



Centre de référence en agriculture  
et agroalimentaire du Québec

Comité production porcine

## Colloque sur la production porcine « *Comment faire autrement?* »

Le mardi 7 novembre 2006, Hôtel Universel Best Western, Drummondville

---

# Évaluation technico- économique des technologies de traitement des lisiers

**Marc TRUDELLE**, M.Sc., agronome  
Spécialiste en science du sol

Ministère de l'Environnement du Manitoba

Cette conférence a été réalisée grâce au soutien du programme « *Initiative d'appui aux conseillers agricoles* » selon les termes de l'entente Canada-Québec sur le Renouveau du Cadre stratégique agricole.



---

**Note :** Cette conférence a été présentée lors de l'événement  
et a été publiée dans le cahier des conférences.

Pour commander le cahier des conférences, consultez  
[le catalogue des publications du CRAAQ](#)



# Évaluation technico-économique des technologies de traitement des lisiers

## FAITS SAILLANTS

- Malgré toutes les interventions à la ferme, la mise en place de systèmes de traitement des lisiers devient incontournable.
- Réalisation d'une analyse agroenvironnementale, économique et financière de la mise en place d'une solution technologique à la ferme.
- Outils existants pour la réalisation de cette analyse (bilan alimentaire, outil d'analyse économique et financière, rapport d'évaluation des technologies de traitement des lisiers, entrepreneurs en développement de technologies, etc.).
- Expertise intégralement transférable dans d'autres provinces canadiennes.

## 1.0 INTRODUCTION

La problématique de surplus de phosphore à la ferme, et plus particulièrement dans le bassin de la rivière Yamaska, a été mise en évidence par le Portrait agroenvironnemental des fermes porcines du Québec (FPPQ, 1999). Selon ce portrait, 85 % des entreprises porcines de ce secteur sont en surplus de phosphore.

Par ailleurs, malgré les performances attendues à la ferme, notamment par des interventions à l'alimentation ainsi que par des modifications aux pratiques d'élevage (génétique, logement, etc.), ces interventions ne régleront qu'une partie des charges excédentaires en phosphore ainsi que des surplus.

De plus, en raison du contexte spécifique de la région, la recherche de superficies réceptrices devient de plus en plus difficile. En effet, l'achat de terre est onéreux, lorsque disponible, et le potentiel est très limité pour la mise en culture de nouvelles terres par les entreprises agricoles. Le déboisement des terres est socialement moins acceptable et de plus en plus réglementé. Quant aux superficies soumises aux ententes d'épandage, elles supposent des distances à parcourir de plus en plus grandes, une réceptivité par le milieu restreinte, l'instauration de droits d'épandage et autres contraintes.

La mise en place de systèmes de traitement des lisiers à la ferme devient alors une solution incontournable.

Afin de guider l'entreprise porcine dans son cheminement, l'objectif de cette conférence vise à présenter les démarches d'une analyse technico-économique complète pour la mise en place d'une solution technologique à la problématique de gestion des surplus de phosphore des lisiers.

## 2.0 SITUATION AGROENVIRONNEMENTALE

### 2.1 Réalisation du PAA

La première étape dans la mise en place d'une analyse technico-économique pour l'élaboration d'une solution de traitement des lisiers est de réaliser le Plan d'accompagnement agroenvironnemental (PAA) de la ferme. Cet outil permet d'effectuer un diagnostic complet de l'entreprise et particulièrement l'ensemble des facteurs touchant la gestion des fertilisants à la ferme.

### 2.2 Réalisation du bilan de phosphore

Cet outil évalue la quantité de fertilisants générés par les animaux du lieu d'élevage et par l'importation de déjections animales, d'engrais minéraux ou de matières résiduelles fertilisantes (MRF) ainsi que la charge de phosphore totale qui peut être disposée par épandage (propriété, location et par ententes d'épandage) sur des terres ainsi que par traitement ou destruction.

### 2.3 Validation de la charge du lieu d'élevage par le bilan alimentaire

Le calcul du bilan alimentaire permet l'évaluation des rejets en azote et en phosphore d'un site d'élevage. Par la suite, l'agronome doit mettre en relation la charge de phosphore obtenue par le bilan alimentaire avec celle obtenue par la caractérisation des lisiers et les valeurs de référence. **À cette étape, le jugement et l'éthique du professionnel sont essentiels.** En effet, des résultats divergents d'un mode d'évaluation des effluents d'élevage à l'autre doivent amener le conseiller à approfondir sa réflexion et s'interroger sur la validité des données, soit :

- ▶ Les inventaires des animaux et des moulées;
- ▶ La caractérisation des lisiers et fumiers;
- ▶ L'évaluation des pertes en entreposage (azote);
- ▶ Le volume de lisier ou fumier géré ( registre d'épandage).

