



SPW | Éditions
Guides méthodologiques

Éditeur responsable : Claude Delbeuck
Direction générale de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'Environnement
Chaussée de Louvain, 14 - 5000 Namur

Dépôt légal : D/2012/11802/83

n° Vert du SPW (0800 11 901)
www.wallonie.be

N°20

DE L'AGRICULTURE

Service public de Wallonie
Direction générale opérationnelle
de l'Agriculture,
des Ressources naturelles
et de l'Environnement

les
livrets

**Le compostage des fumiers,
une technique de valorisation
des matières organiques en agriculture**

Pierre Luxen, Bernard Godden et Fabienne Rabier

Agriculture



Service public de Wallonie
Direction générale opérationnelle
de l'Agriculture,
des Ressources naturelles
et de l'Environnement

les livrets

DE L'AGRICULTURE

N°20

Le compostage des fumiers, une technique de valorisation des matières organiques en agriculture

Pierre Luxen et Bernard Godden, Agra-Ost
Fabienne Rabier, CRA-W

Relu et corrigé par Véronique Renaux et Josi Flaba

Préface

Les effluents d'élevage sont aujourd'hui considérés comme de véritables engrais de ferme. Leur gestion efficace et leur valorisation optimale constituent une des bases pour satisfaire aux bonnes conditions agricoles et environnementales imposées au secteur agricole. Grâce à la technique du compostage des fumiers, leur utilisation gagne en fiabilité, en stabilité et en valeur fertilisante, qu'ils soient appliqués sur les prairies pâturées ou sur les grandes cultures.

Ces dernières années, la vulgarisation sur ce sujet a accompagné le développement du concept d'agriculture durable dans lequel il s'inscrit. Encouragés par le Service public de Wallonie, avec un cofinancement européen, des démonstrations et des exposés relatifs au compostage ont été effectués. De même, des équipes scientifiques ont analysé en profondeur ce sujet, s'intéressant non seulement à l'efficacité de la méthode proprement dite, mais aussi à la mise à disposition du matériel

adéquat, ainsi qu'à l'aspect financier, étudiant finalement divers cas de figures et particularités, dont les résultats actualisés sont livrés ici.

La poursuite du travail de recherche et de diffusion des informations nous donne aujourd'hui la possibilité de publier une actualisation des travaux et des données rassemblées par l'asbl Agra-Ost et le Centre wallon de Recherches agronomiques.

Puisse ce livret apporter un complément utile à la réflexion des agriculteurs sur la gestion de leur exploitation, dans le respect de l'environnement et la perspective d'une agriculture durable en Wallonie.

Je vous en souhaite bonne lecture.

Claude Delbeuck,
Directeur général

Table des matières

Préface.....	3
Introduction.....	7
Qu'est-ce que le compostage ?.....	9
Pourquoi composter les fumiers ?.....	13
Les conditions de réussite	17
Les travaux de compostage.....	22
1. L'épandeur à fumier classique travaillant à poste fixe.....	22
2. Le retourneur d'andains.....	23
L'utilisation des fumiers compostés en prairies et en grandes cultures.....	25
1. Valeur du fumier de bovins composté.....	25
2. Valeur fertilisante sur prairie	27
3. Utilisation en grande culture	30
4. VALOR.....	32
Que coûte le compostage de fumier ?.....	35
Conclusion	39
Bibliographie	41
Adresses utiles	44

Introduction

Réduction des coûts de production, amélioration de la qualité des produits, prise en compte des problèmes environnementaux, tels sont les défis auxquels les éleveurs sont confrontés aujourd'hui.

Dans ce contexte difficile, il y a lieu de reconsidérer la valeur des déjections animales et de replacer celles-ci au centre du raisonnement de la fertilisation dans les exploitations agricoles. En effet, environ 80 % des nutriments consommés par les animaux se retrouvent dans les déjections.

Parmi ces déjections, certaines ne sont pas maîtrisables (pissats, bouses au pâturage) et échappent au contrôle de l'éleveur. D'autres, comme le fumier, le lisier, ..., sont récupérées dans les étables et doivent être gérées comme de véritables engrais de ferme pouvant remplacer en partie ou totalement les engrais du commerce.

L'agriculteur qui épand ses engrais de ferme en respectant les bonnes pratiques agricoles n'élimine pas un déchet encombrant ou polluant, mais valorise un coproduit capable d'assurer la base de la fertilisation en Wallonie.

Pour gérer de manière optimale les apports d'engrais de ferme, le compostage s'impose comme une technique éprouvée, efficace et pertinente dans de nombreuses situations.

qu'est-ce que le compostage ?

Qu'est-ce que le compostage ?

9

Le compostage est la technique qui consiste à aérer des matières organiques en vue de déclencher un processus de décomposition de type aérobie. Cette biotransformation entraîne à la fois leur décomposition et leur humification, et elle se déroule en deux phases :

1. une phase de dégradation active au cours de laquelle la température s'élève jusqu'à 65-70°C et redescend ensuite à la température ambiante. Cette phase qui, pour les fumiers de bovins, dure \pm un mois, s'ac-
2. une phase de maturation lente pendant laquelle l'humification se poursuit en même temps que la minéralisation de la biomasse microbienne.

compagne d'importantes modifications chimiques et biochimiques; plus de la moitié des matériaux de départ change de composition. La masse et le volume se réduisent de \pm 50 %, par dégagement de CO₂ et de vapeur d'eau ;



qu'est-ce que le compostage ?

On distingue ainsi le compost jeune, qui a subi la phase de dégradation intense et dont la température est redescendue à 30-35°C, et le compost mûr qui, après une maturation prolongée, a une odeur de terreau, est friable et ne permet plus la reconnaissance des matériaux d'origine.

Il y a lieu de souligner que le fumier simplement déposé en bordure du champ n'évolue pas en compost, même après un séjour prolongé, car les conditions indispensables d'aérobiose n'y sont pas remplies. Au contraire, des fermentations provoquent la formation de composés néfastes et malodorants, et l'émission de méthane.

