

ESSAIS D'INCORPORATION RAPIDE DES LISIERS POUR RÉDUIRE LES DOSES D'AZOTE ET LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

MARC-OLIVIER GASSER¹, STÉPHANE MARTEL² ET MARIE-HÉLÈNE PERRON¹

Collaborateurs : Caroline Dufour-L'Arrivée¹, Louis Robert³, conseillers de l'ACAC⁴ et les producteurs participants

Des essais à la ferme ont été réalisés afin d'évaluer si l'incorporation rapide des lisiers permet de réduire les doses d'engrais azotés en postlevée dans le maïs-grain, et ainsi, de réduire les coûts et les émissions de gaz à effet de serre. Ces essais ont eu lieu en 2012 et 2013 chez sept entreprises agricoles de la région de Chaudière-Appalaches, ainsi qu'à la ferme expérimentale de l'IRDA à Saint-Lambert-de-Lauzon. Le dispositif comportait trois blocs de répétition avec une section ayant reçu du lisier incorporé rapidement (< 1 h) et une section dans laquelle le lisier a été laissé en surface ou incorporé tardivement (> 48 h). Chaque section était subdivisée en sous-parcelles qui ont reçu différentes doses d'azote minéral en postlevée (0, 40 et 80 kg N/ha).

Tableau 1. Apports de N total par les lisiers (automne et printemps) et dans le démarreur et teneurs en nitrate mesurée en postlevée sur les sites d'essai.

#SITE	N TOTAL APPORTÉ PAR LISIERS + DÉMARREURS* kg/ha	MATIÈRE ORGANIQUE %	TENEUR DU SOL EN N-NO ₃ EN POSTLEVÉE mg/kg
1	203	7,1	34
2	168	6,1	47
3	171	20,3	66
4	412	6,6	48
5	131	7,0	13
6	259	10,1	34
7	104	5,9	24
8 (IRDA)	391	2,6	19

*Aucun engrais de démarrage n'a été apporté aux sites nos 4, 5, 6 et 8.

SUFFISANCE EN AZOTE

Aucune réponse à l'apport d'azote minéral en postlevée n'a été observée sur les huit sites d'essai (figure 2).

Seulement deux sites ont répondu à l'incorporation rapide des lisiers.

- Sur le site n° 6, l'incorporation rapide a amené une hausse des rendements (11,3 tm/ha comparativement à 10,6 tm/ha sans incorporation rapide).
- Sur le site n° 4, une baisse des rendements a été obtenue avec l'incorporation rapide (9,9 tm/ha comparativement à 11,6 tm/ha sans incorporation rapide), ce qui va à l'encontre des résultats anticipés.

D'après la littérature, l'incorporation rapide des lisiers réduit les pertes d'azote ammoniacal par volatilisation, d'où une meilleure efficacité de l'azote des lisiers et des gains potentiels au niveau des rendements ou de la fertilisation.

Dans ces essais, les doses de 40 et 80 kg N/ha appliquées en postlevée n'ont amené aucune augmentation significative de rendement du maïs-grain. Cette absence de réponse indique qu'il y avait déjà une quantité suffisante d'azote disponible dans le sol pour combler tous les besoins du maïs. Ceci a



Figure 1. Appareils utilisés pour l'incorporation rapide

d'ailleurs été confirmé par les teneurs en nitrate mesurées dans le sol en postlevée, avant l'application d'engrais minéral. À l'exception du site n° 5, qui avait reçu du lisier de bovins laitiers, tous les sols avaient des teneurs en nitrate supérieures au seuil critique de 20-25 mg N NO₃/kg, à partir duquel la probabilité de réponse du maïs à l'engrais azoté est faible.

Différents facteurs peuvent expliquer cette situation :

- Les lisiers, et surtout les lisiers porcins, apportent une bonne quantité d'azote minéral rapidement disponible à la culture.
- Les épandages fréquents d'effluent d'élevage :
 - alimentent la réserve d'azote organique du sol.
 - augmentent la teneur en carbone labile du sol, ce qui favorise la disponibilité de l'azote.
- Les sols avaient une teneur relativement élevée en matière organique (> 5%).
- La minéralisation de cet azote organique, combinée à l'azote minéral apporté par les lisiers et le démarreur, a suffi aux besoins de la culture.

Dans de telles conditions, l'azote supplémentaire préservé dans le sol grâce à l'incorporation rapide des lisiers ne peut pas rehausser davantage les rendements. Par contre, des gains importants sont possibles au niveau de la fertilisation. En effet, sur les huit sites d'essai, les apports d'azote minéral auraient pu être complètement éliminés, sans aucune baisse de rendement.

