

# Valoriser du lisier de porc dans une culture de saule, est-ce avantageux?

Marc-Olivier Gasser<sup>1</sup>, Annie Cavanagh<sup>2</sup>, Michel Labrecque<sup>2</sup> et Sylvain Beauregard<sup>3</sup>



## Essais de fertilisation de saule avec du lisier de porc chez Agro Énergie

La valorisation du lisier de porc dans une culture intensive de saule en courtes rotations a été étudiée en 2008 et 2009 chez un producteur de Lanaudière. Le saule (*Salix miyabeana* SX67) a été planté en mai 2007 à une densité de 16 000 plants/hectare). Puis en 2008 quatre traitements de fertilisation avec du lisier de porc et trois traitements avec des engrais minéraux ont été comparés à un témoin sans azote (tableau 1). Des doses élevées ont été appliquées pour atteindre le plafond de la courbe de réponse en azote, mais elles ne constituaient pas nécessairement des doses agronomiques. Le lisier de porc a été épandu le 11 juin 2008 à l'aide d'un prototype de rampe gravitaire munie de trois pendillards. Les engrais minéraux ont été épandus à la volée en deux temps : le phosphore et le potassium ont d'abord été appliqués à dose uniforme, alors que les trois doses d'azote minéral ont été apportées au même moment que le lisier. Les parcelles témoins n'ont reçu que la dose de phosphore et de potassium minéral.

## Rendements selon la dose d'azote

La fertilisation azotée, qu'elle soit minérale ou organique, a entraîné un accroissement significatif du diamètre des tiges. Le rendement (selon le poids des tiges sans feuilles) de la culture fertilisée à l'engrais minéral ou au lisier de porc a augmenté de 14 à 24 % par rapport au témoin. Sur deux ans, la croissance du saule fertilisé à l'engrais minéral a suivi une courbe de réponse quadratique plafonnant à un rendement maximal en biomasse de tiges de 31,6 tm/ha sur base sèche pour une dose de 220 kg N/ha. Le saule fertilisé au lisier a plutôt suivi une courbe de réponse quadratique avec plateau avec un rendement maximal de 32,1 tm/ha sur base sèche pour une dose de 387 kg N/ha (figure 1). Ces rendements maximaux sont toutefois dérivés avec une marge d'erreur relativement élevée (faibles coefficients de détermination  $R^2$ ), notamment avec le lisier de porc.

## Prélèvements nutritionnels du saule

L'analyse des tiges permet d'évaluer les quantités de nutriments prélevées par le saule et exportées du champ lors de la récolte. Malgré quelques différences, les teneurs en

Tableau 1. Les huit traitements de fertilisation.

	Apports (kg/ha)		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Témoin	0	60	60
Lisier de porc*	150	73	94
	300	147	180
	450	220	270
	600	291	360
Engrais minéral	100	60	60
	200	60	60
	300	60	60

\* : Valeur fertilisante du lisier de porc : 4,92 g/kg de N total; 2,43 g/kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 3,00 g/kg de K<sub>2</sub>O; 51,1 g/kg de matière sèche.

nutriments dans les tiges n'ont pas été significativement influencées par les traitements de fertilisation. Les prélèvements sont donc davantage reliés aux rendements obtenus.

Le tableau 2 compare les prélèvements du saule avec ceux du maïs grain et du maïs ensilage. Les tiges de saule ont des teneurs plus faibles en éléments N, P et K que le maïs-grain ou le maïs-ensilage. Ainsi, les rendements maximaux de saule se comparent à des rendements moyens de maïs ensilage, mais les exportations en éléments fertilisants sont moindres.

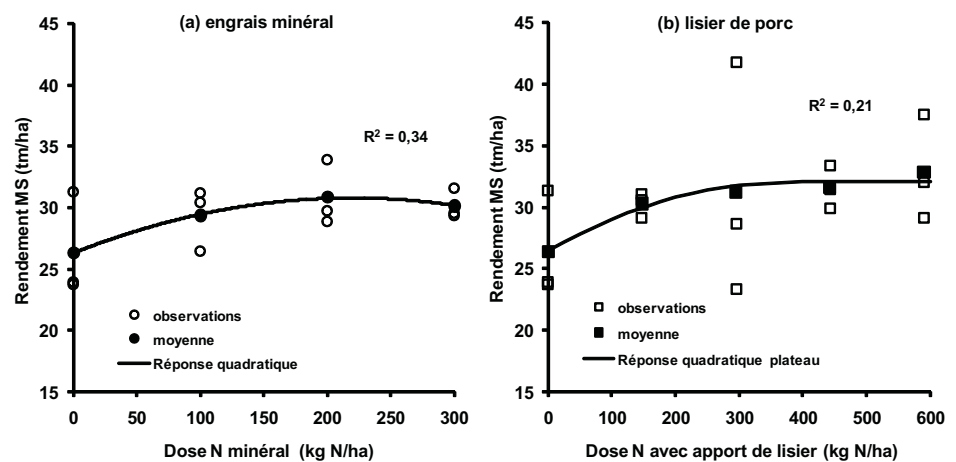


Figure 1. Courbes de réponse des rendements en tige de saule en fonction de la dose de N apportée avec l'engrais minéral (a) ou le lisier de porc (b) après deux ans de culture.