10

Dégradation des matières organiques au cours du temps (en % du poids sec)

Jours	0	3	6	10	18	24	31	38	52
Hémicelluloses	22,00	21,80	22,00	22,74	19,41	16,90	15,44	15,00	13,79
Cellulose	32,80	28,40	27,70	24,00	22,55	20,10	14,90	14,70	14,00
Lignine	19,36	14,87	18,72	19,00	19,10	20,90	20,00	18,80	18,08

qu'est-ce que le compostage ?



Pourquoi composter les fumiers ?

Le premier avantage du compostage est d'assainir le fumier. L'élévation de la température est à l'origine de la destruction des germes pathogènes et de l'inactivation des graines d'adventices. Cet assainissement se produit non seulement au centre du tas, où les températures sont élevées, mais aussi dans l'ensemble de la section du tas. Les autres mécanismes responsables de cet assainissement sont les antagonismes microbiens ainsi que la production de phénols et d'acide acétique (dégradation de la lignine) toxiques pour les micro-organismes pathogènes et les graines d'adventices. La présence de champignons nématophages est également observée.

La suppression des mauvaises odeurs est un autre trait caractéristique des composts. Cette

caractéristique permet notamment leur application sur prairie pâturée sans aucune diminution de l'appétence de l'herbe, et même à proximité de l'habitat sans provoquer de désagrément.

La gestion des épandages des engrais de ferme se trouve considérablement facilitée du fait qu'il est possible de mieux répartir les fumiers compostés sur l'ensemble de la superficie agricole de l'exploitation, et aussi de les appliquer en cours de végétation. On évite de la sorte les surfertilisations organiques de certaines cultures génératrices de pollutions¹.

Le compostage homogénéise le fumier : le compost se présente sous la forme d'une matière grumeleuse facile à épandre avec une bonne régularité, ce qui autorise des

¹B. LE HOUEROU, «Le Compostage des fumiers bovins, une pratique pour protéger l'eau », rapport du congrès «GEMAS COMIFER», «Matières organiques en agriculture» (atelier 2), Blois, 1993.

pourquoi composter les fumiers ?

épanchages à faible dose (10 -15 t/ha) sur une grande largeur, et augmente le rendement de chantier. La réduction des volumes à gérer ($\pm 50\%$) diminue également le coût des épanchages. Plus émiétté et plus homogène, il permet une prise d'échantillon plus précise pour l'analyse, et donc une meilleure connaissance des apports réels de fertilisants.

14 Un autre avantage du compost par rapport au fumier est la diminution des pertes d'azote dans l'environnement. L'azote uréique et ammoniacal contenu dans le fumier est «réorganisé», c'est-à-dire réincorporé dans la masse microbienne qui l'utilise pour sa propre synthèse. C'est cette réorganisation qui provoque la disparition des mauvaises odeurs. Il s'ensuit une réduction des pertes azotées par lessivage ou ruissellement, les pertes se faisant essentiellement par voie gazeuse (volatilisation sous forme d'ammoniac) lors de la constitution ou du retournement des andains. Des essais répétés ont montré l'absence de perte significative d'azote par voie liquide. Par contre, des pertes en potassium peuvent être observées lors du compostage de fumiers mous (rapport carbone/azote (C/N) < 20). Ces dernières proviennent des jus de tassement du fumier. Afin de réduire ces pertes en potassium et en azote au minimum pendant le compostage, il faut veiller à avoir un rapport paille/déjections suffisant.

Les pertes à l'épandage du compost sont pratiquement nulles (au maximum 7 %) car l'azote des composts est presque entièrement présent sous forme organique, non volatile.

Rappelons que pour les fumiers non compostés, les pertes d'azote à l'épandage peuvent représenter jusqu'à 17 % de l'azote total.

Enfin, lorsque le compostage est bien réalisé, le bilan des émissions de gaz à effet de serre est moindre qu'avec l'utilisation directe du fumier.

Effet du compost sur le sol

Trois semaines à un mois après le retournement des andains, le compost sera épanché afin de profiter pleinement des éléments fertilisants qu'il renferme ainsi que de l'effet stimulant sur l'activité biologique du sol : accélération de la décomposition des matières organiques fraîches telles que les résidus de culture. Un compost surmaturé n'a plus cet effet. Cette utilisation d'un compost jeune permet de réduire les surfaces consacrées à sa confection.

Le dernier avantage est d'ordre agronomique : on estime que, par rapport au fumier, le compost mûr augmente d'environ 50 % la quantité d'humus stable laissée dans le sol. Il s'agit

pourquoi composter les fumiers ?

donc d'un amendement de toute première valeur qui améliore la capacité de rétention en eau des sols et leur capacité à fixer et restituer des éléments fertilisants (calcium, potassium, ...).

Au passif du compostage, il y a lieu de citer :

- la nécessité, dans certains cas, de disposer ou de faire appel à un équipement spécifique: retourneur d'andains, épandeur à plateaux pour une application à dose réduite;
- les besoins plus élevés en paille ou autres matières ayant les mêmes propriétés d'ab-

- sorption;
- la disposition d'espace pour réaliser les andains;
- les pertes possibles en potassium et en sodium dont l'importance est très variable, mais dont le risque augmente avec la durée de stockage et la pluviosité.

Si le compostage des fumiers entraîne un travail supplémentaire pour la mise en place des andains, la réduction des volumes et masses pendant le processus permet un gain de temps important à l'épandage.

L'application de fumier frais sur prairie n'est pas conseillée

L'apport de fumier frais sur prairies, en particulier sur prairie pâturée, entraîne de nombreuses nuisances :

- mauvaise appétence de l'herbe provoquant des refus et une réduction de la quantité d'herbe ingérée;
- éclaircissement du tapis végétal avec apparition de vides, suite à la mauvaise répartition de la matière;
- dissémination des semences de plantes nitrophiles telles que le rumex, le mouron, le lamier blanc;
- dispersion de germes pathogènes;
- dégradation de la flore par sous-pâturage : régression du ray-grass anglais au profit des pâturins commun et annuel, du pissenlit, de l'achillée millefeuille, ...;
- régression du trèfle blanc, liée au recours trop fréquent à la fauche;
- mauvaises odeurs persistantes avec pertes d'azote par volatilisation;
- pour les fourrages récoltés, risque de contamination par les fumiers avec développement possible de bactéries butyriques dans les ensilages.

