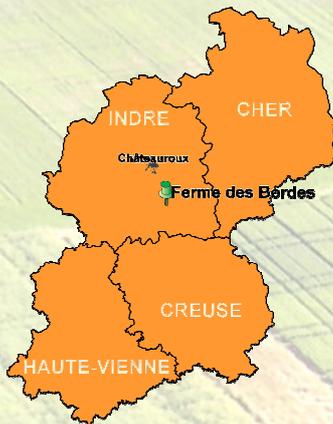


La **Ferme expérimentale des Bordes** (Jeu-les-Bois, 36) a réalisé un essai longue durée, de 1999 à 2009, afin de mieux connaître la valeur fertilisante azotée des engrais de ferme dans le contexte Centre-Limousin.



Le type de sols

Les sols sur l'essai sont :

- ♦ Limoneux sableux ou sableux limoneux drainés
- ♦ Taux d'argile : 8 à 12 %
- ♦ Taux de matière organique (MO) : 1,0 à 1,7 %
- ♦ pH : de 5,0 à 6,5
- ♦ Réserve Utile en eau : de 60 à 100 mm

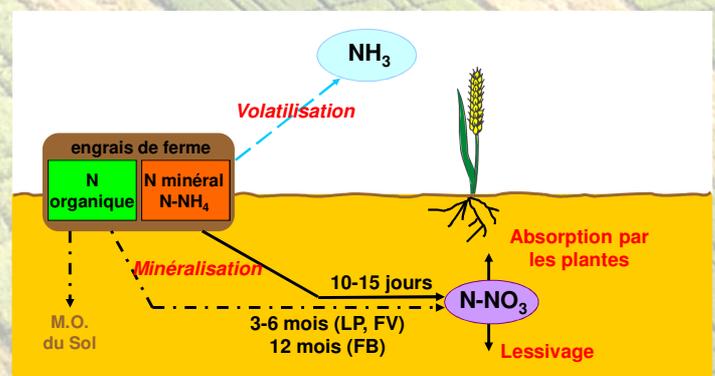
Azote des engrais de ferme: une libération progressive ...

L'azote organique et minéral dans les engrais de ferme

L'**azote minéral** est directement et rapidement assimilable par les plantes, mais susceptible d'être lessivé (azote nitrique) ou volatilisé (azote ammoniacal). Les lisiers de porcs ou les fumiers de volailles en contiennent une plus grande proportion que les fumiers de bovins.

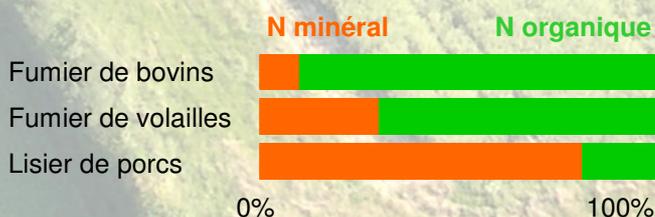
L'**azote organique**, forme majoritaire dans les fumiers de bovins, nécessite une étape préalable de minéralisation pour être valorisé par les cultures. Cette minéralisation a lieu durant 3 à 6 mois pour les lisiers de porcs et les fumiers de volailles, et environ 12 mois pour les fumiers de bovins.

Devenir de l'azote des engrais de ferme



L'essai en quelques chiffres

- 3 cultures** : blé, colza et prairie
- 4 engrais de ferme** (issus de la ferme des Bordes et d'exploitations avoisinantes) : fumier de bovins (FB) stocké 4 à 6 mois, fumier de bovins retourné 2 fois, fumier de volailles (FV) et lisier de porcs (LP).
- 2 périodes d'apports** : printemps et automne (LP)
- 2 doses d'apports** : 100 et 200 U N total (dose à l'hectare adaptée à la composition en azote des engrais de ferme)
- 2 fréquences d'apport** : tous les ans ou tous les 3 ans
- 180 parcelles** élémentaires suivies
- 10 années** d'expérimentation



