

Boue de station d'épuration et engrais : essai comparatif de fertilisation sur une culture de canne à sucre

(résultats de l'essai au champ mené de 2002 à 2005)

L'île de La Réunion est marquée par une forte croissance démographique qui se traduit notamment par une intensification des activités urbaines. Une des conséquences de ce développement est l'augmentation de la production des boues de station d'épuration (selon le Département de La Réunion (2001), la production devrait passer de 1700 tonnes/an en 2000 à 10000 tonnes/an en 2010).

L'épandage des boues de STEP sur des terres cultivées pourrait représenter une solution de valorisation. Néanmoins, la fertilisation des cultures avec cette matière organique pose le problème du respect de la législation nationale sur l'épandage des boues. En effet, les sols de l'île présentent fréquemment des teneurs en chrome, nickel, et plus rarement cuivre, supérieures aux valeurs fixées par la législation (Doelsch, 2004). De ce fait, à La Réunion, l'épandage des boues de station d'épuration sur des sols cultivés ne peut se faire sans dérogation.

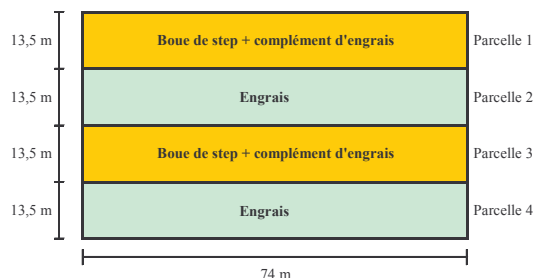
Les objectifs de cette étude sont multiples : il s'agit tout d'abord de comparer l'effet d'une boue de station d'épuration et d'un engrais chimique sur les rendements et la richesse de la canne à sucre. Le deuxième objectif est d'étudier l'impact de l'apport d'une boue sur les teneurs en ETM du sol et de la canne. Enfin, le dernier objectif est de réaliser une étude sur les moyens à mettre en oeuvre pour épandre une boue sur un sol cultivés et les coûts que cela engendre. Pour atteindre les deux premiers objectifs, nous avons retenu une approche expérimentale au champ.

Matériel et méthode

Le dispositif expérimental

L'expérimentation a consisté en un suivi de quatre parcelles cultivées en canne à sucre sur laquelle deux types de fertilisants sont apportés (engrais et boue de STEP). Les essais ont été menés dans le sud de l'île, sur la commune de Saint-Pierre, à 222 mètres d'altitude. Selon Raunet (2001), il s'agit de sol brun andique.

Le site expérimental est composé de 4 parcelles d'environ 1000 m² chacune disposée selon la figure ci-contre. Sur chaque parcelle, 10 lignes de canne à sucre sont plantées (chaque ligne étant séparée d'environ 1,5 m). La variété de canne plantée est la R570. La parcelle expérimentale est irriguée avec un système d'aspersion.



Fertilisation des parcelles d'essai

Une boue de station d'épuration et un engrais ont été utilisés dans le cadre de cet essai. Deux types de fertilisations ont été réalisés sur les 4 parcelles élémentaires :

- 2 parcelles fertilisées avec une boue de STEP (plus un complément d'engrais si nécessaire)
- 2 parcelles fertilisées avec un engrais

Le calcul de la quantité de fertilisant à apporter aux cultures implique :

- un prélèvement d'échantillons de sol sur chaque parcelle pour connaître les caractéristiques agronomiques du sol.
- de connaître les besoins en fertilisant de la plante.
- d'analyser un échantillon représentatif de la boue de STEP qui va être apportée à la culture afin de déterminer sa valeur fertilisante.
- de calculer les doses de fertilisants à apporter en fonction de la taille de la parcelle cultivée, des besoins de la culture, et des caractéristiques agronomiques du sol et de la matière organique.

Les quantités d'éléments fertilisants apportées sur les parcelles sont reportées dans le tableau ci-dessous. Chaque année deux tonnes de boue sont épandues sur une parcelle de 1000 m². Pour les parcelles « boue », les valeurs indiquées entre parenthèses correspondent aux compléments de potassium apportés sous forme d'engrais chimique car les boues de STEP en sont pratiquement dépourvue.