Grâce à la technique du compostage, il est possible de supprimer tous ces inconvénients et dès lors de mieux valoriser la matière organique produite à la ferme.

Les conditions de réussite



Pour être compostable, un fumier doit être suffisamment structuré, ce qui exclut les fumiers de couloir à l'état brut. La réussite du compostage dépend des conditions préalables de stockage du fumier. Il est essentiel durant cette phase, plus ou moins longue, de maintenir un certain tassement dans le tas, de manière à limiter les pertes d'azote sous forme ammoniacale tout en permettant une

bonne imprégnation des pailles. La stabulation libre fortement paillée constitue à cet égard la situation idéale.

L'apport modéré de phosphates sur les litières (100 g/UGB.jour), outre son effet désinfectant, contribue également à réduire les pertes d'azote par volatilisation. Cependant, il faudra tenir compte de cet enrichissement

les conditions de réussite

en phosphore lors de l'élaboration du plan de fumure.

En ce qui concerne le compostage proprement dit, plusieurs paramètres sont à prendre en considération pour un bon déroulement du processus de décomposition aérobie : la structure, le taux d'oxygène, l'humidité et le rapport C/N.

Les besoins en oxygène sont très importants pour le déclenchement de la décomposition; c'est ce qui justifie le passage du fumier dans les moulins d'un épandeur ou d'un retourneur d'andains. Grâce à cette aération, le volume de la matière est considérablement accru (idéalement, plus 30 %). Il est essentiel pour cela que le tas ait suffisamment de structure (fumier pailleux) et que l'andain ne soit pas trop haut ($\pm 1,80$ m). Il faut respecter un équilibre entre la masse et la surface en contact avec l'air.

Si le volume du fumier augmente au moment de l'andainage, la perte totale de matière fraîche après décomposition est d'environ 50 %, suite principalement au dégagement de gaz carbonique et de vapeur d'eau.

L'humidité a un rôle lié à l'aération du tas : sans être excessive, elle doit être suffisante (50 %) pour permettre l'activité biologique.

En cas d'excès d'humidité, des conditions d'anaérobiose peuvent être atteintes. C'est ainsi qu'il est parfois recommandé de recouvrir les tas d'une couche de paille ou d'une bâche microperforée afin de limiter à la fois les entrées d'eau et le dessèchement. Toutefois cela n'est pas indispensable sous nos climats car il se forme très rapidement une croûte protectrice à la surface du tas. Des fumiers trop secs (certains fumiers de cheval ou de mouton par exemple) devront être humidifiés pour être compostés correctement.

Une condition indispensable pour le bon déroulement du compostage est de disposer au départ d'une matière présentant un rapport C/N adéquat. Le rapport optimal varie selon les sources mais se situe le plus souvent autour de 15-30. S'il est trop bas, dans le cas d'un fumier insuffisamment pailleux, l'azote en excès sera perdu, essentiellement par volatilisation.

De plus, le manque de structure du tas ne permettra pas un bon déroulement de la décomposition. La quantité de paille à apporter dans la litière est fonction du type d'animal, des caractéristiques de son alimentation et du type d'étable; il faut en prévoir de 5 à 8 kg par UGB et par jour.

les conditions de réussite

L'ajout de paille à un fumier «mou» avant compostage, outre les problèmes pratiques qu'il engendre, fournit des résultats nettement moins satisfaisants qu'une litière convenablement paillée.

L'élévation de la température jusqu'à 65°-70°C est le résultat de l'activité des bactéries thermophiles. C'est la manifestation la plus perceptible du compostage.

Elle peut se contrôler aisément à l'aide de thermomètres enfouis dans le tas. La dégradation accélérée des composés organiques qui en résulte, facilite le processus d'humification ultérieure.

En Wallonie, de nombreuses exploitations produisent des fumiers de raclage. Ces fumiers sont trop peu pailleux pour être compostés. Ce type de fumier pose aussi de nombreuses difficultés quant à son stockage et surtout à son épandage. Le compostage de ce type d'engrais de ferme est difficile à réaliser. Le mélange de matières complémentaires appelé co-compostage constitue une solution d'avenir.

Pour répondre à la problématique des fumiers mous, deux solutions s'imposent à l'éleveur :

- disposer de matière organique bien structu-

rée (riche en carbone) comme par exemple des fumiers de manège. On dispose cette matière en andains sur lesquels on déverse le fumier mou. La composteuse homogénéise le tout et lorsque les proportions sont bien respectées, le compostage se déroule parfaitement ;

- épandre dans les couloirs de raclage des matières organiques absorbantes, riches en carbone comme par exemple du broyat de déchets verts ou des fibres de cellulose (couche de 10 à 15 cm). Après une à deux semaines (en fonction du type de bétail), la litière doit être enlevée.

Les travaux de compostage



Le compostage en andains peut se réaliser à la ferme selon deux méthodes différentes. La première, plus ancienne, utilise un épancheur à poste fixe qui émiette le fumier. Elle est surtout employée par les agriculteurs qui

ne disposent pas de matériel spécifique. La seconde fait appel à un retourneur d'andains et intéresse davantage les grandes exploitations, les CUMA et les entreprises de travaux agricoles.

les travaux de compostage



1. L'épandeur à fumier classique travaillant à poste fixe

Dans ce système, le fumier pailleux est chargé dans un épandeur classique. Le déversement se déroule à « poste fixe » et c'est le passage au travers des moulins éparpilleurs qui assure à la fois sa mise en andain et son aération. On forme ainsi des tas allongés de section triangulaire d'environ 1,50 m de hauteur et 2,50 m de largeur à la base. Le rendement d'une telle opération est estimé à 48 m³/h. Plusieurs constructeurs proposent des capots spécifiques à placer sur l'épandeur afin d'obtenir un andain de format correct.

