

Epandage de digestat, lisiers et valorisation de l'azote sur culture de blé

Résultats d'une expérimentation

Isabelle DIOMARD
Chambre d'agriculture
Normandie

Novembre 2019

aGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
NORMANDIE



Avec la contribution financière
du compte d'affectation spéciale
«développement agricole et rural»

Épandage de digestat et lisiers sur culture de blé d'hiver



Objectifs de l'expérimentation au champ

Vérifier l'intérêt d'un apport de produit organique en substitution d'un engrais azoté de synthèse

- Sur blé, le principal apport d'azote a lieu au stade « épi 1 cm » au début de la montaison du blé, stade atteint en général en mars. Cet azote apporté sur la culture en place est la plupart du temps sous forme d'engrais de synthèse.
- Avec les produits organiques, la pratique est plus complexe : nécessite une portance suffisante du sol (matériel lourd) et un matériel d'épandage adapté.
- Intérêts de la substitution : réduction d'intrants, autonomie de l'exploitation, réduction des émissions de gaz à effet de serre (engrais azotés), durabilité du sol (matière organique)...



Mesurer la dose de produit organique à apporter pour répondre aux besoins en azote de la culture

Prise en compte du coefficient d'équivalence-engrais de l'azote afin d'ajuster la quantité à épandre.

Conditions de l'expérimentation



- Expérimentation menée en 2013 dans la Plaine d'Alençon par la Chambre d'agriculture de l'Orne
- Comparaison de différents produits et apports d'azote :
 - engrais azoté de synthèse (ammonitrate)
 - digestat liquide issu de séparation de phase (méthanisation à la ferme)
 - lisier de porcs
 - lisier de bovins
- Sur une parcelle de blé le 15 mars, peu avant le stade épi 1 cm, par temps venteux et frais
- Teneur en azote des différents produits organiques (analyses) :
 - Digestat liquide 6,5 kg N/m³ dont 57 % ammoniacal
 - Lisier de porcs 3,3 kg N/m³ dont 73 % ammoniacal
 - Lisier de bovins 2,6 kg N/m³ dont 46 % ammoniacal
- Mesure du rendement du blé lors de la moisson



