

Comment faire un bon échantillon ?

Bien utilisés, les fumiers et lisiers permettent des économies d'engrais appréciables. Une bonne utilisation demande d'abord une bonne connaissance de leur valeur fertilisante. L'analyse permet d'avoir cette connaissance.

Mais, l'analyse n'a de l'intérêt que dans la mesure où l'échantillon est représentatif de l'ensemble de la matière à épandre. L'échantillonnage correct des engrais de ferme nécessite des précautions particulières et doit être réalisé, dans la plupart des situations, par du personnel qualifié.

Une analyse provenant d'un mauvais échantillon n'est d'aucune utilité et peut même avoir des conséquences négatives, telles qu'une sous ou sur-fertilisation et donc un mauvais rendement ou un reliquat azoté élevé.

Le terme engrais de ferme recouvre des matières diverses dont les caractéristiques vont impliquer l'utilisation pour l'échantillonnage d'un matériel et d'une procédure adaptée.

On peut classer les engrais de ferme en 2 catégories principales selon leur consistance liquide (lisier, purin) ou solide (fumier, compost,...). Certains engrais de ferme comme les fumiers de raclage présentent une consistance intermédiaire (pâteux).

Attention, la composition des engrais de ferme évolue au cours du temps. L'azote en particulier peut être perdu suite à la volatilisation d'ammoniac ou à la dénitrification. Il ne faut donc pas prélever l'échantillon trop longtemps avant l'utilisation de l'engrais de ferme.

Echantillonnage

ENGRAIS DE FERME LIQUIDES

L'échantillonnage peut se faire en fin de stockage, à l'occasion d'un transport ou lors de l'épandage.

ECHANTILLONNAGE DANS LA CITERNE DE STOCKAGE

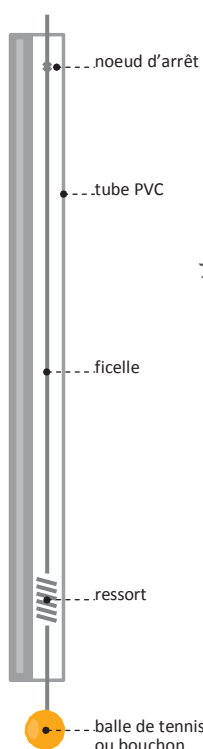
Pendant le stockage : Le lisier sédimente, c'est-à-dire que certains éléments s'accumulent au fond de la fosse, d'autres remontent à la surface et forment une croûte. Il y a également une hétérogénéité dans le sens horizontal (zones qui reçoivent plus d'eau ou des restes d'aliments...). Aussi, pour constituer un échantillon représentatif, il est recommandé de mélanger le lisier dans la citerne et de prélever avec une sonde sur toute la hauteur.

Dans le cas d'un brassage, il faut que celui-ci soit suffisamment puissant et suffisamment long pour assurer une mise en suspension complète des sédiments. En pratique, il est impossible de recommander un temps de brassage optimal car celui-ci dépend du volume et de la forme de la fosse, ainsi que du type et de la puissance du brasseur... La sédimentation s'opère à nouveau très rapidement après l'arrêt du brassage. C'est pourquoi il est recommandé, même lorsque le lisier a été brassé de prélever avec une sonde sur toute la hauteur et dans l'heure qui suit l'arrêt du brassage. Etant donné qu'il y a homogénéisation également dans la direction horizontale, il n'est pas nécessaire, lorsqu'il y a eu brassage, de prélever à différents endroits.

Pendant le mélange, des gaz toxiques ou inflammables peuvent être libérés. Une bonne ventilation des bâtiments est absolument nécessaire et il ne faut pas rester à l'intérieur.



Comment faire un bon échantillon ?



Une sonde pour lisier peut facilement être fabriquée avec un tube en PVC de diamètre constant (minimum de 18 mm pour l'échantillonnage dans les porcheries ou de 48 mm pour l'échantillonnage dans les étables de bovins). Ces tubes doivent pouvoir être fermés à la partie inférieure, par exemple au moyen d'un bouchon ou une balle de tennis attaché à un fil solide passant par le tube (cfr illustration).



