièces métalliques ont été rapidement résolus par la mise en place de plus en plus fréquente de dégrilleurs et de pièces en inox. D'autres erreurs de conception sont plus difficiles ou coûteuses à résoudre : décantation qui se poursuit dans la fosse de stockage des boues, homogénéisation insuffisante due à une fosse trop petite ou carrée... Ces « défauts » peuvent être attribués au manque d'expérience de certains concepteurs lors de leurs premières installations. Depuis, les procédés ont été améliorés et optimisés. Ils semblent se montrer globalement très satisfaisants pour les éleveurs, même si au démarrage, il demeure des dysfonctionnements liés à la spécificité des élevages (présence de mousse, consommation excessive d'additif...) généralement résolus après expertise. Par la suite, tout le maté-





riel s'use ; les pompes, débitmètres, sondes, aérateurs... tombent parfois en panne, la meilleure solution restant la prévention par un contrôle et un entretien régulier.

Outre la maintenance, l'éleveur doit consacrer un minimum de temps au suivi de la station de traitement pour le contrôle de son bon fonctionnement. Il s'agit de vérifier les données affichées sur un écran minitel ou d'ordinateur (quantité de lisier traité, temps d'aération, consommation électrique, contrôle des alarmes). L'éleveur doit, de plus, réapprovisionner les consommables, vérifier la qualité de l'effluent traité en entrée de lagune et l'absence de mousse dans le réacteur, faire 1 à 2 fois par semaine des analyses rapides du lisier aéré (selon les procédés de traitement : concentration en ammoniac, nitrites et nitrates, tests de décantation des boues), approvisionner la station en lisier brut ... Ainsi la surveillance quotidienne ne doit pas être négligée, le plus à craindre restant la fuite de lisier, provenant soit d'une rupture de canalisation, soit du dysfonctionnement d'une sonde de sécurité de niveau haut.

- Pour le compostage du lisier sur paille, l'enquête montre que les éleveurs sont globalement satisfaits de la conception générale de ce procédé de traitement, de même le cahier des charges est bien respecté. Deux aspects nuisaient initialement à son fonctionnement : il semblait parfois difficile d'imprégner la totalité du lisier sur la paille et la stagnation des jus d'écoulement en fond de couloir pouvait agir défavorablement sur la fermentation aérobie. La mise au point d'un collecteur efficace des jus et de leur renvoi vers la fosse d'homogénéisation permet de pallier ce problème. Par ailleurs, il

y avait des bourrages lors du démêlage de la paille, notamment lorsqu'elle est un peu humide. Pour cela, l'utilisation de bottes rectangulaires semble mieux adaptée que l'utilisation de bottes rondes. Comme tout procédé de traitement, des mises au point de départ demeurent inévitables. L'expérience d'Isater, des EDE et des éleveurs permettent d'optimiser progressivement ce procédé.

Outre les opérations de mise en place de la paille, de vidange et d'épandage du compost, les éleveurs doivent assurer une maintenance et un suivi de base : avant chaque cycle, il est nécessaire de vérifier la tension des chaînes et courroies et de graisser les équipements (une vingtaine de points). La surveillance est de mise, notamment en début de cycle, lors des phases d'imprégnation.

L'enquête a montré des degrés d'implication très variables de l'éleveur dans son outil de traitement notamment avec le traitement biologique par boue activée. Certains veulent se consacrer uniquement à leur élevage, ils délèguent la surveillance et la maintenance de base à l'un de leur salarié et/ou au concepteur. Ainsi, les données de l'automate sont contrôlables et modifiables à distance via le réseau téléphonique. D'autres, au contraire, privilégieront leur indépendance en réalisant eux-même la plupart des opérations. Pour s'adapter à la diversité des situations, la plupart des concepteurs proposent maintenant des contrats de suivi et de maintenance à la carte. Ces derniers ont un coût réel qu'il nous a été difficile de déterminer compte tenu de la prise en charge plus ou moins importante de la part des concepteurs.

L'auto-surveillance, destinée à justifier auprès de l'administration

du bon fonctionnement de la station de traitement, est à la charge de l'éleveur mais quasi-systématiquement déléguée au concepteur ou au SATESE du département (quand il existe). Pour le compostage, les EDE 29 et 35 ont également réalisé des contrôles d'auto-surveillance. Les compteurs sont relevés lors des 2 à 4 visites annuelles et il est ensuite réalisé un rapport de synthèse.

Globalement, nous avons constaté que les procédures et la réglementation en la matière sont méconnues des éleveurs.

Gestion des (co-)produits de traitement

La mise en place des stations de traitement doit permettre la reconquête de la qualité des eaux par la résorption des excédents d'azote et de phosphore. Après traitement, il demeure un ou plusieurs produits à gérer sur le plan d'épandage de l'exploitation. Leur gestion doit être agronomiquement raisonnée sous peine de transfert de pollution ce qui signifie « la bonne dose au bon moment ».