En plus de représenter une dépense inutile pour les producteurs agricoles, l'azote non prélevé est perdu en partie par lessivage, ruissellement, volatilisation ou dénitrification, ce qui contribue aux émissions de gaz à effet de serre et à la contamination des cours d'eau. Un passage de plus pour une application en postlevée augmente également le temps de travail et les coûts de machinerie.

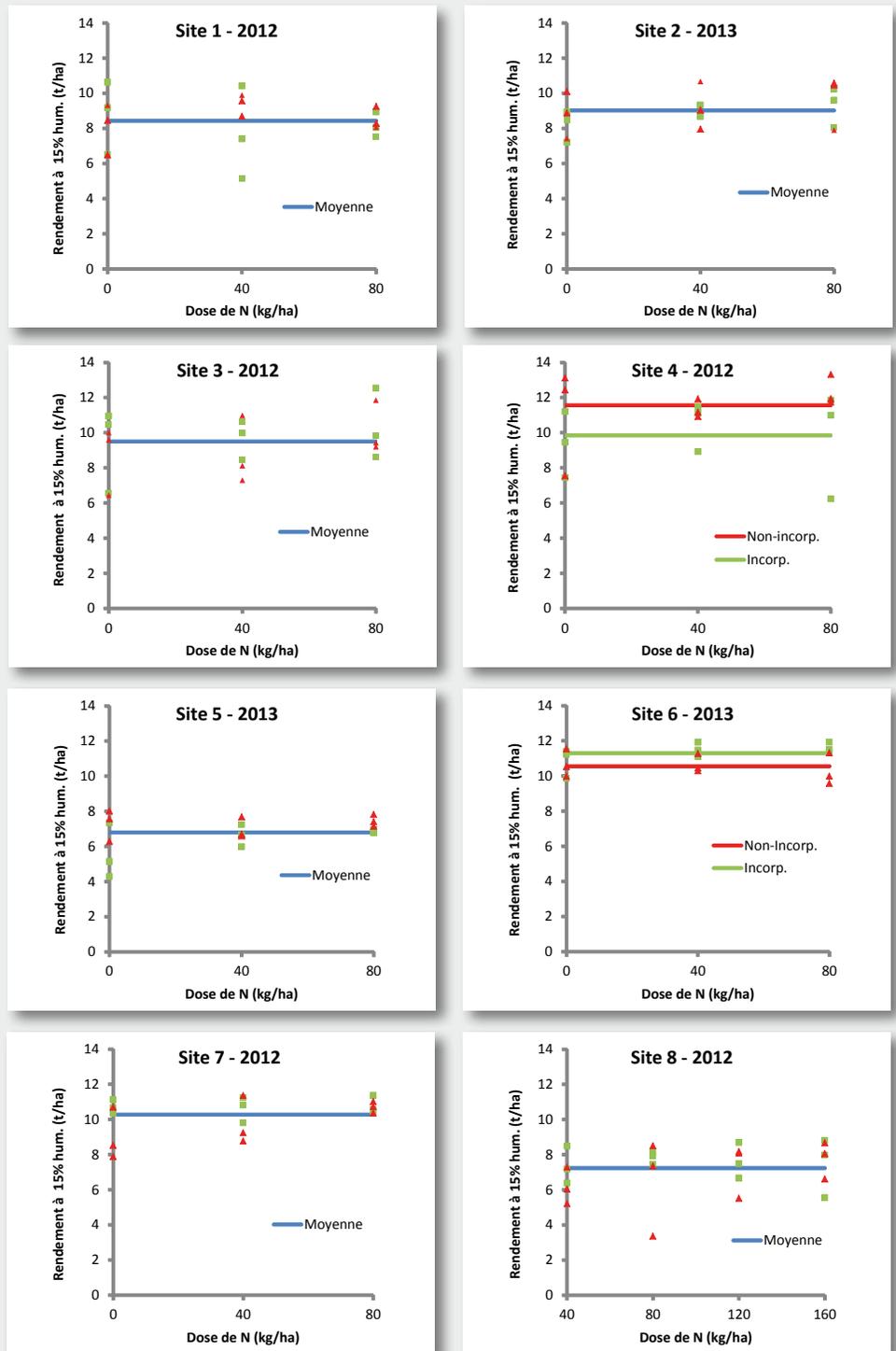
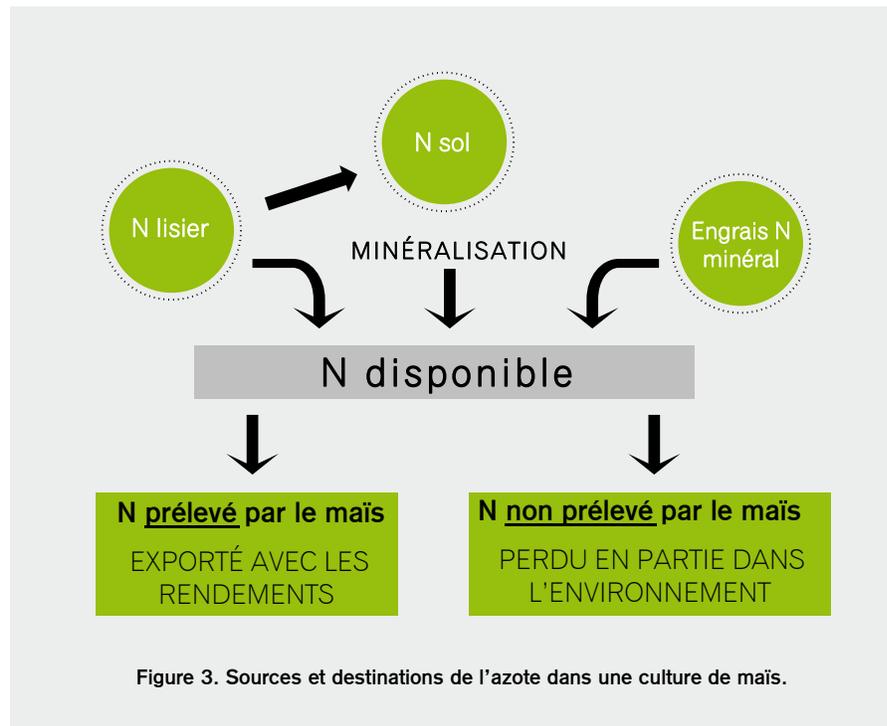