Année	Parcelle (n°)	Quantité d'éléments fertilisants en kg/ha		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
2003	Boue	203	109	18 (180)
	Engrais (2;4)	250	110 ; 219	196
2004	Boue	150	122	14 (180)
	Engrais (2;4)	145	96 ; 175	190

Mesures réalisées sur la canne à sucre et sur le sol

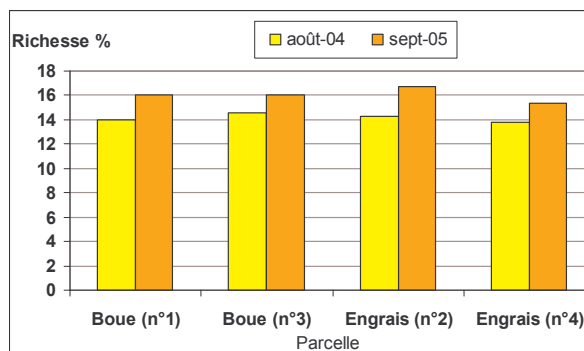
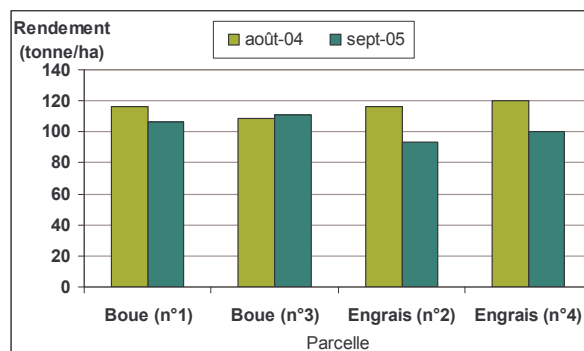


La coupe de la canne à sucre a lieu au cours du mois d'août ou de septembre. Des mesures de rendement et de richesse sont alors réalisées. Des prélèvements de tiges et de feuilles sont aussi effectués dans le but de déterminer leur teneur en ETM.

Après la coupe, des prélèvements de sol sont effectués avec une gouge sur 20 cm de profondeur. Les teneurs en éléments nutritifs et en ETM sont déterminées.

Résultats

Rendement et richesse de la canne



Après deux années d'épandage de boue de STEP, nous n'avons pas constaté de différence significative (par rapport à des parcelles fertilisées avec de l'engrais) sur les rendements et sur la richesse de la canne.

Évolution des caractéristiques agronomiques du sol

L'apport de boue sur le sol brun cultivé de Saint-Pierre n'a pas entraîné de variation significative des teneurs en éléments nutritifs du sol par rapport au traitement traditionnel à base d'engrais. En effet, les teneurs en azote, potassium, et en matière organique des parcelles « boue » présentent les mêmes évolutions que celles des parcelles « engrais ».

Les teneurs en ETM

Les boues

Les concentrations en ETM des boues (présentées dans le tableau ci-contre) sont toujours très en deçà des valeurs limites fixées par la réglementation (décret n° 97-133 du 8/12/97).

ETM	boue épandue en 2003	boue épandue en 2004	Valeur limite
Cd	0,83	1,82	15
Cr	36	31	1000
Cu	155	117	1000
Hg	1,58	4,00	10
Ni	32	31	200
Pb	23	12	800
Zn	435	352	3000
Cr, Cu, Ni, Zn	658	530	4000

Le sol

Aucune variation significative des teneurs en ETM du sol n'a été constatée après deux épandages de boue. On constate que la proportion d'ETM apportée par deux épandages de boue est négligeable devant les concentrations initiales du sol (cf. tableau ci-contre).

ETM	quantité d'ETM dans les 20	quantité d'ETM apportée
Cd	93	5 (6 %)
Cr	49989	134 (0,3 %)
Cu	26715	545 (2 %)
Hg	430	11 (0,2 %)
Ni	54961	125 (0,2 %)
Pb	970	70 (7 %)
Zn	33135	1573 (5 %)