Boues biologiques

Les boues biologiques correspondent à la fraction décantée du lisier aéré. La production de boues (7 élevages sur les 15 enquêtés) est fonction de la procédure de traitement mise en place. Leur durée de stockage, supérieure à 7 mois en moyenne, semble suffisante d'un point de vue agronomique (tableau 1). Pour un dernier épandage fin août / début septembre, cette capacité permet d'attendre le mois de mars de l'année suivante. De plus, les boues biologiques, de C/N généralement supérieur à 8, contiennent de l'azote essentiellement sous forme organique, peu sensible au lessivage. Les éleveurs ayant les capa-

Outre la maintenance, l'éleveur doit consacrer un minimum de temps au suivi de la station de traitement pour le contrôle de son bon fonctionnement.

Pour le compostage du lisier sur paille, l'enquête montre que les éleveurs sont globalement satisfaits de la conception générale de ce procédé de traitement.



Tableau 3 : Les co-produits de traitement (biologique uniquement [1])

| | Traitement biologique par boue activée | | | |
|--|--|-------|--------|---------------------------|
| | moyenne | mini | maxi | Nb de données utilisables |
| Surnageant | | | | |
| Volume produit (m ³ /an) | 6 965 | 2 300 | 21 500 | 14 |
| MS (%) | 0,70 | 0,56 | 0,78 | 5 |
| NTK (%) | 0,02 | 0,007 | 0,037 | 9 |
| P ₂ O ₅ (%) | 0,03 | 0,012 | 0,071 | 9 |
| K ₂ O (%) | 0,22 | 0,17 | 0,25 | 5 |
| Quantité apportée (m ³ /ha) | 324 | 115 | 800 | 14 |
| Dose K ₂ O (kg/ha) | 781 | 264 | 1 920 | 5 |
| Boue | | | | |
| Volume produit (m ³ /an) | 1 041 | 0 | 2 500 | 13 |
| MS (%) | 6,86 | 4,25 | 9 | 5 |
| NTK (%) | 0,26 | 0,22 | 0,34 | 5 |
| P ₂ O ₅ (%) | 0,45 | 0,21 | 0,61 | 5 |
| K ₂ O (%) | 0,30 | 0,22 | 0,35 | 5 |
| Quantité apportée (m ³ /ha) | 36 | 20 | 70 | 5 |
| Dose P ₂ O ₅ (kg/ha) | 143 | 96 | 183 | 5 |
| Solide | | | | |
| Masse (T/an) | 750 | 110 | 1 439 | 11 |
| MS (%) | 27,6 | 20,4 | 38,2 | 8 |
| NTK (%) | 0,87 | 0,58 | 1,34 | 10 |
| P ₂ O ₅ (%) | 1,61 | 0,47 | 2,9 | 10 |
| K ₂ O (%) | 0,35 | 0,23 | 0,42 | 4 |

[1] composition en pourcentage du brut

Enterrer les canalisations représente un surcoût important, il faut être certain de la pérennité des parcelles réceptrices.

cités de stockage les plus faibles (5/6 mois) peuvent cependant être amenés à épandre dans de mauvaises conditions si le climat demeure froid et pluvieux au printemps.

Les analyses disponibles montrent que ces boues contiennent en moyenne 7 % de matière sèche (tableau 3). Leurs teneurs en NTK, P₂O₅ et K₂O sont de 2,6 – 4,5 et

3,0 g/kg brut, respectivement. L'enquête montre qu'elles sont épandues à la tonne à lisier à raison de 36 m³/ha en moyenne (de 20 à 70 m³/ha) apportant 143 kg de P₂O₅ /ha (de 96 à 183) soit approximativement le double des quantités de phosphore exportées par les cultures.

Surnageant ou effluent traité

Après traitement biologique par boue activée, il est systématiquement produit une fraction liquide épurée qui est stockée dans une lagune. L'enquête montre que la capacité de stockage de ce co-produit, supérieure à 10 mois en moyenne, est suffisante. Par contre, les élevages sous-dimensionnés en capacité de stockage (4 à 6 mois) sont confrontés à des difficultés de gestion rationnelle de

ce co-produit, notamment en sortie d'hiver où il est parfois nécessaire d'épandre sur des surfaces encore saturées en eau. Ainsi, dimensionner le stockage du surnageant sur une durée proche d'un an semble apporter une souplesse bien appréciée.

L'irrigation est généralement effectuée sur maïs ou herbe. Le nombre d'apports varie notamment selon les capacités de stockage et la capacité d'absorption du sol. Le surnageant est épandu au canon avec des enrouleurs de 270 à 400 m de long. Les pompes d'une puissance de 15 à 40 kWh permettent des débits d'épandage compris entre 20 à 50 m³/h. Les parcelles réceptrices sont généralement situées sur le pourtour de la station mais certaines peuvent être éloignées de 1 à 2 km. La plupart des exploitants (11 sur 14) ont enterré tout ou partie de leurs canalisations d'irrigation, jusqu'à 3500 m dans notre échantillon de stations (moyenne 1600 m pour un coût moyen de 13 800 €). Enterrer les canalisations représente un surcoût important, il faut être certain de la pérennité des parcelles réceptrices, notamment si elles appartiennent à des tiers.