## 3.0 ÉTAT DE SITUATION

### 3.1 Diagnostic de la ferme

À la suite de l'étape de validation, le conseiller doit effectuer une répartition des volumes de lisier brut et des charges de phosphore à gérer par le lieu d'élevage. Cette étape permet de dresser un portrait des superficies utilisables pour l'épandage des déjections animales et des surplus de phosphore.

Ce portrait permet de dégager des constats spécifiques au lieu d'élevage; notamment, la quantité de phosphore à gérer par ententes d'épandage (son degré de vulnérabilité), les coûts actuels de gestion des déjections animales, son degré de conformité réglementaire, l'identification des problèmes et finalement ses besoins.

### **3.2 Recherche et analyse de solutions**

#### *3.2.1 Premier niveau – réduction de la charge*

La première étape de recherche de solutions doit viser d'abord la réduction de la fertilisation minérale phosphatée (si possible), la réduction de l'importation d'engrais organiques (la ferme possède une capacité maximale de réception de lisier et fumier) ainsi qu'une étude des données de l'exploitation agricole en regard de l'alimentation du cheptel (bilan alimentaire). Par ailleurs, l'information relative à la régie d'élevage peut également réduire les charges en phosphore et aussi améliorer l'efficacité globale et la rentabilité des opérations.

#### *3.2.2 Deuxième niveau – augmentation de la capacité de gestion des engrais organiques*

L'augmentation de la capacité de disposition des engrais organiques et minéraux peut être réalisée par l'optimisation des superficies disponibles, par un ajustement au plan de culture (rotation, nouvelles analyses de sol, etc.), par une augmentation de l'exportation des fumiers/lisiers par ententes d'épandage ou par location de terre.

#### *3.2.3 Troisième niveau – changements structurels*

Cependant, malgré l'implantation de solutions de premier et deuxième niveaux, la problématique de surplus de phosphore pourrait ne pas être totalement réglée. Dans ce cas, des changements structurels doivent être prévus au plan d'accompagnement. Ces changements structurels concernent la génétique du troupeau, l'achat de terre, le traitement des fumiers et lisiers, la relocalisation des installations, la réduction du cheptel ainsi que la diversification des sources de revenus.

## **4.0 CHANGEMENTS STRUCTURELS – TRAITEMENT À LA FERME**

### **4.1 Identifier le problème**

L'identification du problème vise à solutionner la problématique de gestion des déjections animales et orienter la démarche dans une vision à moyen et long termes pour assurer la pérennité de l'exploitation agricole.

## 4.2 Collecte et évaluation de l'information

La Fédération des producteurs de porcs du Québec a publié un rapport d'évaluation des technologies de gestion et de traitement du lisier de porc. Ce rapport, ainsi que sa continue mise à jour, représente un excellent outil de départ pour la collecte et l'évaluation d'une technologie. Les entrepreneurs dans le développement de solutions technologiques possèdent également plusieurs renseignements sur leur technologie. **Ces gens doivent nécessairement être consultés.**

## 4.3 Analyse des impacts

Le choix d'une technologie repose aussi sur une analyse exhaustive de plusieurs facteurs qui peuvent influencer l'exploitant agricole qui veut investir dans une nouvelle technologie.

Le choix d'une technologie doit nécessairement tenir compte de ces facteurs. Par exemple, ai-je besoin de cette nouvelle technologie? Est-ce que je respecte la réglementation environnementale actuelle? Est-ce que le marché financier (taux d'intérêt, taux de change, etc.) est favorable à court et moyen termes? Est-ce que cette technologie est en harmonie avec mes valeurs? Quelles sont mes motivations personnelles? Est-ce que mon entreprise a la capacité financière de supporter cette nouvelle technologie?

Par la suite, une analyse économique et financière détaillée doit accompagner cette réflexion.

## 4.4 Choix de la technologie

Enfin, après plusieurs scénarios tenant compte de la situation agronomique, économique et financière de l'exploitation agricole ainsi que des influences sociales et humaines, le conseiller est en mesure de recommander une technologie à l'entreprise agricole.

