

Article publié dans Porc Québec - Avril 2003

VALORISATION DU LISIER DE PORC DANS LES CULTURES D'ORGE ET DE CANOLA

MARC-OLIVIER GASSER, PH. D.,
AGRONOME,
PROFESSIONNEL DE RECHERCHE
DÉPARTEMENT DES SOLS ET DE GÉNIE
AGROALIMENTAIRE, UNIVERSITÉ LAVAL

Une étude a été menée afin de voir comment se comporte le lisier de porc comparativement aux engrais de synthèse dans des cultures d'orge et de canola. Pour le phosphore et l'azote, on a comparé les rendements et les prélèvements des cultures, l'efficacité fertilisante des lisiers, et l'évolution des éléments dans le sol, les eaux de drainage et les eaux de ruissellement.

La valorisation du lisier de porc dans les cultures de céréales et de canola peut affecter la qualité des eaux de surface et souterraine, en favorisant le lessivage des nitrates et même la migration du phosphore ou d'organismes pathogènes.

Une étude a été réalisée afin d'évaluer l'importance du lessivage des nitrates et du phosphore lorsque les lisiers sont apportés à des doses agronomiques.

LE DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Les essais ont été réalisés en parcelles équipées de systèmes de captage pour recueillir les eaux de surface et de drainage, sur un loam limoneux Coaticook. On y a comparé des parcelles d'orge et de canola recevant soit aucun engrais, un engrais de synthèse, des demi-doses de lisier en pré-semis ou des doses complètes de lisier (tableau 1).

Des lisiers contenant en moyenne 6 % de matière sèche, 0,7 % de N total et 0,15 % de P total ont été épandus une journée avant les semis au mois de mai, et enfouis en moins de 24 h pour combler les besoins en azote de cultures d'orge et de canola, estimés à 110 kg/ha.

Le coefficient d'efficacité de l'azote du lisier a été estimé à 75 % de sa teneur en N total et les taux d'épandage ont été établis à partir d'échantillons préliminaires. D'après les concentrations mesurées dans les lisiers épandus, ces coefficients étaient en réalité de 83 % en 2000 et 79 % en 2001.

TABLEAU 1
ÉLÉMENTS TOTAUX APPORTÉS EN PROVENANCE DES ENGRAIS DE SYNTHÈSE ET DES LISIERS DANS LES TRAITEMENTS

Traitement	Volume de lisier épandu	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Tonnes/ha	———	kg/ha	———
Témoin		0	0	0
Engrais minéral		110	20	20
Lisier à demi-dose en 2000	9,7	66	27	38
Lisier en 2000	19,4	132	54	76
Lisier à demi-dose en 2001	11,7	70	47	46
Lisier en 2001	23,5	140	95	91

RENDEMENTS ET PRÉLÈVEMENTS DES CULTURES

L'orge a produit de très bons rendements durant les deux années d'essai, comparables sinon supérieurs aux rendements moyens (4,7 tonnes/ha) rapportés par le CPVQ (2000) pour la zone correspondante (tableau 2). Dans bien des cas, dans l'orge, l'apport de lisier à dose complète a produit des rendements et des prélèvements en N et en P significativement supérieurs à ceux obtenus avec la demi-dose de lisier.

Quant au canola, le rendement a été plus élevé en 2000 qu'en 2001 (la culture a dû être réensemencée cette année-là), mais en général inférieur à la moyenne (4,3 tonnes/ha) des essais CPVQ.

Sans apport d'engrais, le loam limoneux Coaticook a contribué de façon importante aux prélèvements de N et de P dans la partie aérienne de la plante (grain et paille). La plupart des cultures ont par contre répondu favorablement à l'apport d'engrais de synthèse ou de lisier.

Avec l'apport de 110 kg N/ha d'engrais de synthèse ou de lisier de porc à pleine dose agronomique en 2000, les deux cultures ont pratiquement doublé leurs prélèvements d'azote par rapport aux parcelles sans engrais, contribuant à un accroissement de rendement de 50 % dans l'orge et de 75 % dans le canola.