Dépôt de digestat au sol par pendillards sur blé

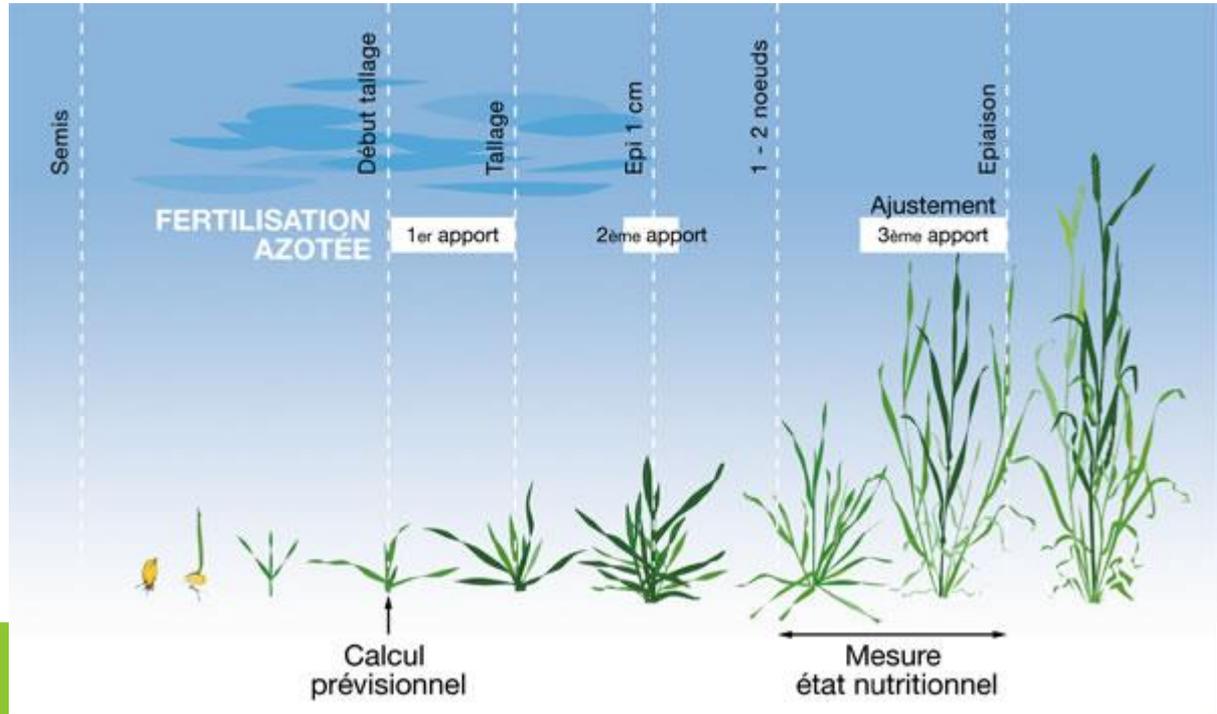
Comparaison de différents apports



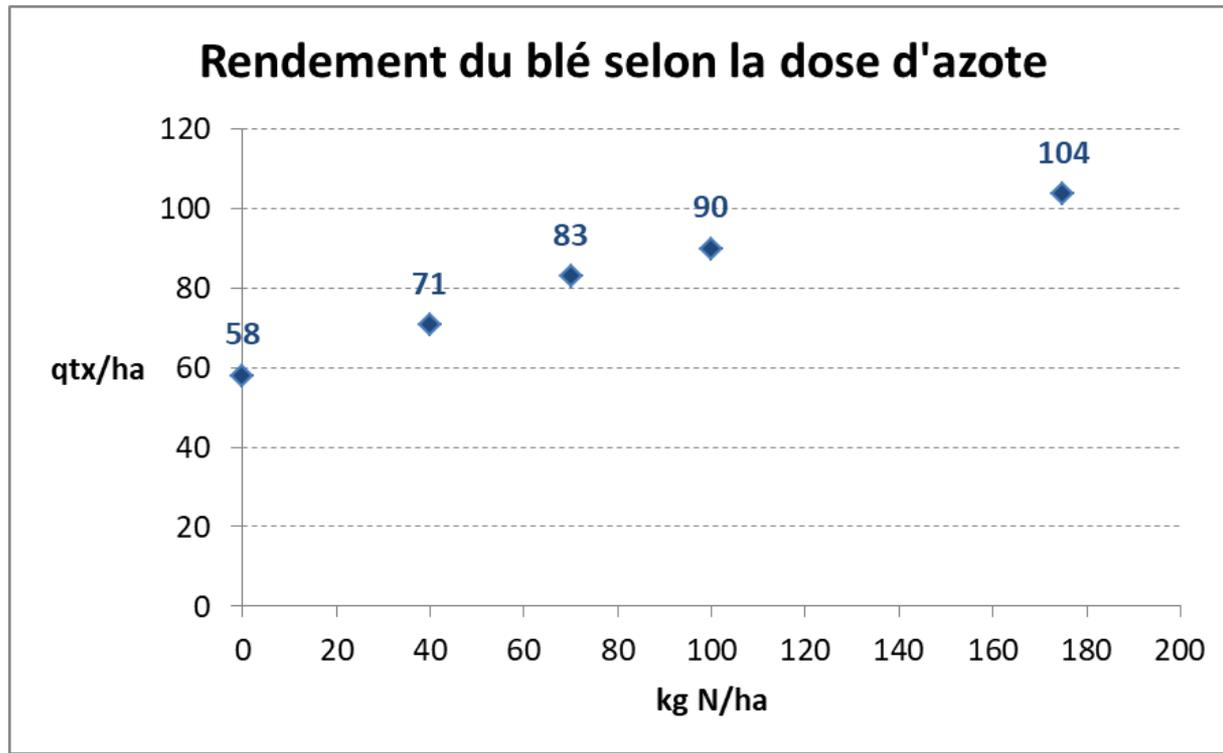
**Produits
épanchés
sur blé le
15 mars**

Produit	Quantité par hectare	Apport azote total kg N/ha
Témoin sans azote	0	0
Ammonitrate 33,5 %	119 kg / ha	40
	209 kg / ha	70
	299 kg / ha	100
	522 kg / ha	175 (40 + 85 + 50)
Digestat liquide	15 m ³ /ha	100
	22 m ³ /ha	143
Lisier de porcs	30 m ³ /ha	100
	43 m ³ /ha	143
Lisier de bovins	38 m ³ /ha	100
	96 m ³ /ha	250

