



Du compost en plus de l'énergie ?



Du compost en plus de l'énergie ?

**Aspects agronomiques de l'intégration
d'une unité de méthanisation sur un site de
compostage.**

Dr. Jacques Fuchs, Biophyt SA

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Voies de la décomposition de la matière organique



anaérobe



aérobe

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Comparaison décompositions anaérobe et aérobe:

- ⇒ oxygène
- ⇒ bilan énergétique
- ⇒ produits de dégradation
- ⇒ phases
- ⇒ infrastructures et techniques
- ⇒ domaines d'utilisation

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006



Du compost en plus de l'énergie ?



Domaines d'utilisation de la méthanisation

- ⇒ température
- ⇒ concentration des matières organiques facilement dégradables
- ⇒ taux de matière sèche: 25-35%
- ⇒ matières pauvres en lignine

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



La lignine (le bois) ne peut pas être dégradée de manière anaérobie !

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Différences des processus biologiques

| | |
|-----------------------|--|
| Méthanisation: | Seulement dégradation |
| Compostage: | Dégradation (phase de chaleur) Élaboration d'humus stable (phase de maturation) |

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006



Du compost en plus de l'énergie ?



Les travailleurs de la méthanisation et du compostage

Méthanisation: Bactéries

Compostage: Bactéries

Champignons

Actinomycètes

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Quels sont les produits des divers traitements ?

Méthanisation: Energie

Digestat

Eau de pressage

Compostage: Composts

(diverses qualités)

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Comment les divers produits se différencient-ils du point de vue de l'agriculture ?

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006



Du compost en plus de l'énergie ?



Propriétés chimiques des composts, digestats et eaux de pressage

⇒ **matière sèche:**

composts ≈ digestats >> eaux de pressage

⇒ **matière organique:**

composts ≈ digestats ≈ eaux de pressage

(en quantité, pas en qualité)

⇒ **salinité:**

composts ≈ digestats << eaux de pressage

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Propriétés chimiques des composts, digestats et eaux de pressage

⇒ **matières fertilisantes:**

N_{tot}, P₂O₅, K₂O, Mg, SO₄

composts ≈ digestats << eaux de pressage

⇒ **matières fertilisantes: Ca**

composts ≈ digestats >> eaux de pressage

⇒ **azote minéral:**

composts << digestats << eaux de pressage

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Propriétés chimiques: azote minéral

⇒ **en quantité absolue:**

composts << digestats << eaux de pressage

⇒ **de manière relative**

↳ digestats et eaux de pressage: surtout NH₄

↳ composts: NO₃

⇒ **conséquences:**

↳ digestats et eaux de pressage:

risques de pertes amoniacales

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006



Du compost en plus de l'énergie ?



Propriétés chimiques: métaux lourds

⇒ digestats < composts << eaux de pressage

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Qualité hygiénique des produits

⇒ Compost: OK

s'il est réalisé selon les règles
(gestions du processus: 3 semaines > 55°C ou 1 semaine > 65°C)

⇒ Digestats, eaux de pressage: ?

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Qualité hygiénique des digestats:

Influence de la méthanisation sur la survie de l'hernie du chou

| Test No. | Temp. [°C] | Durée méthanisation [jours] | % plantes malades | |
|----------|------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|
| | | | sans méthanisation | avec méthanisation |
| 1 | 55 | 14 | 100 | 1 |
| 2 | 55 | 14 | 100 | 0 |
| 3 | 55 | 14 | 99 | 0 |
| 4 | 55 | 7 | 92 | 0 |
| 5 | 55 | 7 | 100 | 22 |
| 6 | 55 | 7 | 98 | 1 |
| 7 | 35 | 14 | 93 | 96 |
| 8 | 35 | 14 | 98 | 98 |
| 9 | 35 | 14 | 99 | 98 |

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006



Du compost en plus de l'énergie ?



Qualité hygiénique des digestats:

⇒ thermophile (55°C)

OK

⇒ mésophile (35°C)

La température de
méthanisation ne garantit pas
une hygiénisation du digestat:
mesures supplémentaires
nécessaires

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Qualité hygiénique des digestats:

⇒ thermophile (55°C)

⇒ mésophile (35°C)

⊗ Post-compostage du digestat: OK

⊗ Post-traitement du lisier ?

⊗ Prétraitement des intrants ?

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Qualité biologique des produits



Cresson ouvert

digestat

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006



Du compost en plus de l'énergie ?



Qualité biologique des produits



Cresson ouvert
compost

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Qualité biologique des produits



Cresson fermé
digestat

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Qualité biologique des produits



Cresson fermé
compost

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006



Du compost en plus de l'énergie ?



Qualité biologique des produits



Raygras

digestat

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Qualité biologique des produits



Raygras

compost

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Qualité biologique des produits



Effet phytosanitaire:
la maladie de fonte
des semis causée par
Pythium utimum

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006



Du compost en plus de l'énergie ?



