



## De bout en bou(es)

### SOMMAIRE

#### Page-2

- Des garanties scientifiques de l'innocuité des épandages de boues.

#### Page-3

- Les boues, véritables engrais phosphatés.

#### Page-4

- Effets bénéfiques des composts de boues sur la stabilité du sol et les vers de terre.

### DES ÉLÉMENTS POUR CHOISIR EN CONSCIENCE



Épandre des Produits Résiduaire Organiques (PRO) sur ses parcelles agricoles est une décision importante pour l'agriculteur.

C'est un choix technique, qui exige une bonne maîtrise de la fertilisation organique. C'est un choix économique, qui peut s'avérer intéressant, notamment dans un contexte de flambée des prix des engrais et de baisse des prix agricoles. C'est un choix écologique, qui s'inscrit dans les objectifs du Grenelle de l'Environnement. C'est enfin un choix citoyen, même si celui-ci n'est pas toujours

reconnu à sa juste valeur par nos concitoyens. Mais, dans tous les cas, c'est un choix engageant, qui fait toujours débat. Il se prend après mûre réflexion et se fait en conscience.

C'est pourquoi, afin de répondre le plus précisément possible aux interrogations des agriculteurs, le SMRA68 et l'INRA ont conjointement mis en place des dispositifs de surveillance de longue durée et de plein champs. Ces sites expérimentaux ont pour objectifs de quantifier l'intérêt agronomique de ces produits, d'une part, et d'évaluer les éventuels risques que ces pratiques présentent pour le maintien de la fertilité des sols et la qualité des productions agricoles, d'autre part.

Ce magazine présente les premiers résultats issus de quatre sites expérimentaux mis en place depuis près de 10 ans.

*Michel HABIG*

*Président du Syndicat Mixte Recyclage Agricole du Haut-Rhin*

*Bonne et heureuse année 2010*

**De bout en bou(es)**  
Magazine d'information de **Tabou(e) story**  
Magazine édité par le Syndicat  
Mixte Recyclage Agricole du Haut-Rhin  
2 allée de Herrlisheim - 68000 Colmar

Directrice de la Publication:  
**Nathalie Valentin**

Rédactrice en chef:  
**Sandra Bapst**

Maquette:  
**Friedling Graphique**  
Rixheim-Kaysersberg

Photos:  
**Yvan Capowiez, Yves Le Bissonnais,**  
**Edith Marbach, Christian Morel,**  
**Anne Schaub, SMRA68**

Réalisation et Impression:  
**Friedling Graphique**  
Rixheim-Kaysersberg

ISSN n°-1287-4434. Dépôt légal à parution  
Tirage 1500 exemplaires.  
Achevé d'imprimer le 11/12/09.



**Yves Le Bissonnais**, directeur de recherche à l'INRA de Montpellier, travaille sur l'érosion des sols.



**Yvan Capowiez**, chargé de recherche à l'INRA d'Avignon, étudie l'effet des pratiques agricoles sur les vers de terre, aussi appelés lombrics.

## EFFETS BÉNÉFIQUES DES COMPOSTS DE BOUES SUR LA STABILITÉ DU SOL ET LES VERS DE TERRE

- **De Bout en boues**: On parle souvent de la valeur agronomique des boues ou des risques liés aux substances qu'elles contiennent. Les résultats de l'essai de longue durée mené par l'INRA de Grignon et Veolia dans les Yvelines présentent des effets moins connus des composts de boues sur le sol. Ainsi, leurs apports sont bénéfiques pour les lombrics et la stabilité de la structure du sol. Pouvez-vous nous en dire plus ?
- **Yves Le Bissonnais**: Le sol limoneux de l'essai de Feucherolles est pauvre en argile et sensible à la battance et à l'érosion hydrique. Nous y avons mesuré une amélioration de la stabilité structurale suite à l'apport répété de compost de boues. L'effet s'amplifie avec les années et le tonnage épandu. La matière organique de ce compost, faiblement biodégradable, fait croître le stock de matière organique du sol et stabilise les agrégats.
- **Yvan Capowiez**: Le nombre de vers de terre et leur masse ont augmenté deux mois après l'épandage de compost de boues. C'est sans doute là encore l'apport de matière organique qui en est la cause, puisque les vers s'en nourrissent. Cet effet positif s'estompe par la suite, du fait de la stabilité du compost et de la présence de morceaux de bois.
- **DBB**: Les composts de boues favorisent donc la présence de lombrics. Quelles conséquences cela a-t-il sur le sol ?
- **YC**: La plus grande abondance de lombrics dans les parcelles amendées en composts de boues se traduit par un réseau de galeries plus dense et plus profond. On peut attendre une meilleure infiltration de l'eau de pluie et un meilleur enracinement des cultures. En ingérant la matière organique, les vers la transforment. La terre contient alors des éléments nutritifs plus disponibles pour les cultures et présente une meilleure stabilité structurale. Mais attention, il ne faut pas oublier que l'effet de ce compost de boues est transitoire.
- **DBB**: Quelles implications pratiques peut-on tirer de l'amélioration de la stabilité des agrégats du sol ?
- **YLB**: Lorsque la structure est plus stable, le sol résiste mieux au ruissellement et à l'érosion. Le fumier de bovins testé dans l'essai est aussi efficace que le compost de boues. En Alsace, les sols de l'est du Sundgau, très limoneux et sensibles à l'érosion due aux orages de printemps, pourraient profiter de l'apport de matières organiques pour les stabiliser et contribuer à diminuer l'occurrence des coulées de boues. Il faut savoir cependant que les doses épandues dans l'essai sont élevées puisqu'elles atteignent 29 t MB/ha de compost et 40 t MB/ha de fumier tous les 2 ans. Ces doses sont différentes de celles utilisées habituellement pour les épandages agricoles, de l'ordre de 10 à 15 t MB/ha. D'où des résultats visibles sans doute plus rapidement qu'en conditions classiques.