**TABLEAU 2
RENDEMENTS ET PRÉLÈVEMENTS TOTAUX DE N ET P PAR LES CULTURES EN 2000 ET 2001**

Culture (traitement)	2000			2001		
	Rendement (T/ha)	Prélèvements N (kg/ha)	Prélèvements P ₂ O ₅ (kg/ha)	Rendement (T/ha)	Prélèvements N (kg/ha)	Prélèvements P ₂ O ₅ (kg/ha)
Orge (sans engrais)	3,8	75	37	3,1	73	37
Orge (lisier à demi-dose)	4,7	93	45	4,4	100	52
Orge (lisier)	5,6	124	54	4,7	126	54
Orge (engrais de synthèse)	5,7	143	52	4,8	128	55
Canola (sans engrais)	1,9	84	36	1,6	100	43
Canola (lisier à demi-dose)	2,8	121	48	1,5	112	43
Canola (lisier)	3,2	142	54	2,1	126	46
Canola (engrais de synthèse)	3,3	163	50	1,7	126	42

EFFICACITÉ FERTILISANTE DES LISIERS

Les engrais ne sont pas totalement prélevés par la plante. Le coefficient apparent d'utilisation de l'engrais (CAU) renseigne sur la proportion d'engrais prélevée par la plante, par rapport à ce que la plante prélève quand il n'y a pas d'apport d'engrais. En divisant le CAU du lisier par celui de l'engrais de synthèse, on calcule le coefficient d'efficacité fertilisante des éléments du lisier (CEFL).

Le CAU de l'azote des engrais de synthèse (0,50 à 0,72) était similaire à l'efficacité généralement attribuée à ces engrais. Par contre, le CAU de l'azote du lisier est plus faible (0,37 à 0,44). L'étude a montré que les lisiers, par rapport à l'engrais de synthèse, auraient été un peu plus efficaces au plan du rendement produit qu'au plan de l'azote prélevé.

Côté phosphore, les résultats montrent que sans limitation liée au P, les lisiers appliqués à des doses agronomiques peuvent apporter du P en excès des besoins de la plante. Cette situation peut contribuer à long terme à saturer les sols en P et se répercuter sur la qualité des eaux de surface ou de drainage.

ÉVOLUTION DE N ET P DANS LE SOL

Au plan des bilans de phosphore, la plupart des traitements ont accusé un déficit en phosphore, sauf les parcelles fertilisées avec une dose complète de lisier, dans lesquelles de légers excès de 18 et 21 kg de P/ha ont été observés respectivement dans l'orge et le canola (tableau 3).

Le sol de l'étude présentait un degré moyen de saturation en P. L'évolution du phosphore extrait (Mehlich III) du sol (0-20 cm) en début et en fin d'essai a par ailleurs révélé une diminution générale du phosphore disponible dans le sol sous l'orge et une augmentation dans le canola.

TABLEAU 3
ÉVOLUTION MESURÉE ET CALCULÉE DE LA TENEUR EN P DISPONIBLE (MEHLICH III) DANS LE SOL SOUS L'EFFET DE DEUX CULTURES EN 2000 ET 2001

Culture (traitement)	P₂O₅ apporté	P₂O₅ prélevé	Excès de P[†]	P MIII initial mesuré (2000)	P MIII final mesuré (2001)
	kg P₂O₅/ha		kg P/ha[†]		
Orge (sans engrais)	0	74	-32	169	152
Orge (lisier à demi-dose)	74	97	-10	189	182
Orge (lisier)	149	108	18	174	178
Orge (engrais de synthèse)	40	107	-29	182	160
Canola (sans engrais)	0	79	-34	165	176
Canola (lisier à demi-dose)	74	91	-7	156	174
Canola (lisier)	149	100	21	177	202
Canola (engrais de synthèse)	40	92	-23	149	162

[†] Facteur de 2,29 pour convertir le P en P₂O₅ et facteur de 2,2 pour convertir les mg de P/kg en kg P/ha

L'azote minéral dans le sol a été suivi à trois reprises durant les deux ans; peu d'effets significatifs ont toutefois été reliés aux traitements. Sommairement, les engrais de synthèse ont semblé favoriser un développement plus rapide des concentrations de nitrates dans le sol que les lisiers. Aussi, en dernière année, les lisiers ont laissé davantage de résidus d'ammonium dans le sol à l'automne, qui pourraient se nitrifier au printemps et contribuer au lessivage des nitrates.