**Tableau 2. Rendements, teneurs et exportations annuelles en éléments fertilisants du maïs-grain, du maïs-ensilage et du saule.**

Culture	Dose de N (kg/ha/an)	Rendements (tm/ha/an)*	Teneurs (g/kg)			Exportations (kg/ha/an)		
			MS	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Maïs-grain	170	7,6	11,6	7,3	4,9	89	56	37
Maïs-ensilage	170	16,8	10,6	5,0	13,4	178	84	225
Saule Témoin	0	13,2	4,1	1,9	2,6	54	25	34
Engrais minéral	110	15,8	4,7	1,6	2,5	75	25	40
Lisier de porc	194	16,1	4,3	1,7	2,5	68	27	40

\* Les rendements annuels moyens en maïs proviennent des rendements réels 2007 de la zone 10-02 enregistrés par la FADQ. Les rendements de saule sont les rendements maximaux obtenus après deux ans de culture et rapportés sur une base annuelle. Les teneurs en N du maïs-grain et du maïs-ensilage proviennent d'une étude récente menée à l'IRDA.

### Avantage économique au lisier

Les courbes de rendement ont permis d'étudier plusieurs scénarios en considérant l'accroissement marginal des profits réalisés pour chaque unité supplémentaire d'azote apportée. Pour ce faire, la valeur des tiges de saule récoltées a été estimée à 100 \$/tm sur une base sèche. Deux cas de figure ont été envisagés pour le lisier : un prix nul associé aux situations de surplus, et un coût de 3,70 \$/m<sup>3</sup> pour la reprise et l'épandage dans les autres situations. Dans le cas de la fertilisation minérale, un engrais à base d'urée a été considéré à des prix bas (1,22 \$/kg N) et haut (2,01 \$/kg N), soit ceux enregistrés par le CRAAQ en 2006 et 2009.

Les prix relativement élevés de l'azote minéral comparativement à celui du lisier font en sorte que les doses économiques optimales sont plus faibles avec l'engrais minéral (111 à 154 kg N/ha) qu'avec le lisier de porc (287 à 387 kg N/ha). De même, les prix plus élevés de l'engrais minéral entraînent des rendements économiques et des profits bruts légèrement inférieurs à ceux obtenus avec du lisier de porc. Cependant, l'usage d'un fertilisant moins efficace à des doses élevées favorise davantage les pertes et l'exportation des nutriments dans l'environnement. Un tel fait encourage une utilisation modérée du lisier de porc.

### Et du côté environnemental?

Les sols ont été échantillonnés à la fin de chaque saison d'étude afin de vérifier l'évolution des analyses dans le temps. La solution du sol a également fait l'objet d'analyses régulières au cours des deux saisons de croissance à l'aide de lysimètres à suction installés à un mètre de profondeur. Ces observations ont servi à évaluer l'impact potentiel de la fertilisation sur le sol et l'eau.

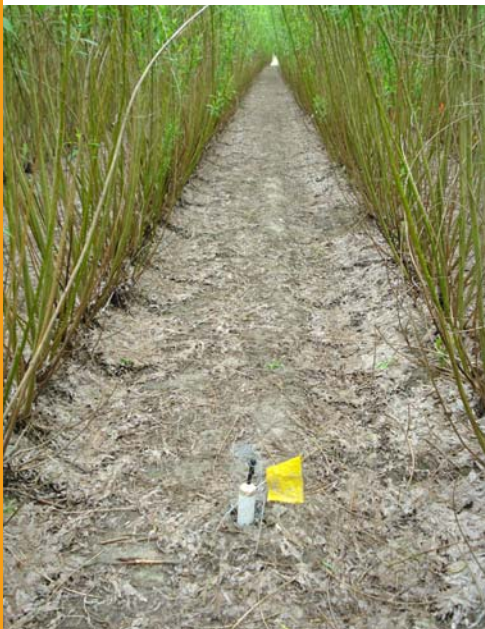
Selon les analyses de sol réalisées en 2008 et 2009, les différents traitements de fertilisation n'ont eu aucun effet significatif sur les teneurs en phosphore disponible (P Mehlich-3) dans le sol. Ainsi, même les apports élevés de phosphore, provenant des fortes doses de lisier, ne semblent pas avoir fait augmenter le phosphore disponible dans le sol sur la durée de l'étude. Il en est autrement pour les nitrates où une légère augmentation a été notée en fonction des

apports d'azote, tous fertilisants confondus. Malgré tout, les teneurs en nitrates et en phosphore disponible dans le sol sont demeurées relativement faibles.

L'eau des lysimètres contenait des concentrations en azote ammoniacal faibles, constantes et majoritairement sous le critère de prévention de la contamination de l'eau de surface et des organismes aquatiques de 0,2 mg/L. Quant au phosphore, les concentrations mesurées dans l'eau des parcelles fertilisées au lisier étaient légèrement plus élevées que dans les parcelles d'engrais minéral. Les niveaux de phosphore dans l'eau de toutes les parcelles (témoin, engrais minéral et lisier) dépassaient légèrement le critère de qualité pour la protection de la vie aquatique de 30 µg/L.

### Implications pratiques

Dans les régions à forte densité animale, les entreprises porcines en situation de surplus sont à la recherche de solutions avantageuses pour valoriser le lisier tout en respectant les limites réglementaires. Dans ce contexte, les cultures à haut rendement en biomasse, comme le saule à croissance rapide, peuvent être des avenues attrayantes. Cette étude indique que la fertilisation du saule avec du lisier de porc ou des engrais minéraux peut amener une hausse de rendement. Toutefois, la courte durée de l'étude n'a pas permis de suivre les conséquences environnementales à long terme d'apports répétés de lisier de porc. Il serait donc prudent que les doses fertilisantes apportées tiennent compte des besoins et des prélèvements de la culture, en particulier lorsque les sols présentent des conditions de saturation en phosphore ou de risques de perte dans l'environnement.



Lysimètre entre les rangs de saule.

### Partenaires de réalisation et de financement



### Pour en savoir davantage

Marc-Olivier Gasser  
418 644-6819  
marc-o.gasser@irda.qc.ca

irda

www.irda.qc.ca