L'épandage de compost de boues favorise la présence de lombrics et améliore la stabilité de la structure du sol.



## DES GARANTIES SCIENTIFIQUES DE L'INNOUITÉ DES ÉPANDAGES DE BOUES

En 2008, dans le Haut-Rhin, 17300 tonnes de matière sèche de boues ont été épandues sur des parcelles agricoles, sous forme brute ou compostée. Si la réglementation et l'encadrement des épandages garantissent l'absence de risques à court terme, le retour au sol de ces déchets et produits génère toujours, sur le long terme, des inquiétudes de la part des agriculteurs, des filières de transformation et, surtout, des consommateurs et des riverains. C'est pourquoi, les essais au champ sont des outils précieux pour étudier les effets des épandages sur la qualité des récoltes, des sols et des eaux circulant dans les sols.

Depuis 1995, la Mission (MRA) devenue le Syndicat Mixte Recyclage Agricole du Haut-Rhin (SMRA68), l'INRA de Colmar et l'INRA de Versailles-Grignon pilotent 4 essais de longue durée (7 à 14 ans), où des parcelles recevant des boues et des composts de boues sont comparées avec des parcelles recevant du fumier ou des engrais minéraux. Forts de ce recul, chercheurs et techniciens peuvent aujourd'hui présenter des résultats plutôt concluants.

### Des teneurs en éléments traces métalliques normales

Les éléments traces, autrement dit les métaux lourds, sont souvent cités en premier lieu dès que l'on aborde le thème du recyclage des boues. Ce sujet est au centre du travail d'Anne Schaub (ARAA) et Philippe Cambier (INRA de Grignon), notamment leur devenir dans le sol, les récoltes et les eaux qui percolent dans le sol. Les résultats sont rassurants.

Concernant les sols, notons que ces éléments y sont présents de façon tout à fait naturelle, dans des fourchettes de 0,1 kg/ha pour le mercure à 300 kg/ha pour le zinc dans l'horizon de surface des sols cultivés. Les apports d'éléments traces sur les parcelles, par les boues, les engrais et les retombées atmosphériques atteignent des valeurs variant de 0,002 kg/ha/an pour le mercure à 1,3 kg/ha/an pour le zinc. Pour le cuivre, le mercure, le plomb et le zinc, ce sont les boues qui sont la source la plus importante d'entrée dans le sol. Mais ce ne sont pas les seules sources de métaux. Ainsi, à l'inverse,

ce sont les engrais minéraux phosphatés qui constituent la source majeure de cadmium.

Si l'on s'attache aux résultats obtenus sur l'essai d'Ensisheim, après 11 ans, seule la teneur en mercure du sol a progressé suite aux épandages de boues chaulées (de 0,09 à 0,11 kg/ha, soit environ 25 % du stock initial). De même, les épandages de compost de boues et de fumier ont occasionné, après 9 ans de fonctionnement, une augmentation des teneurs en cuivre et zinc du sol de l'essai de Feucherolles. Cependant, les teneurs obtenues restent dans tous les cas dans des fourchettes normales et sans danger.

Quant au devenir de ces éléments traces, les effets des épandages sur leurs teneurs dans les récoltes sont insignifiants par rapport aux effets de l'année, du site et de l'espèce végétale considérés, qui font varier davantage ces teneurs.

### Des composés traces organiques peu influencés

Marjolaine Deschamps, de l'INRA de Grignon, travaille, quant à elle, sur d'autres molécules : les composés traces organiques. Elle a ainsi montré l'absence d'accumulation de ces composés dans les sols et les récoltes, malgré des flux d'entrée par les épandages de boues parfois significatifs pour certains d'entre eux. Une partie de ces composés traces semblent effectivement se dégrader dans le sol.



La collaboration recherche-développement au travers de la synergie INRA-SMRA68 a permis l'émergence d'un réseau d'essais longue durée.