# 5.0 ÉTUDE DE CAS

## 5.1 Québec

### 5.1.1 Description des lieux d'élevage (avant projet)

L'exploitation agricole est une entreprise porcine, située sur le territoire d'une municipalité énumérée à l'annexe II du Règlement sur les exploitations agricoles (REA), possédant deux lieux d'élevage. Cette entreprise exploite aussi un troisième lieu d'élevage, propriété d'un autre exploitant agricole. La charge de phosphore des lieux d'élevage (trois sites) s'élève à 20 649 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> selon la méthode du Bilan alimentaire et considérant un processus de validation des informations. La charge initiale des lieux d'élevage apparaissant au Bilan de

phosphore, basée sur les analyses de lisier, avait été initialement estimée à 13 214 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. **La charge de phosphore utilisée pour les scénarios est donc de 20 649 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.** Le volume géré par l'exploitation agricole selon les registres d'épandage et utilisé pour les scénarios est de 8 043 m<sup>3</sup>.

L'exploitation agricole possède et cultive des terres pour une capacité de disposition de la charge de phosphore de 3 808 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Actuellement, selon les informations apparaissant au Bilan de phosphore, l'exploitation agricole est en mesure de respecter les échéances du REA pour 2008 et 2010 en autant que l'exploitant agricole puisse disposer de 80 % de sa charge de phosphore au moyen d'ententes d'épandage. Cette situation est risquée et peu sécuritaire.

Bilan phosphore : 20 649 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (validé); 13 214 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (initial)

Bilan alimentaire : 20 649 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Volume : 8 043 m<sup>3</sup> (registre d'épandage)

Porcs produits : 9 570 porcs à l'engrais

Capacité de gestion de la charge de phosphore : 3 808 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

**Tableau 1. Répartition des volumes de lisier brut et des charges de phosphore, Québec (gestion actuelle)**

Catégorie	Paramètre	Terres possédées	Ententes d'épandage
Lisier	Volume (m <sup>3</sup> )	1 484	6 559
	Charge (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	3 808	16 841

### 5.1.2 Scénario 1

Projet : **Augmentation du cheptel et utilisation de la centrifuge**

Bilan phosphore : 28 805 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Bilan alimentaire : 28 805 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Volume : 11 233 m<sup>3</sup> (CRAAQ, Charges fertilisantes des effluents d'élevage, mars 2003)

Porcs produits : 15 600 porcs à l'engrais (prévision)

Capacité de gestion de la charge de phosphore : 3 808 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Efficacité d'extraction du décanteur centrifuge : 70 % de la charge de phosphore dans 20 % du volume

Prix de vente des biosolides : 10 \$/tonne considérant le respect de critères de qualité.

**Tableau 2. Répartition des fractions liquides et solides et des charges de phosphore, Québec (scénario 1)**

Catégorie	Paramètre	Terres possédées	Ententes d'épandage
Fraction liquide (80 % du volume)	Volume (m <sup>3</sup> )	3 967	5 019
	Charge (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	3 808	4 834
Fraction solide (20 % du volume)	Volume (m <sup>3</sup> )		2 247
	Charge (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )		20 163

#### 5.1.3 Scénario 2

Projet :	<b>Augmentation du cheptel et achat de terre</b>
Bilan phosphore :	28 805 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Bilan alimentaire :	28 805 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Volume :	11 233 m <sup>3</sup> (CRAAQ, Charges fertilisantes des effluents d'élevage, mars 2003)
Porcs produits :	15 600 porcs à l'engrais (prévision)

Capacité de gestion de la charge de phosphore : 3 808 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Achat de superficies supplémentaires : superficies requises pour gérer 24 997 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> à 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha; soit 417 hectares à 8 000 \$/ha, si accessibles.

Marge des cultures : rotation maïs-soya : 200 \$/ha

**Tableau 3. Répartition des volumes de lisier brut et des charges de phosphore, Québec (scénario 2)**

Catégorie	Paramètre	Terres possédées	Nouvelles superficies
Lisier	Volume (m <sup>3</sup> )	1 484	9 749
	Charge (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	3 808	24 997

#### 5.1.4 Analyse économique et financière

L'analyse économique inclut les coûts de possession (dépréciation des biens immobiliers et des équipements, assurances ainsi que l'immobilisation du capital). Les coûts d'opération sont constitués de l'entretien des équipements et des bâtiments ainsi que de la disposition de la fraction solide et liquide des déjections animales (reprise, transport et épandage).

L'analyse financière considère une marge globale par unité de production (revenus nets de l'entreprise et générés par le projet), les remboursements d'emprunts (dette actuelle et financement du nouveau projet) et le coût de vie de l'exploitant.