L'avantage de ce procédé est d'être réalisable dans toutes les exploitations et de produire un compost de qualité satisfaisante. La technique est lente et entraîne une usure importante du matériel. La reprise ultérieure des andains pour effectuer un second retournement n'est pas envisageable avec ce matériel en raison d'un coût prohibitif. En période de gel intense, le chargement du fumier au sortir de la stabulation sur l'épandeur est interrompu, ce qui nécessite son stockage.

Certains constructeurs ont développé un épandeur à plateaux dont la partie arrière est amovible pour libérer les moulins (axes horizontaux) ce qui permet d'effectuer un compostage de type épandeur « classique ».



2. Le retourneur d'andains

Ce matériel enjambe l'andain de fumier déposé par des remorques. A cette fin, il est éventuellement nécessaire de ménager un espace après le dépôt de deux à trois bennes pour permettre d'y repousser les excès de fumier afin de réaliser des andains d'une largeur correspondant à la capacité du retourneur, à savoir 4 à 5 m.

Un rotor horizontal passe au travers du tas pour déchiqueter et aérer le fumier pailleux.

L'augmentation de volume après retournement est plus importante que lors de l'utilisation d'un épandeur classique.

Un constructeur belge a été le premier à proposer un matériel répondant au cahier des charges établi par Agra-Ost, le CRA-W et un groupe d'agriculteurs.

Au lieu d'être tracté comme précédemment, ce retourneur d'andains est propulsé par un moteur hydraulique. L'avancement du matériel peut donc être réglé finement pour éviter les bourrages. Le rotor de 1 m de dia-

les travaux de compostage

mètre est garni de dents courtes et actionné mécaniquement. Les performances de la machine sont de 400 à 500 m³ par heure lors du premier retournement et de 500 à 600 m³ par heure pour les autres passages. Le rendement horaire élevé de ces matériels les destine aux entrepreneurs de travaux agricoles, voire à des groupements d'agriculteurs.

Contrairement à l'épandeur travaillant à poste fixe, un deuxième retournement ne pose au-

un problème pour le retourneur d'andains. Ce matériel de compostage est tout indiqué pour compostier les grandes quantités de fumiers de stabulation des exploitations qui ne curent leur étable que quelques fois par an.

Le compostage du fumier réduit très fortement les contraintes subies par le matériel d'épandage. En effet, les blocs compacts sortant des stabulations sont complètement désagrégés.



l'utilisation des fumiers compostés en prairies et en grandes cultures

L'utilisation des fumiers compostés en prairies et en grandes cultures

25



1. Valeur du fumier de bovins composté

Par tonne de matière fraîche, le fumier composté contient en moyenne 6,1 kg d'azote total dont 0,4 kg sous forme ammoniacale, 4 kg de phosphore (P₂O₅) et 10 kg de potassium

(K₂O). Ceci représente, en 2011, une valeur financière d'au moins 15 euros par tonne.

Le phosphore et le potassium des fumiers compostés sont entièrement disponibles et équivalent à ceux apportés par les engrais minéraux.

L'utilisation des fumiers compostés en prairies et en grandes cultures

Il faut éviter de stocker les tas de composts trop longtemps. Des pertes importantes de potassium peuvent survenir lors de stockages prolongés (Godden et Penninckx, 1997).

L'efficacité de l'azote des fumiers compostés est fortement influencée par :

- la dose épandue,
- le moment de l'épandage,
- la culture ou prairie sur laquelle l'apport est réalisé,
- les conditions pédo-climatiques.

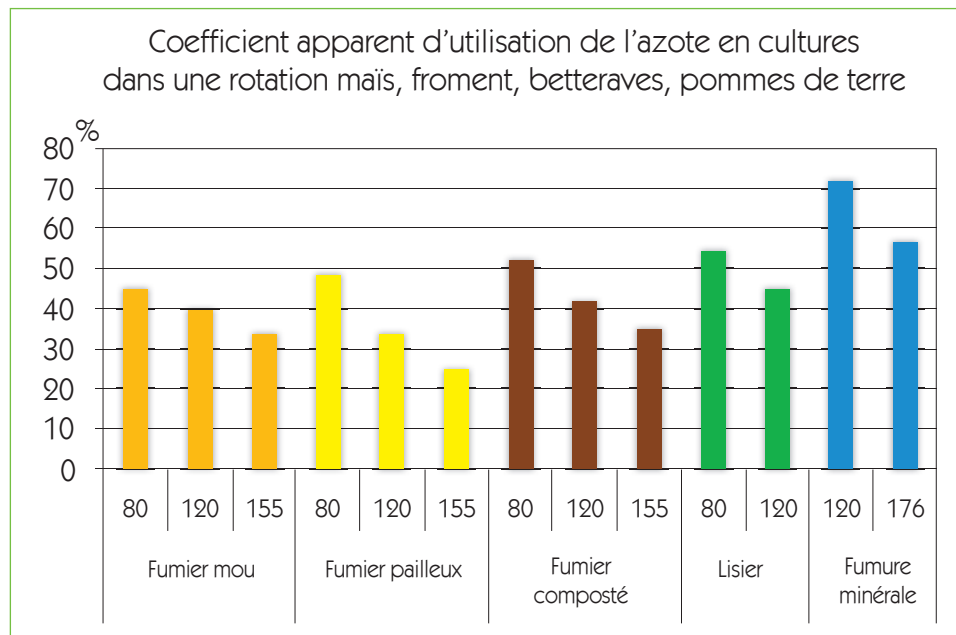
a) Dose épandue

Tant en cultures qu'en prairies, pour l'en-

semble des engrais de ferme, l'efficacité de l'azote des fumiers compostés diminue avec la dose apportée (B. Godden & al, 2011)

Cette figure illustre l'efficacité des engrais de ferme en fonction de la dose apportée (apports moyens pour 2 ans soit + 25, 40 et 52 t/ha pour les fumiers, et 35 et 55 t/ha pour les lisiers (soit une moyenne annuelle de 80, 120 et 155 kg N/ha). Les apports d'engrais minéraux sont annuels. Les deux apports sont réalisés dans des conditions optimales.