Un ressort puissant et un nœud d'arrêt permettent de bloquer le bouchon et facilitent la manipulation pour remonter la sonde.

Pour échantillonner le lisier dans la citerne, on plonge lentement le tube ouvert aux 2 extrémités jusqu'au fond de la fosse, puis on ferme le tube en tirant sur le fil. On sort le tube et on vide le contenu dans un seau.

Une sonde plus facile d'utilisation, constituée de tubes en PVC et d'un clapet anti-retour, a été conçue par le Centre provincial de l'agriculture et de la ruralité de La Hulpe. Lorsqu'on plonge la sonde dans le lisier le clapet s'ouvre et laisse entrer le lisier. Lorsqu'on la sort de la fosse, la pression de la colonne de lisier provoque la fermeture du clapet

En l'absence de brassage, on aura soin de prélever à différents endroits (3 à 5) en évitant les zones proches des abreuvoirs et les endroits où on trouve beaucoup d'eau de lavage.

Les prélèvements sont soigneusement mélangés dans un seau et l'échantillon est prélevé.

ECHANTILLONNAGE LORS DE LA VIDANGE

On peut également prélever lors de la vidange de la fosse. Comme la teneur en matière sèche évolue en cours de vidange, il faut prélever un échantillon composite dans la citerne de transport au cours du premier, du second et du dernier tiers de vidange de la fosse. Les différents prélèvements sont ensuite regroupés et mélangés. L'agriculteur peut réaliser lui-même ces prélèvements.

ECHANTILLONNAGE LORS DE L'ÉPANDAGE

Enfin, on peut échantillonner lors de l'épandage en disposant des bacs de façon à récupérer le lisier épandu. Ce système permet également d'évaluer la régularité et la quantité épandue. Le mode opératoire est identique à celui détaillé dans la partie relative aux engrais de ferme solides (voir p.4).

On constitue un échantillon d'au moins 5 litres. L'échantillon est recueilli dans un récipient en verre ou en plastique propre qui ferme hermétiquement, résiste à la pression et est pourvu d'une ouverture large.

Comment faire un bon échantillon ?

ENGRAIS DE FERME SOLIDES

L'échantillonnage peut être réalisé dans le tas, lors de l'épandage ou dans le bâtiment s'il s'agit d'une litière accumulée (stabulation libre paillée, litière biomaitrisée, poulet de chair).

ECHANTILLONNAGE DANS LE TAS



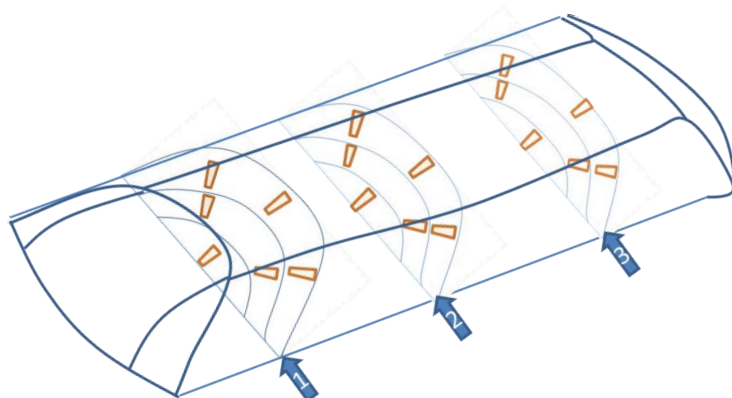
L'échantillonnage dans un tas peut être réalisé au moyen d'une tarière manuelle pédologique de modèle Edelman¹. L'utilisation de ce type de sonde permet d'obtenir les résultats les plus représentatifs tout en limitant la contrainte de prélèvement en permettant d'atteindre plus facilement les différentes zones et profondeurs du tas. Différents types d'ouverture de tarière peuvent être utilisés selon la consistance de la matière à prélever. Il est également possible de prélever à quelques mètres de profondeur grâce à des extensions du manche.