**Tableau 4. Coût de gestion des déjections animales, Québec**

Catégorie	Coût	Description	Gestion des déjections animales		
			Actuelle (avant projet)	Centrifuge	Achat de terre
Économique	Fixe	Possession		7 349 \$	73 392 \$
	Variable	Opération	26 335 \$	53 156 \$	58 643 \$
	Revenus	Vente (biosolide) Marge (cultures)		11 235 \$	83 400 \$
	Coût par m <sup>3</sup> de lisier		3,27 \$	4,39 \$	4,33 \$
	Coût par porc produit		2,71 \$	3,16 \$	3,12 \$
Financière	Revenus générés par le projet			11 235 \$	83 400 \$
	Dépenses en plus liées au nouveau projet			28 305 \$	38 980 \$
	Remboursement annuel sur le nouvel emprunt			6 621 \$	298 468 \$
	Effet sur la trésorerie		n/a	(23 691 \$)	(254 047 \$)

Recommandation : **achat de la centrifuge**.

## 5.2 Manitoba

L'exploitation agricole est une entreprise porcine, située sur le territoire d'une municipalité considérée en problématique de surplus de phosphore, possédant un lieu d'élevage. La charge de phosphore du lieu d'élevage s'élève à 39 860 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> selon la méthode du Bilan alimentaire. Cependant, la phytase n'est pas utilisée actuellement sur l'entreprise. Le volume géré par l'exploitation agricole selon les registres d'épandage et utilisé pour les scénarios est de 13 636 m<sup>3</sup>. Le volume total est actuellement épandu sur les terres en propriété (850 acres ou 346 hectares) selon la norme azote (N).

L'exploitation agricole possède et cultive des terres pour une capacité de disposition de la charge de phosphore de 23 182 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (2 x le prélèvement des cultures-prairies de graminées, soit 67 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha ou 60 lb P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/acre).

Actuellement, cette entreprise agricole ne détient pas suffisamment de superficies en culture pour disposer de 100 % de sa charge en phosphore. Cette situation est risquée et peu sécuritaire et ne permet pas à l'entreprise agricole de prendre de l'expansion selon la nouvelle réglementation au Manitoba.

#### 5.2.1 Description du lieu d'élevage (avant projet)

Bilan phosphore :	n/a
Bilan alimentaire :	39 860 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (sans phytase dans la maternité)
Volume :	13 636 m <sup>3</sup> (registre d'épandage)
Cheptel :	1 425 truies
	430 cochettées en inventaire
	4607 porcelets en inventaire
Porcs produits :	29 486 porcelets (USA)

**Tableau 5. Répartition des volumes de lisier brut et des charges de phosphore, Manitoba (gestion actuelle)**

Catégorie	Paramètre	Terres possédées	Ententes d'épandage
Lisier	Volume (m <sup>3</sup> )	13 636	----
	Charge (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	39 860 (Norme azote)	----

#### 5.2.2 Scénario 1

Projet :	<b>Augmentation du cheptel (2 800 truies)</b> <b>800 cochettées en inventaire</b> <b>Porcelet (sevrage hâtif &lt; 5,6 kg)</b> <b>Utilisation de la phytase</b> <b>Utilisation d'un séparateur mécanique avec polymère</b>
Bilan phosphore :	n/a
Bilan alimentaire :	40 455 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <b>(Diminution de la charge basée sur les données du CRAAQ, Charges fertilisantes des effluents d'élevage, mars 2003)</b>
Volume :	22 727 m <sup>3</sup> (prévision de l'exploitant agricole)
Porcs produits :	58 800 porcelets (USA)

Capacité de gestion de la charge de phosphore :  
(2 x le prélèvement des cultures-prairies de graminées; soit 67 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha)

Efficacité d'extraction du séparateur mécanique avec polymère: 50 % de la charge de phosphore dans 25 % du volume

Prix de vente des biosolides : 10 \$/tonne considérant le respect de critères de qualité

**Tableau 6. Répartition de la fraction liquide et solide et des charges de phosphore, Manitoba (scénario 1)**

Catégorie	Paramètre	Terres possédées	Ententes d'épandage
Fraction liquide (75 % du volume)	Volume (m <sup>3</sup> )	17 045	
	Charge (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	20 227 (max : 23 182)	
Fraction solide (25 % du volume)	Volume (m <sup>3</sup> )		5 682
	Charge (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )		20 228

### 5.2.3 Scénario 2

Projet :	<b>Augmentation du cheptel (2 800 truies)</b> <b>800 cochettes en inventaire</b> <b>Porcelet (sevrage hâtif &lt; 5,6 kg)</b> <b>Utilisation de la phytase</b> <b>Achat de terre</b>
Bilan phosphore :	n/a
Bilan alimentaire :	40 455 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <b>(Diminution de la charge basée sur les données du CRAAQ, Charges fertilisantes des effluents d'élevage, mars 2003)</b>
Volume :	22 727 m <sup>3</sup> (prévision de l'exploitant agricole)
Porcs produits :	58 800 porcelets (USA)