Les arrière-effets ne compensent pas la réduction d'efficacité observée pour les fortes doses.



l'utilisation des fumiers compostés en prairies et en grandes cultures

b) Moment d'épandage

L'efficacité de l'azote des fumiers compostés est la plus élevée pour les apports de printemps. Les apports en cultures avant « culture intermédiaire piège à nitrate (CIPAN) » ont un effet azote très faible et ne constituent pas une bonne pratique.

c) Région agricole – conditions pédoclimatiques

La minéralisation de l'azote des fumiers compostés dépend du climat (température et humidité). L'efficacité est un peu plus élevée en régions limoneuse et sablo-limoneuse, et plus faible en régions froides (Ardenne, Haute Ardenne, Famenne).

Attention, il faut veiller à ne pas épandre par temps séchant car cela diminue l'efficacité du compost appliqué.

L'azote des composts est à «action lente», car il est presque entièrement présent sous forme organique. L'effet direct est proportionnellement plus faible, mais les arrière-effets sont cumulatifs pour des apports réguliers, en particulier en prairie.

2. Valeur fertilisante sur prairie

En prairie exclusivement pâturée, les besoins en P, K, Ca, Mg, Na et en oligo-éléments sont couverts par un apport annuel de 10 tonnes de fumier composté par ha (Limbourg P., 1997).

En système de « fauche-pâturage », la dose doit être augmentée pour compenser les exportations. L'efficacité de l'azote apporté est d'environ 30 % la première année mais avec les arrière-effets cumulatifs, on arrive pratiquement à 100 % après 10 ans.

En prairie de fauche, les besoins nutritionnels de la prairie peuvent être entièrement couverts par des apports de fumier composté (de 30 à 40 tonnes en fonction de la production). De plus, ce système de fertilisation garantit une bonne composition floristique de la prairie et une bonne résistance à la sécheresse.

l'utilisation des fumiers compostés en prairies et en grandes cultures

a) Effet sur la fertilité des sols

Caractéristiques des sols après 16 années d'apports annuels de différentes doses de compost sur les prairies permanentes pâturées (P. Limbourg) et suite à 6 années d'essais en prairie de fauche (P. Luxen) (avec évolution 1994 - 2000)

28

	pH eau	Humus %	K (mg/100g)	P (mg/100g)
En prairie pâturée				
Témoin sans fumure	5,7	6,6	15,9	1,7
10 t/ha de compost	5,9	7,3	18,3	3,9
15 t/ha de fumier composté	6,1	7,8	26,0	6,3
20 t/ha de fumier composté	6,2	8,5	28,0	10,4
Fumure minérale NPK (150, 100, 100)	6,1	6,9	19,6	4,1
En prairie de fauche				
Témoin sans fumure	6,4 (+0,2)	7,1	16	2,8
50 t/ha fumier	6,5	7,5	30	4,6
36 t/ha fumier composté	6,5	8,4	30	4,7
Fumure minérale NPK(200,154, 206)	6,4	7,2	13	3,4

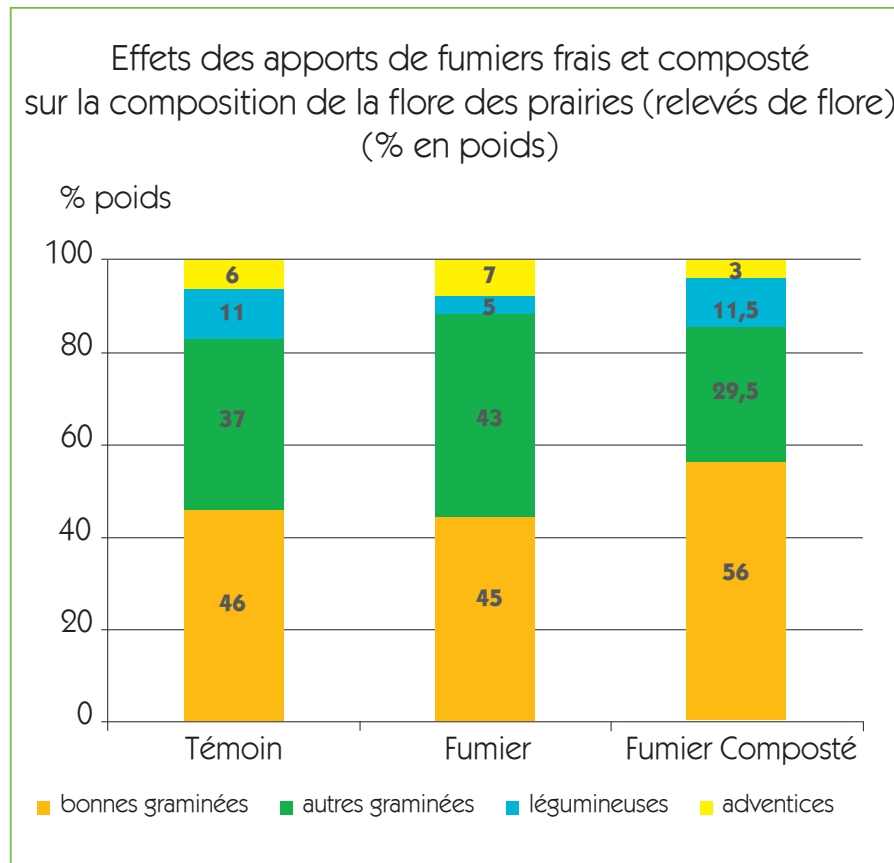
l'utilisation des fumiers compostés en prairies et en grandes cultures

B) Effet sur la composition de la flore

L'apport de fumier frais provoque une régression des trèfles.