L'échantillonnage peut également être réalisé à la fourche, mais cela est nettement plus laborieux. Dans ce cas, l'aide de l'agriculteur pourra être demandée pour ouvrir le tas à différents endroits afin de permettre la prise d'échantillons sur toute la profondeur du tas.

Cette technique de prélèvement présente des risques pour la sécurité si le tas est fort haut (risque d'affaissement)

Attention, l'âge du fumier, donc aussi sa composition, varie en fonction de sa localisation dans le tas, dans le sens vertical et horizontal.

Quelle que soit la méthode, on réalise 6 prélèvements élémentaires (3 dans la couche superficielle, 2 dans la couche intermédiaire et 1 dans la couche profonde du tas) à 3 endroits différents du tas comme représenté dans l'illustration ci-dessous, ce qui constitue un échantillon de 18 prélèvements élémentaires. Les prélèvements élémentaires réalisés avec la tarière constituent l'échantillon élémentaire d'au moins 5 litres de volume qui sera apporté au laboratoire pour homogénéisation et analyse. Les prélèvements élémentaires réalisés à la fourche doivent être mélangés selon la procédure décrite plus loin (voir p.5) afin de constituer l'échantillon élémentaire d'au moins 5 litres qui sera apporté au laboratoire pour homogénéisation et analyse. Si le tas a une longueur de plus de 60 m, 6 prélèvements élémentaires supplémentaires seront réalisés à un quatrième endroit du tas, et ainsi de suite tous les 20 m supplémentaires de tas.



¹ Eijkelkamp Agrisearch Equipment.

Comment faire un bon échantillon ?

ECHANTILLONNAGE DANS LE BÂTIMENT

Dans les bâtiments avec litière accumulée (porcs sur litière biomaitrisée, poulet de chair, stabulations libres de bovins, ...), l'échantillonnage peut être réalisé dans le bâtiment.

A l'intérieur d'un bâtiment d'élevage, il existe plusieurs zones qui diffèrent par leur aspect et leur teneur en humidité.

Dans les bâtiments d'élevage de volailles de chair, on distingue :

- la zone abreuvoir, généralement plus humide ;
- la zone mangeoire, également humide, car chargée en déjections ;
- la zone dortoir, plus sèche.

Il faut que le prélèvement soit représentatif de ces zones et de leurs importances pondérales respectives.

Pour les poulets de chair, un échantillon composite sera constitué de 1 prélèvement en zone d'abreuvoir, 3 prélèvements en zone de mangeoire et 12 prélèvements en zone dortoir. Pour les dindes, on aura respectivement 1, 2 et 9 prélèvements.

Il faut veiller à prélever sur toute la hauteur et prélever toutes les fractions, en particulier pour les fumiers très secs avec une fraction fine importante. On peut également réaliser une vingtaine de prélèvements individuels, ou plus selon la précision recherchée, répartis de façon régulière en suivant les diagonales.



Pour les élevages de volailles en batterie, les fientes sont généralement récupérées sur des tapis. Il suffit de prélever en une vingtaine de points répartis sur la longueur et au niveau de chaque étage.

Dans les poulaillers de volailles reproductrices, le prélèvement dans le bâtiment n'est pas recommandé. Les engrais de ferme sont trop hétérogènes.

Dans les élevages bovins et porcins sur litière accumulée, on prélèvera de façon aléatoire en une vingtaine d'endroits pour obtenir un échantillon représentatif pesant de 20 à 50 kg. On peut utiliser pour cela une tarière pédologique comme décrite précédemment ou une sonde de type sonde à fourrage constituée d'un cylindre en inox dont le bord est coupant. Un sous échantillonnage sera ensuite réalisé après homogénéisation poussée pour constituer un échantillon d'environ 5 litres. Avec ces sondes, les pailles sont coupées en fragments de quelques centimètres, ce qui facilite l'homogénéisation.