Capacité de gestion de la charge de phosphore :  
(2 x le prélèvement des cultures-prairies de graminées; soit 67 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha)

Achat de superficies supplémentaires : superficies requises pour gérer 17 273 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> à 67 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha; soit 258 hectares à 1 800 \$/ha, si accessibles

Marge des cultures : prairie de graminées (aucuns revenus)

**Tableau 7. Répartition des volumes de lisier brut et des charges de phosphore, Manitoba (scénario 2)**

Catégorie	Paramètre	Terres possédées	Nouvelles superficies
Lisier	Volume (m <sup>3</sup> )	13 023	9 704
	Charge (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	23 182	17 273

#### 5.2.4 Analyse économique et financière

L'analyse économique inclut les coûts de possession (dépréciation des biens immobiliers et des équipements, assurances ainsi que l'immobilisation du capital). Les coûts d'opération sont constitués de l'entretien des équipements et des bâtiments ainsi que de la disposition de la fraction solide et liquide des déjections animales (reprise, transport et épandage).

L'analyse financière considère une marge globale par unité de production (revenus nets de l'entreprise et générés par le projet), les remboursements d'emprunts (dette actuelle et financement du nouveau projet) et le coût de vie de l'exploitant.

**Tableau 8. Coût de gestion des déjections animales, Manitoba**

Catégorie	Coût	Description	Gestion des déjections animales		
			Actuelle (avant projet)	Séparateur (polymère)	Achat de terre
Économique	Fixe	Possession		10 661 \$	11 405 \$
	Variable	Opération	25 181 \$	65 628 \$ (polymère \$\$)	61 107 \$
	Revenus	Vente (biosolide) Marge (culture)		28 410 \$	
	Coût par m <sup>3</sup> de lisier		1,85 \$	2,11 \$	3,19 \$
	Coût par porc produit		0,85 \$	0,81 \$	1,23 \$
Financière	Revenus générés par le projet			28 410 \$	
	Dépenses en plus liées au nouveau projet			41 471 \$	36 963 \$
	Remboursement annuel sur le nouvel emprunt			11 005 \$	46 381 \$
	Effet sur la trésorerie		n/a	(24 065 \$)	(83 343 \$)

Recommandations : **utilisation de la phytase dans la maternité;**  
**achat du séparateur avec polymère.**

## 6.0 CONCLUSION

La mise en place de technologies de traitement des déjections animales sur la ferme exige au préalable une analyse complète de la situation agroenvironnementale. La réalisation du PAA est la première étape. Par la suite, l'agronome doit mettre en relation la charge de phosphore obtenue par le bilan alimentaire avec celle obtenue par la caractérisation des lisiers et les valeurs de référence. **À cette étape, le jugement et l'éthique du professionnel sont essentiels.**

La première étape de recherche de solutions doit viser d'abord la réduction de la charge phosphatée du lieu d'élevage (solution de premier niveau). L'augmentation de la capacité de gestion des engrains organiques et minéraux peut également être envisagée par l'exploitant agricole (solution de deuxième niveau). Cependant, malgré l'implantation de ces solutions, la problématique de surplus de phosphore pourrait ne pas être totalement réglée. Dans ce cas, des changements structurels doivent être prévus au plan d'accompagnement, notamment, la mise en place de solutions technologiques.

Plusieurs documents permettent actuellement d'amorcer la réflexion sur le choix de technologies de traitement des lisiers. La Fédération des producteurs de porcs du Québec a publié un rapport d'évaluation des technologies de gestion et de traitement du lisier de porc. Ce rapport, ainsi que sa continue mise à jour, représente un excellent outil de départ pour la collecte et l'évaluation d'une technologie. Les promoteurs de technologies possèdent également plusieurs informations sur leur technologie. **Ces gens doivent nécessairement être consultés.**

Le choix d'une technologie repose aussi sur une analyse exhaustive de plusieurs facteurs externes qui peuvent s'exercer sur l'exploitant agricole qui veut investir dans une nouvelle technologie.

Par la suite, une analyse économique et financière détaillée doit accompagner cette réflexion.

Enfin, après plusieurs scénarios tenant compte de la situation agronomique, économique et financière de l'exploitation agricole ainsi que des influences sociales et humaines, le conseiller est en mesure de recommander une technologie à l'entreprise agricole.