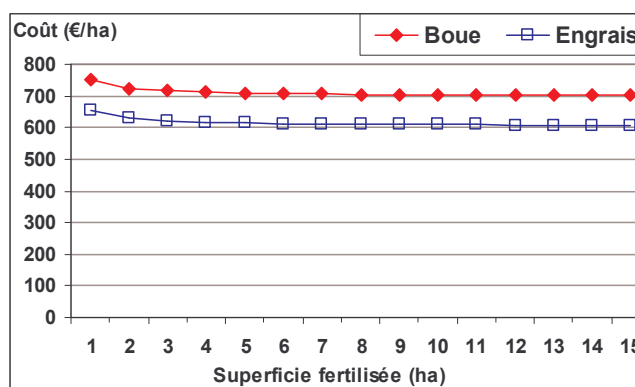
La canne à sucre



Qu'il s'agisse des parcelles « boue » ou « engrais », les concentrations en ETM de la canne (dans le jus, les feuilles ou la bagasse) sont très faibles et ne montrent pas de tendance évolutive particulière. Par ailleurs, aucune corrélation n'a été détectée entre l'évolution des teneurs en ETM du sol et celle de la canne.

Comparatif des coûts de fertilisation entre une boue de STEP et un engrais

L'épandage de boue sur un sol cultivé en canne à sucre revient plus cher à l'agriculteur qu'une fertilisation traditionnelle à base d'engrais, et cela même si le producteur de boue prend en charge les frais d'analyse de la boue et du sol (cf. figure ci-contre). Cela est principalement dû aux coûts de la main d'œuvre indispensable pour épandre et enfouir la boue.



Conclusion

Le suivi de ces deux premières années a permis de constater le pouvoir fertilisant intéressant ainsi que l'innocuité des boues de STEP lorsqu'elles sont utilisées comme fertilisant sur un sol cultivé. La fertilisation avec des boues de STEP permet d'obtenir des rendements et des richesses comparables à ce qui est habituellement obtenu avec une fertilisation classique (engrais). De plus, l'apport de boues n'entraîne pas d'augmentation des teneurs en ETM dans sol ou dans la canne.

Ces résultats ont été obtenus après deux années de suivi au champ, durée au cours de laquelle nous n'avons pu qu'observer les effets à court terme, sur une culture de canne à sucre, d'une substitution de fertilisant chimique par des boues de STEP. La poursuite de ces essais sur une durée plus importante (au minimum un cycle de canne, c'est à dire environ 7 ans) permettrait de contrôler si les tendances qui ont été décrites lors de ces deux premières années se vérifient. De plus, nous avons uniquement étudié l'effet d'une boue de STEP sur seul type de sol ; il est donc difficile de généraliser les résultats obtenus à tous les sols de l'île.

Enfin, il s'est révélé que l'épandage de boue sur un sol cultivé revenait plus cher à l'agriculteur qu'une fertilisation traditionnelle. Cela en raison des frais de main d'œuvre nécessaires à l'épandage et à l'enfouissement des boues. Néanmoins, du point de vue du producteur de boue, l'épandage constitue la filière d'élimination la moins coûteuse comparé aux filières d'incinération ou d'enfouissement dans les centres techniques. Au vu des premiers résultats prometteurs de rendement et de richesse (qui doivent toutefois être confirmés par une étude plus approfondie), une répartition des charges relatives à l'épandage est à trouver entre le producteur de boue et les agriculteurs pour que cette filière de recyclage des boues soit viable.

Bibliographie

- Raunet M., 1991. Le milieu physique et les sols de l'île de La Réunion ; conséquences pour la mise en valeur agricole. CIRAD, 515 p.
- Doelsch E., 2004. Éléments traces métalliques – inventaire pour l'île de La Réunion. Mission de valorisation agricole des déchets (MVAD) et centre de coopération international en recherche agronomique pour le développement (CIRAD). 118 p. + annexes.
- Département de la Réunion, 2001. Schéma départemental de gestion des boues de station d'épuration. Version provisoire de la phase III : proposition de schémas de gestion technico-économique. 89 p.

Mission de Valorisation Agricole des Déchets (M.V.A.D.)

Pour plus de renseignements sur la valorisation agricole des matières organiques, contactez :
Virginie Van de Kerchove, Responsable de la mission.

Chambre d'Agriculture

24, rue de la source, BP 134 – 97463 Saint-Denis Cedex

Tel : 0262 94 25 94 Fax : 0262 21 31 56

E-mail : mvad1.suad@chambagri.reunion.fr

Site Internet : <http://www.mvad-reunion.org>

Crée en 1996, la MVAD est financée par :

- Le FEOGA
- Le Département
- L'ADEME
- La Région (jusqu'en décembre 2004)
- La Chambre d'Agriculture