Évolution de N et de P dans les eaux de drainage

L'eau drainée dans un réseau de drains perforés rejoint généralement les eaux de surface, servant ainsi d'indicateur de l'impact des pratiques agricoles sur la qualité des eaux de surface. Mais peu d'événements de drainage ont été observés les deux années de l'étude, en raison des faibles précipitations encourues durant la période sans gel du sol.

Au plan de l'eau de drainage, les lisiers apportés en pré-semis ont généré à quelques reprises des concentrations en nitrates inférieures à celles générées par l'engrais de synthèse.

Un apport supérieur de phosphore, relié aux épandages de lisier dans ces conditions, s'est toutefois traduit par un maintien ou une légère augmentation de la disponibilité du P dans le sol et cette augmentation était plus marquée dans la culture du canola. Mais généralement, on a observé peu d'effets propres aux apports de lisiers ou d'engrais de synthèse sur le phosphore dans les eaux de drainage.

Évolution de N et de P dans les eaux de ruissellement

Durant ces deux années, seuls deux événements ont généré près de 3 mm de hauteur d'eau de ruissellement, soit sous canola le 4 juillet 2001 et sous orge le 3 décembre 2001. Le couvert végétal mieux développé de l'orge au mois de juillet a réduit le ruissellement, tandis qu'en décembre, la repousse naturelle de canola a aussi réduit le ruissellement.

Sous canola, certains traitements ont engendré quelques différences au niveau des teneurs en P total dissous et en N total dans les eaux de ruissellement échantillonnées le 4 juillet 2001. Ainsi, l'apport de lisier en pré-semis aurait augmenté les teneurs en P total dissous dans les eaux de ruissellement par rapport à l'engrais de synthèse. Aussi, l'apport d'engrais azotés (de synthèse ou sous forme de lisier) augmenterait les teneurs en N total des eaux de ruissellement par rapport au témoin sans engrais et cet effet augmenterait avec des doses croissantes de lisier.

Au mois de décembre 2001, les eaux de ruissellement sous canola étaient moins chargées en P particulaire et en P total dissous que sous orge, en raison du couvert végétal plus important du canola (régénération et mauvaises herbes) qui protégeait le sol.

Par contre, le lisier apporté en pré-semis dans l'orge a limité de façon significative la présence de matières en suspension et de P particulaire dans les eaux de ruissellement en décembre, mais a à l'inverse augmenté la présence de P total dissous dans ces eaux.

LES CONCLUSIONS

Sous les conditions de cette étude, la valorisation des lisiers à des doses agronomiques en pré-semis dans les cultures de canola et d'orge a représenté une alternative intéressante aux engrais de synthèse, produisant des rendements et des impacts environnementaux comparables (qualité des eaux de surface et de drainage).

Dans la mesure où les cultures ont atteint leur plein potentiel, la valorisation des lisiers sur la base de leur valeur fertilisante en azote a engendré peu de répercussions sur la qualité des eaux de surface ou de drainage ou sur l'accumulation de phosphore dans ces sols, comparativement aux parcelles témoins sans engrais.

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce projet a été rendue possible grâce à une contribution financière de la Fédération des producteurs de porcs du Québec, du Conseil canadien du porc et du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie (CRSNG) du Canada.

L'auteur remercie Gordon Barnett, chercheur à Agriculture et Agroalimentaire Canada, Lennoxville, Québec, ainsi que Marc R. Laverdière, Robert Lagacé, et Jean Caron, professeurs et chercheurs au Département des sols et de génie agroalimentaire de l'Université Laval, pour leur contribution à cette recherche.