Figure 2. Rendements en maïs-grain obtenus sur chaque site d'essai, avec ou sans incorporation rapide du lisier et selon la dose d'azote minéral appliquée.

IMPLICATIONS PRATIQUES

- Dans des sols riches en matière organique (> 5%) et recevant fréquemment des effluents d'élevage, les apports d'azote en postlevée peuvent être réduits, voire éliminés, compte tenu de l'absence d'effet sur les rendements.
- Les coefficients d'efficacité des lisiers et de leurs arrière-effets sont possiblement plus élevés dans ces conditions.
- Dans les champs présentant des conditions différentes (ex. : apports peu fréquents de fumiers et lisiers), la réponse du maïs à l'incorporation rapide et à l'apport d'azote minéral pourrait être différente également.
- Dans tous les cas, l'incorporation rapide des lisiers apporte certains bénéfices environnementaux, dont la réduction des émissions d'odeur et d'ammoniac, ainsi que la réduction des risques de perte d'azote, de phosphore et d'autres contaminants par ruissellement.



L'excès d'azote minéral, qui n'est pas prélevé par la culture, représente un coût direct inutile.

Éliminer une application de **60 kg/ha** d'azote en postlevée apportera une économie de **103 \$/ha** au producteur.

Cela réduira aussi les émissions de gaz à effet de serre, car environ 2,55 % de cet azote inutilisé aurait été dénitrifié.



Réduction des émissions directes et indirectes
de 1,53 kg N-N₂O/ha, soit 2,4 kg N₂O/ha

≈

745 kg éq. CO₂/ha

+ 233 kg éq. CO₂/ha pour la production
et l'épandage de l'engrais minéral

Réduction totale des émissions de 978 kg éq. CO₂/ha

Pour information supplémentaire, voir le rapport *Réduire les apports en azote et les émissions de GES en incorporant rapidement les lisiers en présemis des cultures annuelles* sur le site de l'IRDA. Voir aussi la fiche *Exemples d'équipement pour l'incorporation rapide*.

PARTENAIRES DE RÉALISATION ET DE FINANCEMENT



Ce projet a été réalisé en vertu du programme Prime-Vert, sous-volet 8.4, et bénéficie d'une aide financière provenant du Fonds vert du gouvernement du Québec et administrée par le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.



POUR EN SAVOIR DAVANTAGE

Marc-Olivier Gasser, agr. Ph. D.
418 643-2380, poste 650
marc-o.gasser@irda.qc.ca