Comment faire un bon échantillon ?

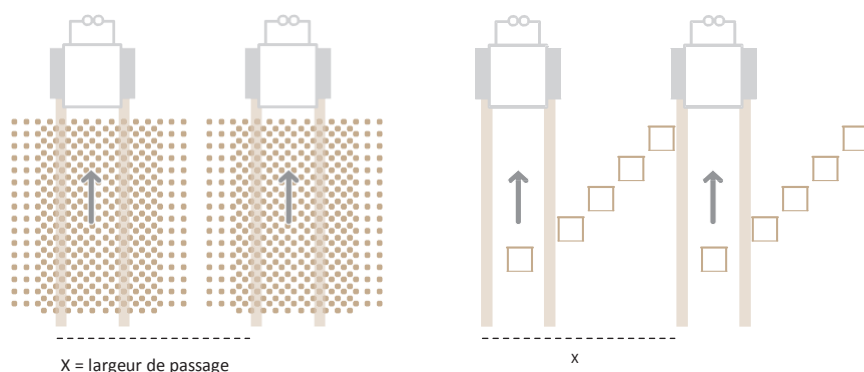
ECHANTILLONNAGE LORS DE L'ÉPANDAGE



C'est le plus facile à réaliser. Il permet de déterminer également les quantités appliquées et par la même occasion de contrôler la régularité de l'épandage. On place une dizaine de bacs (50 cm x 50 cm) sur le sol de la parcelle, en veillant à laisser libres les passages de roues et à couvrir toute la largeur d'épandage. Le nombre de bacs doit être adapté en fonction de la largeur d'épandage (placer 1 bac par mètre). Attention, il n'est pas recommandé d'utiliser des bacs plus larges, afin de pouvoir passer facilement au-dessus avec le tracteur et l'épandeur ou le tonneau. Il faut épandre avec les recouvrements comme lors d'un épandage « normal ». On mesure d'abord la largeur moyenne (x) entre les passages puis on

dispose les bacs de façon régulière afin de couvrir uniformément cette largeur, comme indiqué sur le schéma suivant. Le conducteur peut ainsi positionner ses passages de façon à passer exactement au-dessus des bacs situés les plus en avant. Le positionnement sera adapté selon que l'on épand en « va et vient » ou en « tourne en rond ». Pour faciliter son repérage, on peut aussi utiliser des bacs d'une couleur différente ou un repère visuel.

Attention aux projections de pierres lors de l'épandage.



X = largeur de passage

x

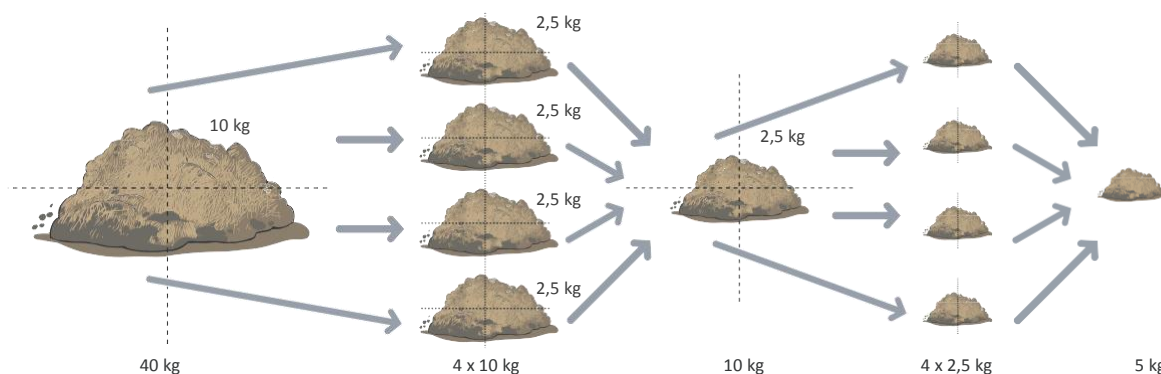
Après l'épandage, on pèse le contenu des bacs. Si, par exemple, on a récolté 9 kg sur 10 bacs de 0,25 m², cela correspond à un épandage de 36 tonnes par hectare. Le fumier récolté est homogénéisé et un échantillon d'au moins 5 litres est prélevé pour l'analyse au laboratoire. Attention, l'âge du fumier et donc sa composition varie entre le début et la fin du tas et donc également au cours de l'épandage. Comme pour l'échantillonnage des engrais liquides lors de l'épandage, il est recommandé de prélever au cours de l'épandage du premier, deuxième et troisième tiers du tas.