Du fait de sa faible teneur résiduelle en matière sèche, azote et phosphore (0,7 % - 0,2 et 0,3 g/kg brut, respectivement [tableau 3]), le surnageant est épandu à dose élevée, plus de 300 m³/ha/an. Dans notre enquête, nous n'avons eu que 5 stations disposant de résultats d'analyses de ce co-produit en oxyde de potassium (0,22 % en moyenne). Sur cette base, la dose d'apport est d'environ 780 kg K₂O/ha/an ce qui semble élevé relativement au besoin des cultures. En appliquant cette teneur (qui, d'après la bibliographie, semble représentative) à l'ensemble des élevages





enquêtés, nous obtenons 712 kg K_2O /ha/an. Quelques éleveurs ont parfois mentionné l'imprécision des débits d'irrigation, notamment pour les enrouleurs non équipés de contrôleurs électroniques de la vitesse d'enroulement. Quoi qu'il en soit, une réduction des apports serait à envisager en l'absence d'informations sur les risques environnementaux et agronomiques de telles pratiques. Cependant il était parfois envisagé d'effectuer une rotation des parcelles réceptrices, notamment pour les apports les plus élevés.

La forte teneur relative en potassium et en autres éléments solubles dans ce surnageant favorise le dépôt de cristaux sur les parois de la lagune mais aussi, et c'est plus gênant, sur la crépine d'aspiration. Après consultation de techniciens de sociétés spécialisées dans l'irrigation, il y aurait également des risques de voir apparaître des dépôts de cristallisation dans le corps de la pompe d'aspiration pouvant entraîner le blocage de celle-ci (notamment au démarrage), voire son usure prématurée. Pour la crépine, difficile d'accès dans sa conception actuelle, la solution consisterait à la mettre dans un puit de pompage plus facile d'accès pour son curage et nettoyage.

Solide

- En traitement biologique par boue activée, 13 stations sur les

15 enquêtées disposaient d'un séparateur de phases permettant d'obtenir une phase solide, généralement destinée à l'exportation (12 cas sur 13). Les éleveurs non intégrés dans une structure fiable de reprise des co-produits sont à la recherche de filières pérennes. La capacité de stockage est très variable, de 2 semaines à plus de 6 mois. Elle est fonction de la surface de stockage, de l'efficacité du séparateur de phases, du volume traité et des conditions de reprise.

La quantité (750 tonnes produits par an) et la composition moyenne (27,1 % MS – 0,87 % NTK – 1,61 % P_2O_5 – 0,35 % K_2O) de cette fraction solide est en fait très variable (tableau 3). Dans la moitié des cas, les éleveurs constatent la présence de lixiviats et les tas doivent être manipulés, pour faire de la « place ». De façon plus subjective, les éleveurs ont noté une élévation de température du refus (10 cas sur 11 réponses) et n'ont constaté aucun dégagement d'odeur en cours de stockage (10 cas sur 12).

- Le compost est le seul co-produit issu du compostage du lisier sur paille. Les trois élevages enquêtés conservaient, pour l'instant, l'intégralité de ce produit sur leur plan d'épandage. Les doses d'apport sont en moyenne de 25 tonnes par hectare (de 20 à 30), essentiellement sur maïs (la moitié du compost) et sur blé (le

tiers du compost). Aucune analyse n'était disponible au moment de l'enquête sur la composition d'un compost mûré. Comme pour les boues biologiques, le phosphore devrait constituer le facteur limitant des quantités à épandre. Même si ce compost ne contient que 0,8 % (sur le produit brut) de P_2O_5 , l'apport total s'élèverait à 200 kg P_2O_5 /ha/an. Dans ce cas, la solution consisterait à ne repasser sur la même parcelle, qu'une fois tous les 2 ans.

Conclusion

Les deux procédés de traitement du lisier les plus utilisés en Bretagne, à savoir essentiellement le traitement biologique par boue activée mais aussi le compostage du lisier sur paille, répondent à des exigences très diverses en terme d'excédent d'azote et de phosphore. Cette enquête permet de montrer une fois de plus que le traitement constituera toujours une charge financière élevée. Par ailleurs, le temps de main d'œuvre n'est pas négligeable, le mythe de la station de traitement « qui fonctionne toute seule » n'existe pas. Enfin l'outil de traitement seul n'est pas suffisant pour la reconquête de la qualité des eaux. Des efforts supplémentaires seront nécessaires de la part des éleveurs, pour une gestion plus rationnelle des co-produits de traitement et de la profession, pour l'organisation de filières pérennes de reprise des co-produits. ■

Les éleveurs non intégrés dans une structure fiable de reprise des co-produits sont à la recherche de filières pérennes.

Cette enquête permet de montrer une fois de plus que le traitement constituera toujours une charge financière élevée.

Contact :

pascal.levasseur@itp.asso.fr