**Stades
du blé et
gestion
des
apports
d'azote**
(source unifa)



Effet de l'engrais de synthèse sur le rendement du blé

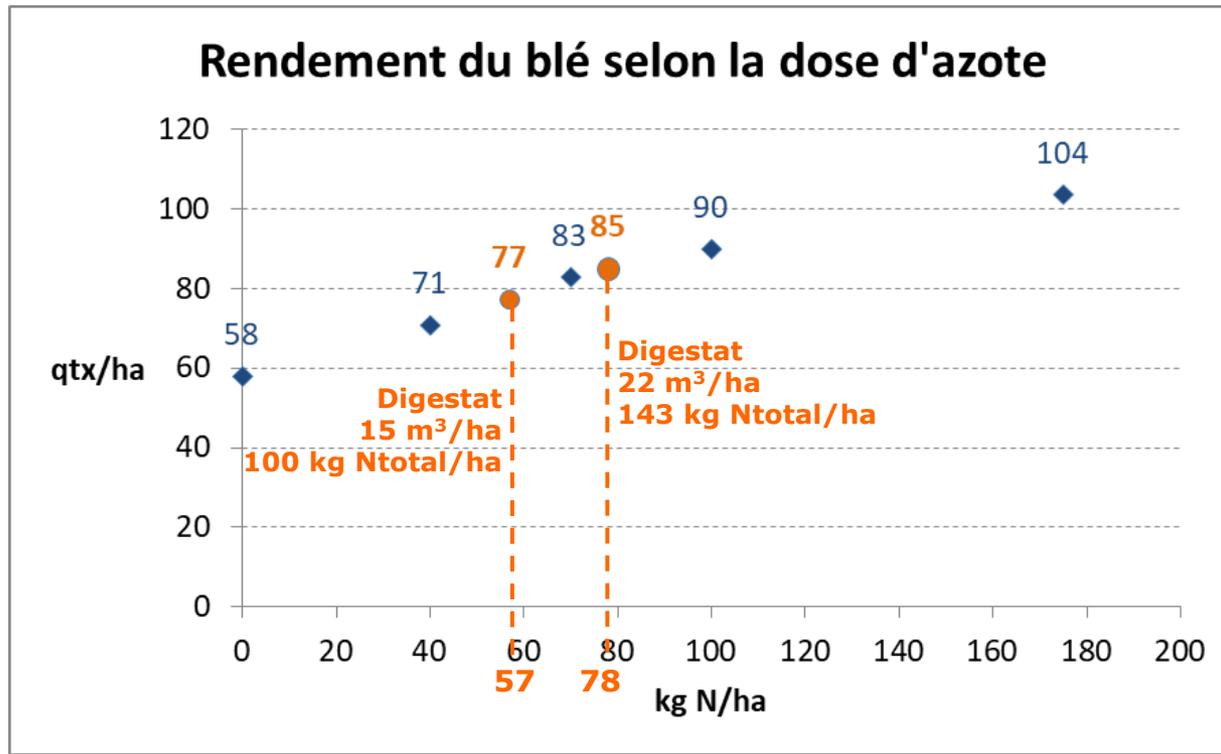


Ammonitrate
Digestat liquide
Lisier de porcs
Lisier de bovins

Dans les conditions de l'essai (doses testées, parcelle, météo...) :

- Le rendement augmente avec la dose d'azote
- Le rendement maximum de 104 qtx/ha est obtenu avec la dose calculée selon la méthode du bilan : 175 kg N/ha
- Sans engrais azoté, le blé produit 58 qtx/ha, grâce aux fournitures du sol et de la conduite des années précédentes (produits organiques apportés, culture précédente...)