La technique peut être simplifiée si on cherche seulement à constituer un échantillon représentatif, sans détermination de la dose épandue. Dans ce cas, on peut se contenter de disposer quelques bacs de façon aléatoire dans la parcelle.

Comment faire un bon échantillon ?

Comment constituer un échantillon élémentaire ?

A l'exception des prélèvements effectués à la tarière qui peuvent constituer directement l'échantillon élémentaire, les autres méthodes d'échantillonnage des engrais de ferme solides présentées ci-dessus aboutissent à la constitution d'une unité d'échantillonnage représentative en général assez volumineuse. Ainsi par prélèvement à la fourche dans le tas ou par récupération dans des bacs, on atteint assez vite des quantités de l'ordre de 20 à 50 kg dont il faut pouvoir isoler un échantillon élémentaire qui sera apporté au laboratoire. Pour obtenir un échantillon élémentaire d'environ 5 kg (5 litres) à partir d'une unité d'échantillonnage plus importante, par exemple 20 ou 50 kg, on procède de la façon suivante. L'unité d'échantillonnage est divisée en 2 ou en 4. Chaque moitié ou quart est à nouveau divisé. Une fraction résultant de chaque division est conservée. Les fractions conservées sont mélangées ensemble et divisées à nouveau et on recommence jusqu'à l'obtention d'un échantillon d'environ 5 kg. La méthode est illustrée à la figure suivante.



On peut également placer le fumier dans un container (type poubelle de rue) assez haut et prélever l'échantillon avec la tarière pédologique selon la consistance du fumier.

Conservation des échantillons

Les échantillons doivent être conservés au frais immédiatement après l'échantillonnage pour limiter les modifications liées à l'activité biologique. En fonction des conditions climatiques, l'échantillon doit être transporté dans une boîte isolante, voire réfrigérée. L'échantillon est placé au frigo (4°C) aussi rapidement que possible ou congelé dans un récipient fermé. La décongélation doit se faire dans le récipient fermé, idéalement au frigo (4°C).

Comment faire un bon échantillon ?

Comment s'assurer de la représentativité de l'échantillon.

Même en prélevant l'échantillon de façon rigoureuse, étant donné la difficulté, il peut toujours subsister un doute sur la représentativité de l'échantillon pour certains types de prélèvement. Quand on dispose d'un seul résultat d'analyse, il n'est pas possible de lever ce doute.

Ainsi, il est recommandé de faire analyser plusieurs échantillons prélevés de façons indépendantes. La comparaison des résultats permettra d'avoir une idée de la précision de ces résultats. La prise de 3 échantillons est généralement suffisante pour garantir un résultat représentatif avec un risque d'erreur ne dépassant pas 10 %. Il faut bien sûr examiner la situation et adapter le prélèvement en fonction du volume et de l'hétérogénéité du tas à analyser.

Comment constituer un sous échantillon au laboratoire

Lorsque l'échantillon élémentaire, constitué conformément à l'une des méthodes décrites précédemment, arrive au laboratoire, l'ensemble de cet échantillon doit être homogénéisé, que ce soit manuellement ou mécaniquement avant de pouvoir prendre une prise d'essai.