Qualité biologique des produits



Effet phytosanitaire :
maladie de
pourriture du collet
causée par
Rhizoctonia solani

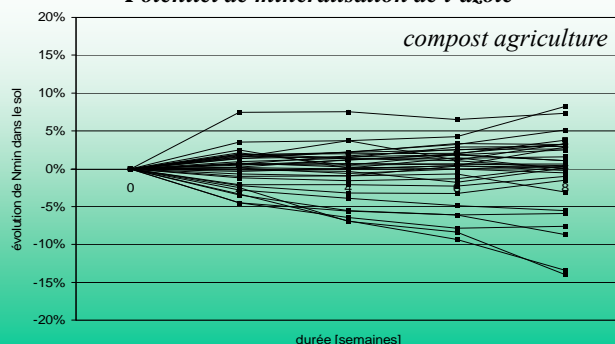
Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Qualité biologique des produits

Potentiel de minéralisation de l'azote



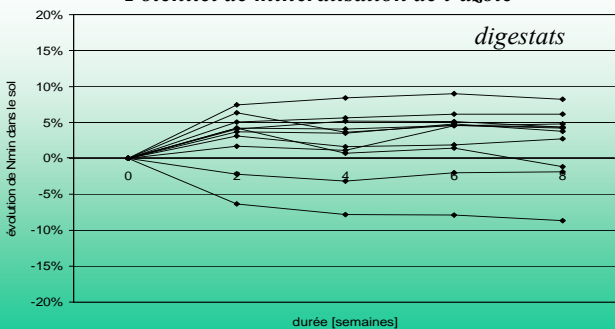
Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Qualité biologique des produits

Potentiel de minéralisation de l'azote



Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006



Du compost en plus de l'énergie ?



Et la matière organique ?

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Rôle de la matière organique dans la fertilité du sol

- ⇒ Influence de la structure du sol
- ⇒ Influence de la gestion de l'eau
- ⇒ Protection contre l'érosion
- ⇒ Amélioration de l'activité biologique du sol
- ⇒ Influence du climat

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Qualité de la matière organique des divers produits

⇒ Chaque matière organique apportée dans le sol n'a pas le même effet. De la matière organique facilement dégradable (comme de l'engrais vert) peut même influencer négativement le bilan de la matière organique du sol, car elle favorise trop les microorganismes dégradant la matière organique.

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006



Du compost en plus de l'énergie ?



Qualité de la matière organique des divers produits

- ⇒ Eaux de pressage: matière organique très rapidement dégradable
- ⇒ Digestats: matière organique facilement dégradable
- ⇒ Composts: suivant le degré de maturité, matière organique moyennement à très stable

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Influence à moyen et long termes des divers produits sur le taux d'humus du sol

- ⇒ Eaux de pressage: neutre ou négative
- ⇒ Digestats: neutre ou légèrement positive
- ⇒ Composts: légèrement à fortement positive

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Remarques:

Avec un compostage réalisé selon les règles de l'art, il est possible de produire du compost à partir de digestat.

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006



Du compost en plus de l'énergie ?



Post-compostage du digestat

- ⇒ Aération: danger de dessèchement du produits et de pertes d'azote ammoniacal. Toutefois, une quantité suffisante d'oxygène pour le processus doit être assurée
- ⇒ Mélanger le digestat avec des produits pouvant fixer l'azote ammoniacal
- ⇒ Maintenir le produit humide pendant tout le processus
- ⇒ Avec un bon compostage, le digestat peut devenir un bon compost !

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Résumé caractéristiques

⇒ Eaux de pressage

- Qualitativement semblables à du lisier
- Ne peuvent être épandues que quand les plantes peuvent assimiler l'azote (à tenir en compte pour calculer la capacité de stockage nécessaire)
- Engrais concentré pour les plantes
- Bon effet à court terme, peu d'effet à long terme

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Résumé caractéristiques

⇒ Digestats

- Qualitativement semblables à du fumier frais
 - Biologiquement instables
- Phytotoxiques en trop grande concentration
- Action positive modérée de suppression des maladies
- Problématique de l'azote: suivant son stockage et son post-traitement, le digestat soit peut apporter relativement beaucoup d'azote minéral au sol, soit peut bloquer l'azote disponible du sol
 - Surtout effet à court terme

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006



Du compost en plus de l'énergie ?



Résumé caractéristiques

⇒ Composts

- Suivant son degré de maturité: produit stable, bien accepté par les plantes
 - Influence positive sur la biologie du sol
 - Influence positive sur la santé de la plante (suppression des maladies)
- Problématique de l'azote: suivant son degré de maturité et la conduite du processus, le compost peut soit bloquer soit libérer de l'azote aux champs
- Effet principalement à moyen et long terme

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Conséquences pour l'utilisation des produits

⇒ Utilisation en agriculture

- ⇒ Épandage seulement pendant les périodes durant lesquelles les plantes peuvent assimiler l'azote
- ⇒ Bon effet fertilisant (avant post-traitement)
- ⇒ Peu d'effet à long terme sur la fertilité du sol

⇒ Quantité d'utilisation:

- Digestat: 25 t MS/ha et 3 ans (si bilan P le permet)
- Eau de pressage: 200 m³ / ha et 3 ans (si bilan P le permet)

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Conclusions

- ⇒ La qualité du digestat n'est pas stable, elle peut se transformer rapidement pendant son stockage / post-traitement
- ⇒ Digestat frais correspond +/- fumier
- ⇒ Eaux de pressage correspond +/- lisier
- ⇒ Le digestat n'est pas du compost mais on peut produire du compost de qualité à partir du digestat !

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006



Du compost en plus de l'énergie ?



Conclusions

Installation de compostage avec unité de méthanisation intégrée: solution idéale

⇒ Composts linéux souffrent souvent de manque d'azote disponible: apport de digestats optimal pour assurer une bonne maturation

⇒ Digestats difficiles à stocker et à composter tout seul (pertes d'ammoniac): apport de matières ligneuses pré-compostées permet d'absorber l'ammonium et de réaliser un post-traitement optimal du digestat

⇒ Ouvre des possibilités nouvelles pour la production de divers produits correspondant à divers besoins

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006

Du compost en plus de l'énergie ?



Encore des questions ?



www.biophyt.ch

Biophyt SA, Dr. Jacques Fuchs, 28.11.2006