L'utilisation du fumier composté se traduit

par une nette augmentation des bonnes graminées et le maintien des légumineuses, et donc par une meilleure valeur fourragère.



*Bonnes graminées : ray-grass anglais, fétuque des prés, fléole, pâturin des prés.

l'utilisation des fumiers compostés en prairies et en grandes cultures

C) En système de polyculture élevage

Le compostage permet de valoriser les engrais de ferme en les répartissant à la fois en cultures et en prairies, pour les usages les plus judicieux aux meilleurs moments.

3. Utilisation en grandes cultures

L'intérêt de composter les fumiers est de permettre leur répartition sur un plus grand nombre de cultures (y compris celles qui ne supportent pas les fumiers frais). Cela permet d'éviter le stockage des fumiers en bord de



l'utilisation des fumiers compostés en prairies et en grandes cultures

champ de la fin de l'hiver jusqu'à l'automne, et limite les pertes liées à ce stockage.

Pour les cultures implantées ou semées au printemps (betterave, maïs, pomme de terre), l'utilisation de compost évite les applications de fumiers au moment du labour d'automne, ce qui les expose au lessivage par les pluies pendant tout l'hiver.

Ces pertes, en plus de se produire à un moment où les nappes se rechargent et de présenter des risques de pollution, diminuent considérablement la valeur fertilisante des fumiers.

Les apports de printemps sont préférables mais il n'est pas toujours aisé de les réaliser avec du fumier frais. Par ses qualités intrinsèques (produit grumeleux et assaini), le compost est beaucoup plus facile à épandre,

et ce sans risque de dissémination des graines d'adventices ou des germes pathogènes.

En pomme de terre, cela permet d'éviter les problèmes de gale.

Le risque de terre creuse, réel avec des apports tardifs de fumier frais, est inexistant avec les composts. Cela conduit donc à une meilleure valorisation des éléments fertilisants des fumiers.

Les fumiers compostés sont mieux valorisés en première année sur des cultures comme les betteraves ou le maïs dont la période de croissance se poursuit jusqu'au début de l'automne et correspond mieux à la période de minéralisation de ces matières organiques. En deuxième année, des arrière-effets importants sont encore disponibles pour les cultures suivantes.

Des essais montrent que des apports réguliers à doses raisonnables sont mieux valori-

Efficacité de l'azote des fumiers bovins selon la période d'apport

	Apport d'automne	Apport de printemps
Première année	30 %	45 %
Deuxième année	10 %	10 %
Troisième année	5 %	5 %

L'utilisation des fumiers compostés en prairies et en grandes cultures

sés que des apports massifs, par ailleurs interdits par la réglementation.

De plus, le solde de l'azote apporté n'est pas perdu, avec un effet estimé d'environ 15 % en troisième année, puis un effet lent à long terme par incorporation dans l'humus du sol. Ces apports de 25 à 30 tonnes tous les 2 ans permettent de couvrir les besoins des cultures en phosphore et en potassium (Godden B., Luxen P. et Destain JP., 2007),

En Condroz, Famenne, Ardenne et Haute Ardenne, les minéralisations sont un peu plus faibles en première et deuxième années et les arrière-effets sont proportionnellement plus importants.

Par la répartition des apports sur l'ensemble des cultures, les risques de surfertilisation et de pollution, souvent dus à un apport unique en quantités excessives sur des surfaces réduites (avant maïs par exemple), sont évités.

La répartition des différentes utilisations dans le temps permet de réduire la durée de stockage des fumiers et la place nécessaire à la constitution des dépôts au champ. Les fumiers sortis d'étable en février peuvent, après compostage, être appliqués sur labour en avril ou en mai pour les cultures de printemps (betterave, maïs, pomme de terre) ou sur prairie pâturée.

4. VALOR

Pour optimiser la valorisation des engrais de ferme (dont les fumiers compostés) et les intégrer dans une gestion globale de la fertilisation, Agra-Ost et le CRA-W ont développé, avec l'aide de la Direction générale opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'Environnement du Service public de Wallonie, le logiciel Valor.

Deux conditions sont essentielles pour mieux valoriser les engrais de ferme :

- bien quantifier et caractériser les productions réelles au niveau de l'exploitation agricole; ceci fiabilisera ultérieurement l'utilisation des données relatives aux quantités réellement épandues ;
- définir une répartition agronomiquement efficiente des différents engrais de ferme produits sur le parcellaire de la ferme.

Le logiciel procède par étapes :

a) Calcul des productions d'engrais de ferme

A partir de la description des cheptels, des types d'hébergements et des temps de présences en étable, le logiciel calcule les quantités des différents engrais de ferme produits,

l'utilisation des fumiers compostés en prairies et en grandes cultures

leur composition et leur valeur financière, ainsi que les éléments fertilisants rejetés au pâturage.

b) Calcul des besoins des cultures et des prairies en N, P et K

Les calculs des besoins globaux se font sur la base des données du parcellaire :

- des superficies des cultures et des prairies ;
- des rendements escomptés des cultures (pour calculer les exportations prévues) ;
- du niveau de production des prairies, en tenant compte de la présence de légumineuses et du mode de gestion (nombre de passages des animaux au pâturage, nombre de coupes, ...)
- de l'enfouissement de sous-produits exportables comme les pailles ;
- des contraintes environnementales limitant les apports organiques (bord de ruisseau, MAE, zone de captage, etc.) ;
- des arrière-effets d'apports précédents (fumier pailleux à l'automne, compost venant de l'extérieur de l'exploitation, etc.) ;
- etc.

Le logiciel calcule les besoins de chacune des parcelles, pour l'année pour laquelle le conseil est émis, et permet de comparer la proposition de gestion des engrais de ferme aux pratiques antérieures.

c) Etablir un plan de répartition optimal des engrais de ferme (plan de fumure)

A partir des deux premières étapes, le logiciel propose une répartition optimale des engrais de ferme disponibles : « Quel engrais de ferme sur quelle(s) prairie(s) ou culture(s), à quelle dose et à quel moment? ».