ENGRAIS DE FERME SOLIDES

Il est vivement préconiser d'homogénéiser l'ensemble de l'échantillon élémentaire mécaniquement afin de broyer l'ensemble des pailles pour obtenir une matière homogène. L'utilisation d'un broyeur à couteau de volume conséquent est la meilleure alternative possible.

A défaut de pouvoir homogénéiser mécaniquement l'ensemble de l'échantillon en une fois, il pourra être séparé en plusieurs fractions, broyées mécaniquement et mélangées ensemble manuellement ensuite avant d'en reprélever une partie la plus conséquente possible destinées à être de nouveau homogénéisée mécaniquement.

Si toutefois les moyens mécaniques ne permettent pas de mélanger et d'homogénéiser un volume d'échantillon d'au moins 5 litres même en plusieurs étapes, une homogénéisation manuelle rigoureuse devra impérativement être réalisée avant le prélèvement d'un sous échantillon le plus conséquent possible sur lequel une homogénéisation mécanique pourra être réalisée à l'aide d'un broyeur à couteau.

Dans tous les cas, il faudra veiller à ce qu'il n'y ait pas d'échauffement de l'échantillon durant ces étapes.

Quelle quantité travaillée par opération ?	1 kg à 5 kg	2 kg à 6,5 kg	3 kg à 10 kg	3 kg à 13 kg	4 kg à 15 kg	4 kg à 20 kg	6 kg à 30 kg
Voici votre blixer®							
	Blixer 8	Blixer 10	Blixer 15	Blixer 20	Blixer 23	Blixer 30	Blixer 45

Exemples de broyeurs à couteau de volume conséquent validés de la marque Robot coupe®

Comment faire un bon échantillon ?

ENGRAIS DE FERME LIQUIDES

Pour les engrais de ferme liquides, l'ensemble de l'échantillon élémentaire devra impérativement être agité manuellement, par agitation vigoureuse du conteneur, ou mécaniquement au moyen d'un agitateur/mélangeur de type foreuse directement immergé dans le conteneur.

Dans tous les cas, la durée d'agitation dépendra de la teneur en matière sèche de l'engrais de ferme et devra être suffisamment longue afin de permettre que toutes les matières en suspension soient uniformément réparties dans le volume de liquide pour obtenir une prise d'essais suffisamment représentative de l'échantillon. Une agitation manuelle de 30 secondes ou mécanique de 20 secondes est un minimum raisonnable pour la majorité des engrais de ferme liquides pas trop épais. Si plusieurs phases sont visibles dans l'échantillon, l'agitation sera maintenue jusqu'à ce que ces phases disparaissent.

Dans le cas d'une matière liquide avec présence de matières fibreuses en suspension (type pailles ou autres), un passage au broyeur mécanique à couteaux sera requis.

Dans tous les cas, il faudra veiller à ce qu'il n'y ait pas d'échauffement de l'échantillon durant ces manipulations.

Enfin, des prises d'essais suffisamment conséquentes seront prélevées immédiatement après agitation afin de fournir le matériel nécessaire aux différentes analyses à réaliser.

Sources

Hacala S., Bodet J.M., Aubert C., Texier C., 2001. Fertiliser avec les engrais de ferme. Institut de l'Élevage, ITAVI, ITCF, ITP. 104p.

Lambert R., Sacré J.P., 2003. Justifications scientifiques concernant l'échantillonnage et l'analyse des effluents d'élevage dans le cadre du Programme de Gestion Durable de l'Azote en Agriculture Wallonne. 15p.

Levasseur P., 1998. Mieux connaître le lisier de porcs. Composition, volumes et analyses. Eds ITP. 32p.

NBN EN 12579:2000. Amendements organiques et supports de culture - Echantillonnage.

NF EN 13040:2007. Préparation des échantillons pour les essais physiques et chimiques, détermination de la teneur en matière sèche, du taux d'humidité et de la masse volumique compactée en laboratoire.

Wiat J., 1997. L'échantillonnage du compost. Valeur agronomique des compost-Avignon.