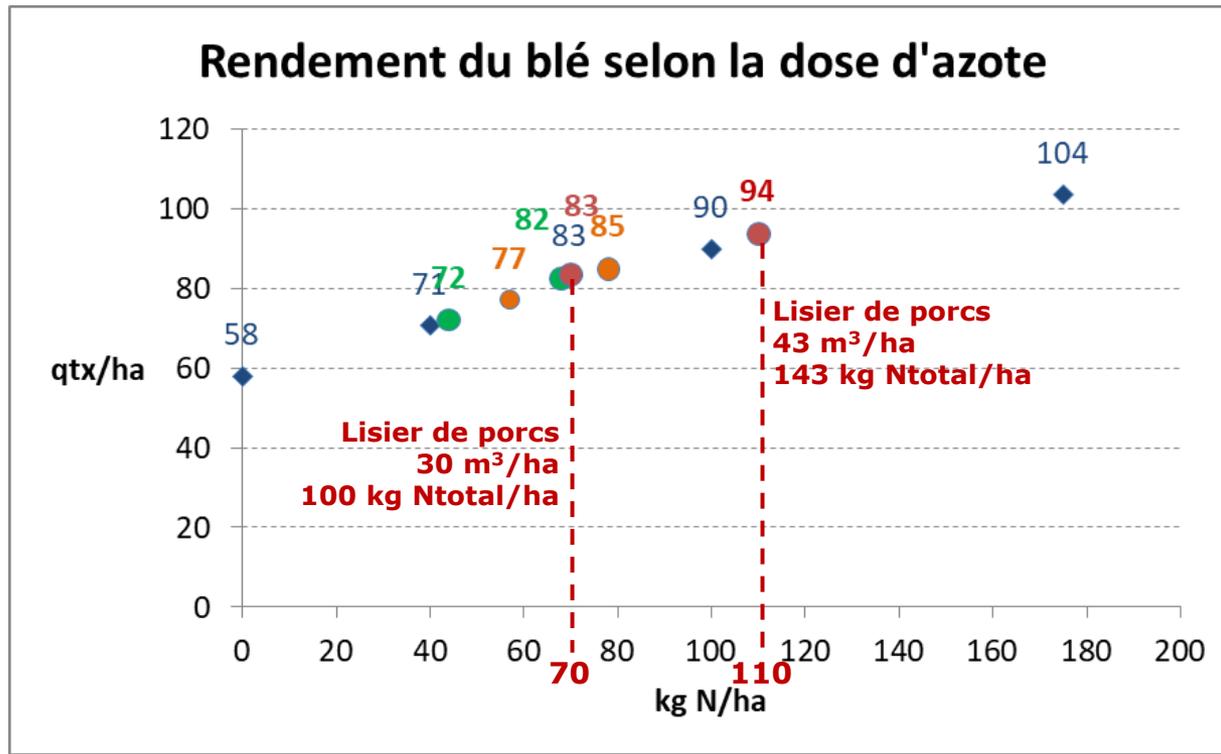
Effet du digestat liquide sur le rendement du blé



Dans les conditions de l'essai (doses testées, parcelle, météo...) :

- Le rendement du blé est de 77 qtx/ha pour 15 m³ de digestat et 85 qtx pour 22 m³
- L'azote du digestat est moins efficace que celui de l'ammonitrate : 100 kg N sous forme de digestat produisent le même rendement que 57 kg N sous forme ammonitrate.
- Pour le digestat, le coefficient d'équivalence engrais calculé est de :
 $57/100 = 0,57$ pour 15 m³/ha
et $78/143 = 0,54$ pour 22 m³/ha