## Une amorce de réseau d'essais de longue durée pilotée par l'INRA

Ces résultats sont issus de quatre essais coordonnés par l'INRA, dont trois dans le Haut-Rhin. Ils permettent d'évaluer l'impact des épandages sur le sol, les cultures et les eaux qui percolent :

- A Ensisheim (1995-2006), le SMRA68 teste 2 boues urbaines en sol plutôt acide, en monoculture de maïs irriguée.
- A Feucherolles (1998-2012), dans les Yvelines, l'INRA et Veolia apportent des composts de boues, d'ordures ménagères résiduelles et de biodéchets (ordures triées) et des fumiers sur sol neutre, en rotation maïs-blé.
- A Colmar (2000-2010), l'INRA expérimente une boue urbaine, un compost de boues, un fumier, un compost de fumier et un compost de biodéchets sur sol basique, en rotation maïs-blé-betterave-orge.



- A Bergheim (2002-2009), le SMRA68 épand 2 boues industrielles en sol plutôt acide, en rotation maïs-orge.

Ce réseau d'essais est appelé à s'étoffer, avec le rattachement d'essais existants (Nancy, Bordeaux) ou en cours de création (Rennes), notamment.

Pour plus de renseignements : [www.smra68.net](http://www.smra68.net)

## TÉMOIGNAGE



**Christian Morel**, ingénieur de recherche INRA, Centre de Recherches de Bordeaux, étudie les modifications du cycle du phosphore en fonction des pratiques agricoles.

### LES BOUES, VÉRITABLES ENGRAIS PHOSPHATÉS

Avec la flambée des prix des engrais depuis 2007, et malgré un ralentissement annoncé, le phosphore présent dans les boues devient précieux pour les agriculteurs.

Les teneurs varient selon les stations d'épuration, les boues des ouvrages les plus modernes ayant des teneurs plus fortes. Un épandage de boues urbaines apporte entre 50 et 250 kg de  $P_2O_5$  total par hectare, alors que les récoltes en exportent chaque année environ 60 kg.

Christian Morel s'intéresse à la disponibilité de ce phosphore pour les cultures, notamment par le biais de résultats d'essais de plein champ, comme celui mené à Ensisheim de 1995 à 2006. « **Le phosphore des boues biologiques urbaines testées dans cet essai est aussi assimilable que celui d'un engrais phosphaté soluble à l'eau, de type superphosphate**, que les boues soient chaulées ou non », commente-t-il. « Cette conclusion simple est le fruit de nombreuses mesures effectuées grâce à une méthode de pointe, utilisée uniquement en recherche. En effet, elle nécessite un laboratoire spécifique, apte à pratiquer l'analyse par dilution isotopique du phosphore et seuls quelques laboratoires en France en sont capables actuellement ». Épandre 55 kg de  $P_2O_5$  total avec des boues liquides a donc le même effet pour la culture que 55 kg de  $P_2O_5$  sous forme d'engrais minéral : cela compense les exportations de phosphore par les grains d'un blé à 85 quintaux. Mieux encore, un épandage de boues séchées, tous les 3 ans, suffit à compenser les pertes de

phosphore occasionnées par la récolte de 100 quintaux de maïs grain par an (60 kg/ha). Christian Morel tempère ses conclusions pour le compost de boues : « En ce qui concerne les composts de boues, des résultats obtenus dans mon laboratoire, en conditions contrôlées, ont montré que la proportion de phosphore disponible pour une culture correspondait à 70 % du phosphore total. Ce qui s'élève tout de même à environ 150 kg de  $P_2O_5$  par hectare et par épandage ».

**Ainsi, les boues permettent des économies, en se substituant totalement aux engrais phosphatés.** Avec l'accroissement du prix de l'unité de  $P_2O_5$  (de 0,54 € en 2007 à environ 1,50 € en 2009), un épandage de boues représente une **économie de 35 à 175 euros par hectare**. Et ce calcul ne comptabilise pas les économies complémentaires d'engrais azotés et potassiques.

Concrètement, pour profiter au mieux du phosphore des boues, il convient de se reporter au bulletin d'analyse remis lors de l'épandage des boues, qui fournit la composition exacte du produit. Le prestataire de suivi agronomique doit également indiquer à l'agriculteur la proportion de phosphore réellement utilisable par la culture, sur laquelle il peut compter.

Christian Morel précise : « **Il est important que les agriculteurs prennent en compte le phosphore des boues dans leur plan de fumure et diminuent d'autant les engrais minéraux** ». En effet, que le P soit épandu sous forme de PRO ou d'engrais minéral, l'apport doit être maîtrisé, pour limiter les mécanismes d'eutrophisation. Par ailleurs, recycler le phosphore des PRO est une solution pour économiser la ressource mondiale, non renouvelable et disponible en quantité limitée dans les gisements de phosphates naturels. « Sur la base de la consommation actuelle, les réserves ne pourront répondre à la demande mondiale en engrais qu'à l'échelle d'un à deux siècles. » conclut Christian Morel.

*Propos recueillis par Anne SCHAUB*