Valor intègre à la fois l'ensemble des contraintes et des objectifs agronomiques et économiques.

L'efficacité de l'azote des engrais de ferme varie très fortement selon la culture (ou prairie) pour laquelle ils vont être apportés, de même que pour une même culture selon la dose, le moment et les conditions d'épandage.

d) Montrer les gains réalisables par l'application des conseils donnés

Un tableau de synthèse montre les gains en azote, phosphore et potassium réalisables par l'application des conseils d'épandage des engrais de ferme, ainsi que le gain financier total réalisable.

Le tableau illustre les gains réalisables pour une ferme du Brabant wallon.

(Ferme de 164 UGB dont 100 vaches laitières et de 131 ha dont froment d'hiver 39 ha, betteraves 2 ha, maïs 18 ha, pommes de terre 11 ha, pois 11 ha et prairies 31 ha).

L'utilisation des fumiers compostés en prairies et en grandes cultures

VALOR : Gains directs réalisables par la gestion optimale des engrais de ferme de l'exploitation

	Azote (N)		Phosphore (P ₂ O ₅)		Potassium (K ₂ O)	
Besoins de l'exploitation (kg)	22.258		8.815		20.621	
Besoins après les épandages conseillés (kg)	18.633		6.371		12.682	
Non épandu (kg)	0		0		0	
Part des besoins en fertilisants qui peuvent être couverts par l'optimisation des engrais de ferme (kg et %)	3.625	16 %	2.444	28 %	7.939	39 %
Valeur financière (€) de la part des besoins en fertilisants couverts par l'optimisation des engrais de ferme	3.625		2.199		4.525	
Valeur financière totale					10.349	
Réduction des quantités d'éléments (kg) par rapport aux pratiques d'épandage actuelles	2.045		318		2.469	
Gains financiers (€) par rapport aux pratiques d'épandage actuelles	2.045		286		1.407	
Total					3.738	

que coûte le compostage du fumier ?

Que coûte le compostage du fumier ?

35

Lors de travaux réalisés dans le cadre de projets financés par la Direction générale de l'Agriculture du Ministère de la Région wallonne et l'Union européenne, le CRA-W (Unité Machines et Infrastructures agricoles) a calculé les coûts du compostage du fumier. Ces coûts ont été actualisés sur la base de nouvelles mesures réalisées principalement sur les épandeurs et de nouveaux prix en utilisant l'outil MECACOST. (<http://mecacost.cra.wallonie.be>)

Quelques remarques préalables

Dans les résultats présentés, le cas envisagé est celui d'une exploitation détenant 150 Unités Gros Bétail (UGB), ce qui correspond à la production annuelle de 1.500 m³ de fumier frais. L'agriculteur possède un épandeur

à moulins verticaux ayant une charge utile de 14-16 tonnes.

Un coût de main d'œuvre de l'agriculteur de 20 €/heure a été pris en compte dans les calculs car le temps consacré au retournement, transport ou épandage pourrait être affecté à d'autres tâches. De plus, les prix des entrepreneurs de travaux agricoles intègrent les frais de main d'œuvre, ce qui rend la comparaison possible.

Le compostage se faisant au champ, les coûts de curage de l'étable sont les mêmes dans chaque cas de figure; ils n'ont donc pas été pris en compte dans le calcul.

Pour chaque technique analysée, la totalité du fumier est traitée par la méthode décrite. Dans la pratique, l'agriculteur pourra utiliser diverses solutions au cours de l'année.

que coûte le compostage du fumier ?

Situations envisagées

1. L'éleveur épand directement son fumier.
2. L'éleveur stocke son fumier en bord de champ et l'épand ultérieurement.
3. L'éleveur aère son fumier en le passant dans son épandeur travaillant à poste fixe, ensuite il épand son compost.
4. L'éleveur confie à un entrepreneur le compostage de son fumier avec un retourneur d'andains autopropulsé (5 m); puis l'éleveur épand le compost avec son propre épandeur.
5. L'éleveur confie à un entrepreneur le compostage de son fumier avec un retourneur d'andains autopropulsé (5 m) et l'épandage de son compost avec un épandeur à plateaux

Comparaison des coûts de différents modes de gestion des engrais de ferme (en €)

Situations	Matières épandues	Dépôt au champ	Retournement	Chargement	Epandage	Coût total	Coût/m ³ de fumier frais
N°1	Fumier frais				7.383	7.383	4,92
N°2	Fumier fermenté	3.921		784	5.736	10.441	6,96
N°3	Fumier Composté		4.580	560	2.748	7.888	5,26
N°4	Fumier composté	3.921	575	448	4.085	9.029	6,02
N°5	Fumier composté	3.921	575		2.250	6.746	4,50

que coûte le compostage du fumier ?

D'après ces résultats, il est possible de mettre en évidence que :

- le coût du compostage/épandage réalisé par l'agriculteur est sensiblement le même que l'épandage direct du fumier frais par l'agriculteur. De plus, il est inférieur à celui de l'épandage du fumier après stockage au champ, avec l'avantage d'utiliser un produit de meilleure qualité et qui est plus polyvalent. Signalons tout de même que le coût de l'épandage direct est inférieur s'il est exécuté par une entreprise. Le prix final dépend fortement de l'accès aux bâtiments et de l'éloignement des parcelles;
- à l'utilisation, l'épandeur paraît être un outil très coûteux, qui se justifie de plus en plus difficilement lors d'un achat par un agriculteur seul. En outre, lorsque les quantités à épandre augmentent, le temps de travail nécessaire pour l'épandage est important et peut constituer un problème dans l'organisation des travaux;
- il apparaît aussi clairement que le recours à l'entreprise pour effectuer le retournement à l'aide d'un retourneur d'andains ainsi que l'épandage avec un épandeur à plateaux (cas n°5), est une solution moins onéreuse que lorsque ce travail est effectué par l'agriculteur. Afin d'augmenter l'intérêt de cette solution, il est nécessaire que le temps de travail dégagé soit valorisé par la réalisation d'une autre activité;
- l'utilisation d'un retourneur d'andains n'est concevable que par le recours à un entrepreneur ou à un groupement d'éleveurs, dans le but d'augmenter l'utilisation et de diminuer le coût d'utilisation. Toutefois, pour l'éleveur, le coût du travail par entreprise ne devient intéressant que pour des quantités telles que l'importance des frais fixes (déplacement de l'entrepreneur, ...) ne soit plus à craindre;
- lors d'un compostage à la ferme, les coûts de transport et d'épandage sont diminués, vu la réduction de volume obtenue suite au compostage.