Effets du lisier de porcs sur le rendement du blé

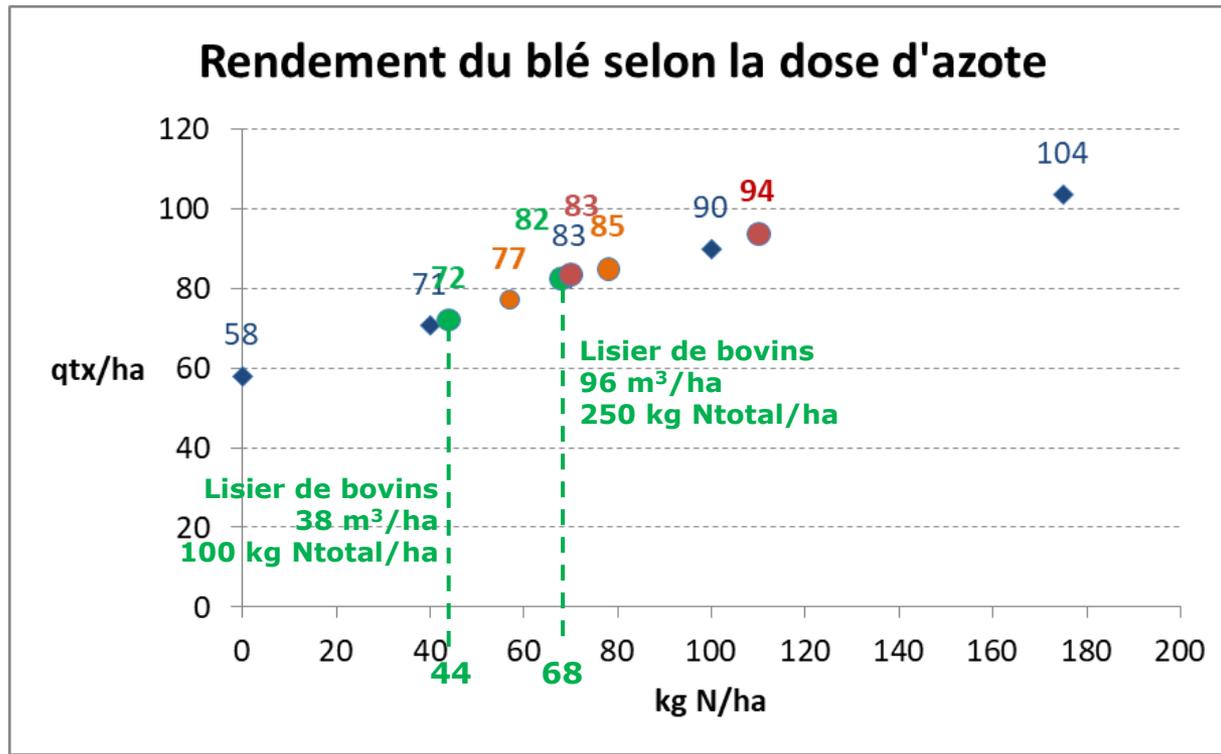


Ammonitrate
Digestat liquide
Lisier de porcs
Lisier de bovins

Dans les conditions de l'essai (doses testées, parcelle, météo...) :

- Pour le lisier de porcs, le coefficient d'équivalence engrais calculé est de :
 $70/100 = 0,70$ pour $30 \text{ m}^3/\text{ha}$
et $110/143 = 0,77$ pour $43 \text{ m}^3/\text{ha}$

Effets du lisier de bovins sur le rendement du blé



Ammonitrate
Digestat liquide
Lisier de porcs
Lisier de bovins

Dans les conditions de l'essai (doses testées, parcelle, météo...) :

- Pour le lisier de bovins, le coefficient est de :

$44/100 = 0,40$ pour $38 \text{ m}^3/\text{ha}$

et $68/250 = 0,27$ pour $96 \text{ m}^3/\text{ha}$

Second volume trop élevé donc mal valorisé : le sol n'a absorbé le lisier qu'au bout d'une à deux semaines : asphyxie racinaire du blé et volatilisation d'azote.

Résultats des coefficients d'équivalence-engrais sur blé



Coefficients d'équivalence engrais sur blé épandage en sortie hiver

Produit organique	Coefficient mesuré lors de l'expérimentation	Coefficient de l'arrêté référentiel azote Normandie 2019
Digestat liquide de méthanisation (57 % N-NH ₄)	0,54 - 0,57	0,65
Lisier de porcs (73 % N-NH ₄)	0,70 - 0,77	0,45
Lisier de bovins (46 % N-NH ₄)	0,40 (hors situation à volume trop élevé)	0,45



Les **écarts entre les mesures et les références** sont dus :

- Aux proportions de N ammoniacal / N organique dans les produits. L'azote ammoniacal est directement assimilable mais son taux varie pour un même type de produit. Par exemple : en moyenne 50 % d'azote sous forme ammoniacale dans le lisier de bovins, mais extrêmes entre 40 et 70 %.
- A la volatilisation de l'azote ammoniacal lors de l'épandage, favorisée sur sol calcaire, par temps venteux et températures élevées.
- A la météo de l'année, plus ou moins favorable à la transformation de l'azote organique en forme assimilable.

Conclusions de l'expérimentation



Vérifier l'intérêt d'un apport de produit organique en substitution d'un engrais azoté de synthèse

Possible pour l'apport peu avant le stade épi 1 cm, sous conditions :

- Portance de la parcelle à la période d'apport optimale : dépend de la météo de l'année, du type de sol, de la forme de la parcelle...
- Matériel adapté de type rampe à pendillards, très coûteux.
- Disposer d'un produit organique suffisamment riche en azote et efficace pour remplacer l'apport minéral en 1 seul passage.

Mesurer la dose à apporter pour répondre aux besoins en azote de la culture

- Les coefficients d'équivalence engrais varient selon les conditions : les références réglementaires fonctionnent pour des situations « moyennes » -> difficile pour l'agriculteur d'être certain d'avoir apporté la bonne dose.
- Attention aux conditions météo lors de l'épandage pour limiter la volatilisation de l'azote ammoniacal.
- Sur blé, possibilité de compléter et ajuster la dose entre avril et juin grâce à un outil de pilotage. Les outils de pilotage en végétation représentent un coût supplémentaire, et ne sont pas utilisables pour toutes les cultures.