Connaître la valeur fertilisante azotée l'année de l'apport

Engrais de Ferme	Culture réceptrice	Période	Equivalence N
Fumier de Bovins (y compris fumier retourné 2 fois)	Céréales d'hiver	Automne	15%
	Colza	Automne	20%
	Maïs*	Printemps	30%
	Prairie	Automne	20%
Fumier de Volailles	Céréales d'hiver	Printemps	55%
	Colza	Automne	55%
	Maïs*	Printemps	65%
	Prairie	Automne	45%
Lisier de Porcs	Céréales d'hiver	Printemps	70%
		Automne	40%
	Colza	Printemps	50%
		Automne	40%
	Maïs*	Printemps	60%
	Prairie	Printemps	80%
		Automne	40%

* essai Arvalis La Jaillière

L'équivalence azote est donnée par rapport à l'ammonitrate.

1 kg N = 1 u N

Par exemple, 15 tonnes/ha de fumier de bovins contiendrait 6,4 u N/t apportent 96 u N au total. Un épandage sur prairie à l'automne a une d'équivalence N de 20%, soit 19 u N qui vont fertiliser la prairie sur les 96 u N.

D'où proviennent les différences d'équivalence ?

Les céréales d'hiver n'absorbent l'azote en forte quantité qu'à partir du stade redressement.

A l'inverse, le colza et la prairie absorbent l'azote sur une longue période et ces cultures sont donc capables de valoriser une libération d'azote automnale. La part d'azote prélevée par le colza à l'automne est prise en compte par la pesée verte.

Les lisiers de porcs et fumiers de volailles ont :

- une efficacité « Azote » très supérieure à celle du fumier de bovins,
- une variabilité interannuelle plus forte (car ils sont sensibles à la volatilisation)

Il y a enrichissement du stock organique du sol avec l'azote organique non minéralisé apporté dans l'année.

A retenir ...

- ↪ Avec les fumiers de bovins :
 - L'azote est mieux valorisé avec une dose de 20t/ha qu'avec un épandage de 40t/ha.
 - A l'automne, épandre sur colza ou prairie.
 - Au printemps, préférer le maïs à la prairie.
- ↪ Avec les fumiers de volailles et les lisiers de porc :
 - Préférer les apports au printemps, en période de croissance de la végétation sur prairie ou sur céréales.
 - Épandre au semis avant colza ou maïs.
 - Prendre garde aux conditions d'épandage (chaleur, pluie).
- ↪ Éviter les épandages sur céréales à l'automne !

Nas d'arrière effet azote mis en évidence avec 10 ans d'apport

Choisir sa culture et sa période

Lorsque la fraction d'azote minéralisable des engrais de ferme n'est pas totalement absorbée par les cultures, il existe un risque de lessivage durant l'hiver qui suit l'épandage d'automne.

Risques de Lessivage	Blé	Colza	Prairie
Fumiers de Bovins	Modéré	Faible	Faible
Fumiers de Volailles	Elevé	Modéré*	Faible
Lisiers de Porcs	Elevé	Modéré*	Faible

Risques de lessivage

- Faible, épandage recommandé
- Modéré, épandage possible
- Elevé, épandage déconseillé

* Pour le colza, le risque de lessivage dépend de son développement à l'automne avec les fumiers de volailles et les lisiers de porc.

Conseils pour optimiser la valorisation de l'azote et limiter le risque de lessivage

Epandages	A éviter sur	Possible sur	A privilégier sur
Fumiers de Bovins	Céréales à l'automne	Colza toute période et prairie à l'automne	Maïs au printemps
Fumiers de Volailles	Céréales à l'automne	Colza toute période et prairie à l'automne	Maïs et céréales au printemps
Lisiers de Porcs	Céréales à l'automne	Colza toute période et prairie à l'automne	Prairie, céréales ou maïs au printemps

A retenir ...