Conclusion

Le compost de fumier est un produit stabilisé et homogène; sa structure grumeleuse en facilite la répartition. C'est un autre produit, tant par son aspect que par ses caractéristiques, que le fumier pailleux initial.

Les pertes en éléments fertilisants sont réduites aussi bien au stockage qu'à l'épandage. Le compost est assaini, il contribue donc à maintenir la flore adventice dans des limites acceptables. Mieux, il évite le salissement des terres et prairies. Lors de son épandage, le compost ne dégage pas d'odeur désagréable, ce qui est positif pour le voisinage.

La pratique du compostage du fumier suffisamment pailleux permet une excellente valorisation des déjections animales et autres matières organiques produites à la ferme. Elle permet d'appliquer le fumier sur l'ensemble des cultures et sur les prairies pâturées, au meilleur moment et à la dose optimale. Le compostage concilie à la fois les intérêts de

l'agriculteur et les impératifs de protection de l'environnement par la réduction des risques de pollution. Grâce au matériel actuellement disponible, il ne présente pas de difficultés pratiques de mise en oeuvre.

Enfin, grâce à sa meilleure répartition dans l'espace et dans le temps, le compost évite la surfertilisation de certaines parcelles et conduit à une meilleure valorisation des engrais de ferme.

Bibliographie

ACTA/ADEME, (1998) «Le compostage à la ferme des effluents d'élevage : faisabilité technique et valorisation agronomique», ACTA éd., Paris.

GODDEN B., COUPLLET P., VANATORU T., AARAB T., DESTAIN J.P., DOUMONT B., FREDERICK J., LOIS J-C., REUTER V. et LEGRAND G., (2005) «Valorisation des engrais de ferme en cultures en rotation: quelles efficacité? quels arrière effets?», in «Le Betteravier», n° 419 (9-2005), pp 7-9.

GODDEN B. et PENNINCKX M. (1997) «Management of farmyard manure composting is important to maintain sustainability in organic farming». In Resource Use in Organic Farming Proceeding of the third ENOW Workshop pp 225-232

GODDEN B., DESTAIN J.P. and LUXEN P. (2007) «Efficiency and recovery of different cattle manure applied on arable crops in rotation». Proceedings of the 16 th International CIEC Symposium «Mineral versus organic fertilizers: conflict or synergism» pp 229-234.

GODDEN B., LUXEN P., OGER R., MARTIN E. et DESTAIN J.P. (2011) VALOR* un logiciel pour l'optimalisation des engrais de ferme à l'échelle de l'exploitation et de la parcelle dans Livre Blanc «Céréales» ULg-Gembloux Agro-Bio Tech et CRA-W Gembloux – Février 2011 pp 9/19-28.

LUXEN P. et VLIEGEN T. (2010) «Valorisation de matières organiques en prairie de fauche (GUMIKO): rapport de synthèse 1993-2001», 97 p.

bibliographie

LIMBOURG P., (1992) «Une Alternative intéressante à la fumure minérale sur prairie: l'apport de fumier composté», in « Fourrages», numéro hors série, «L'extensification en production fourragère», pp. 100 101.

42

LIMBOURG P. (1998) «Utilisation du compost sur les prairies pâturées», in «Fourrages Actualités», CRA-W éd., Libramont, pp. 38-43.

LECLERCQ B., (2001) «Guide des matières organiques», tomes 1 et 2, 2e édition, ITAB éd., Paris.

RABIER F., MISERQUE O. (2009) «Le coût des tracteurs et machines agricoles sur internet» dans le Livre Blanc «Céréales» ULg-Gembloux Agro-Bio Tech et CRA-W Gembloux – Février 2009 pp 10/16-22.

Pour en savoir plus, les sites web

<http://www.AGRAOST.be>

<http://cra.wallonie.be/valor/>

<http://mecacost.cra.wallonie.be/>

Valor et Mécacost sont des logiciels gratuits
accessibles en ligne

Ont participé à l'élaboration de cette brochure

**SPW - Direction générale de l'Agriculture,
des Ressources naturelles
et de l'Environnement**

Direction du Développement rural

Cellule Agriculture-Environnement-Nature

Marc THIRION

Avenue Prince de Liège 7

5100 Jambes

T. : 081/33.64.95

GSM : 0474/740.149

@ : marc.c.thirion@spw.wallonie.be

Agra-Ost

Pierre LUXEN

Klosterstrasse 38

4780 St-Vith

T. : 080 / 22.78.96

@ : agraost@skynet.be

Bernard GODDEN

CRA-W

Bâtiment A. Petermann

Rue du Bordia 4

5030 Gembloux

T. : 081 / 62.50.19 GSM : 0498 / 73.31.78

@ : b.godden@cra.wallonie.be

Didier STILMANT

CRA-W Département Production et Filières

Rue du Serpont 100

6800 Libramont

T. : 061 / 23.10.10

@ : stilmant@cra.wallonie.be

Fabienne RABIER

**CRA-W Unité Machines et Infrastructures
agricoles**

Bâtiment Francini

Chaussée de Namur 146

5030 Gembloux

T. : 081 / 62.71.69

@ : rabier@cra.wallonie.be