- ↳ Avec le fumier de bovins :
Risque de lessivage négligeable avec un apport d'automne sur colza ou sur prairie
- ↳ Avec le fumier de volailles et le lisier de porcs :
Risque de lessivage négligeable avec un apport d'automne sur prairie

Valeur fertilisante phospho potassique

L'équivalence est définie par rapport aux engrais minéraux simples.

Phosphore (P₂O₅)

Fumier de bovins :	
Sol correctement pourvu :	100%
Sol pauvre (renforcement nécessaire) :	75%
Autres engrais de ferme :	100%

Potasse (K₂O) 100%

A savoir ...

- ↳ Les apports les plus efficaces vis-à-vis des cultures sont aussi ceux qui présentent les plus faibles risques de lessivage de l'azote !
- ↳ Le calcul de la dose à apporter est fonction des teneurs en phosphore et en potasse !

A vous de prélever !

1 Je fais des analyses !

La variabilité entre exploitations est très forte pour un même produit. La **connaissance de la composition** de mon (mes) engrais de ferme, pour constituer ma référence personnelle, est **nécessaire**.

2 J'échantillonne mes engrais de ferme

Quoi ?	Echantillon liquide (lisiers)	Echantillon solide (fumiers)
Quand ?	Juste avant l'épandage	Juste après l'épandage
Où ?	Dans la fosse de stockage	A la parcelle
Comment ?	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Homogénéiser soigneusement la fosse en la brassant pendant plusieurs heures (selon volume). ➔ Réaliser 3 à 4 prélèvements de 1 à 2 litres, les mélanger, constituer un échantillon moyen de 1 litre et le placer dans un flacon hermétique. <p><i>Attention ! Ne pas remplir le flacon à plus du 2/3 du volume !</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Circuler sur l'ensemble de la parcelle immédiatement après l'épandage. ➔ Prélever tous les 10, 20 ou 30m, en travers de l'épandage une poignée du produit épandu. ➔ Lorsque l'équivalent d'un seau a été prélevé : mélanger. ➔ Extraire 1 échantillon de 500 g à 1 kg et le placer dans un flacon ou un sac hermétique.
	Etiqueter le flacon : espèce animale – nature du produit – date de prélèvement – nom/prénom.	
	Congeler immédiatement. Envoyer pour analyse dans les 48 heures	

3 J'utilise mon analyse pour raisonner ma fertilisation (exemple)

J'épands au semis 15 t/ha de fumier de bovins sur une parcelle de colza qui reçoit régulièrement des effluents (sol bien pourvu en phosphore).

Question : Quelle est la quantité de N, P et K apportée à la culture ?

Valeur agronomique de mon fumier (par exemple : valeurs moyennes de la Ferme des Bordes) :

N = 6,4 u/t P₂O₅ = 4,1 u/t K₂O = 10,2 u/t

Le coefficient d'équivalence azote est de 20 % pour le colza (cf. efficacité p.2).

La quantité d'azote utilisable est de : 6,4 x 15 x 20% = 19 u/ha.

Le coefficient d'équivalence pour le phosphore et la potasse est de 100 % (cf. références p. 3).

La quantité de phosphore utilisable est de : 4,1 x 15 x 100% = 61 u/ha.

La quantité de potasse utilisable est de : 10,2 x 15 x 100% = 153 u/ha.

Pour 30 quintaux/ha de colza récolté, la culture a **besoin** de 195 u de N, et exportera 42 u de P₂O₅ et 30 u de K₂O.

L'épandage de fumier comble les besoins en phosphore et en potasse de la culture. L'azote doit être complété par des engrais minéraux en tenant compte de la fourniture du sol. Le phosphore et la potasse excédentaires seront utilisables l'année suivante. L'effet de l'azote n'est valable que l'année de l'épandage.

Conception et réalisation : Chambre d'agriculture de l'Indre—Mai 2009
Crédits photos : XXX

Une économie substantielle en engrais minéral est donc réalisée.

Avec le concours financier de :

