

# RAPPORT D'ÉVALUATION DES TECHNOLOGIES DE GESTION ET DE TRAITEMENT DU LISIER DE PORC

Par le groupe de travail

« Transfert technologique »

du Plan agroenvironnemental

de la production porcine

## RAPPORT D'ÉVALUATION

### DES TECHNOLOGIES DE GESTION ET DE TRAITEMENT DU LISIER DE PORC

PAR LE GROUPE DE TRAVAIL « TRANSFERT TECHNOLOGIQUE »  
du Plan agroenvironnemental de la production porcine

Dans cette fiche :

- Informations générales sur le processus d'évaluation
- Rapports d'évaluation disponibles
- Informations détaillées sur les grilles d'évaluation
- Éléments de réflexion dans le choix d'un traitement

# INFORMATIONS GÉNÉRALES

## Informations générales sur le processus d'évaluation

### MANDAT DU GROUPE DE TRAVAIL

Le groupe de travail « Transfert technologique » a été formé dans le cadre du Plan agroenvironnemental de la production porcine de la Fédération des producteurs de porcs du Québec (FPPQ). Il a pour mandat d'identifier les technologies de gestion et de traitement dont le potentiel est intéressant pour les producteurs de porcs québécois.

### PROCESSUS D'ÉVALUATION

Les promoteurs de technologies de gestion et de traitement sont invités à déposer un dossier pour évaluation. Dans le cadre du présent rapport, plus de 130 promoteurs et intervenants, d'ici et à l'extérieur du pays, ont été informés du processus d'évaluation. Le processus d'évaluation est également annoncé sur le site web de la FPPQ sur une base permanente.

### *Informations à fournir par le promoteur*

Les promoteurs intéressés à faire évaluer une technologie ont accès à une brochure explicative qui présente le contexte global de la démarche, les informations à fournir, les règles de conduite des membres du groupe de travail ainsi que les responsabilités du promoteur. La brochure explicative est disponible sur le site web de la FPPQ.

### INFORMATIONS À FOURNIR POUR L'ÉVALUATION D'UN DOSSIER

- Le niveau de développement de la technologie (ex. essais en laboratoire, démonstration commerciale, etc.)
- Une description de la chaîne de gestion du lisier, de sa production jusqu'à l'utilisation de tous les sous-produits
- Des bilans de masse, énergétique, économique et opérationnel
- Des résultats de tests sur la réduction des odeurs
- Les mesures d'urgence prévues en cas de mauvais fonctionnement de la technologie

## Tableau 1. Critères d'évaluation des technologies de gestion et de traitement

### ENVIRONNEMENTAUX

1. Réduction des émissions de gaz à effet de serre
2. Réduction des émissions d'ammoniac
3. Augmentation du taux de demande des sous-produits
4. Réduction du transfert des polluants à l'environnement (globalement)
5. Réduction des impacts négatifs associés à la consistance du produit
6. Réduction des impacts négatifs associés au volume à gérer (énergie)
7. Diminution des risques d'accidents d'opération et de déversements
8. Amélioration du contrôle de la dose et de l'uniformité des sous-produits à épandre
9. Besoins d'ajout de substances nocives
10. Besoins en biomasse et en énergie non renouvelable
11. Diversification des périodes possibles d'apport sur les cultures

### SOCIAUX OU RELIÉS À LA SANTÉ

1. Réduction des nuisances olfactives aux bâtiments et à l'entreposage
2. Réduction des nuisances olfactives à l'épandage
3. Acceptabilité de la production
4. Santé et bien-être du travailleur agricole
5. Santé et bien-être de la population (risques chimiques et biologiques)
6. Santé et bien-être des animaux (risques chimiques et biologiques)

### AGRONOMIQUES

1. Contenu et valeur en matière organique du produit
2. Valeur fertilisante (qualité et quantité) des sous-produits
3. Réduction de la compaction des sols
4. Prolongement de la période d'apport possible sur les cultures
5. Élargissement de l'éventail des cultures réceptrices
6. Amélioration des performances zootechniques
7. Réduction de la toxicité des produits
8. Élargissement de l'éventail des utilisations non conventionnelles

### TECHNIQUES

1. Adaptabilité au climat québécois
2. Adaptabilité à la gestion actuelle à la ferme
3. Amélioration des conditions de manutention des produits
4. Disponibilité des équipements et infrastructures requis
5. Besoins en intrants (biomasse ou autres)
6. Disponibilité des intrants (niveau provincial)
7. Besoins en support technique et en formation (autonomie de gestion)
8. Disponibilité du support technique
9. Besoins d'entretien
10. Complexité
11. Adaptabilité à la variation de la charge à traiter
12. Adaptabilité à la croissance de l'entreprise

### ÉCONOMIQUES

1. Réduction des volumes à gérer
2. Sensibilité aux coûts de main-d'œuvre
3. Sensibilité aux coûts des intrants
4. Potentiel d'accroissement de la charge animale
5. Adaptabilité à la taille de l'entreprise
6. Sensibilité à la distance de transport du produit
7. Marché potentiel pour les sous-produits
8. Coût de formation et de support technique
9. Durée de vie utile

### Critères d'évaluation

Sur la base des critères présentés aux tableaux 1 et 2, le groupe de travail évalue les dossiers reçus. Dans un premier temps, la pertinence des critères au tableau 1 est évaluée afin de déterminer la problématique environnementale visée par la technologie. Pour chacun des critères applicables à la problématique visée, l'efficacité de la technologie est évaluée à l'aide des cotes au tableau 2.

### Tableau 2. Cotes appliquées aux critères d'évaluation retenus

- |               |                |
|---------------|----------------|
| • Très bon    | • Mauvais      |
| • Bon         | • Très mauvais |
| • Aucun effet | • Non évalué   |

### Consultation des promoteurs

Avant la publication du rapport, l'opportunité est offerte aux promoteurs de commenter la version préliminaire du rapport.

### Composition du groupe de travail

En date de ce rapport, le groupe de travail est composé des personnes présentées au tableau 3.

### Règles de fonctionnement du groupe

Chacun des membres du groupe de travail s'est engagé à respecter un code d'éthique incluant :

- l'obligation d'être rigoureux dans l'application des critères relatifs à l'évaluation de tout dossier;
- l'obligation de se retirer de l'évaluation d'un dossier là où il existe un lien ou un conflit d'intérêt;
- l'engagement à ne pas publier ni utiliser les données contenues dans un dossier à des fins autres que dans le cadre des activités du groupe de travail.

La FPPQ s'assure du respect du code d'éthique par les membres du groupe de travail.

### PUBLICATION DES RAPPORTS D'ÉVALUATION

Les rapports d'évaluation font état des informations fournies par les promoteurs à une date donnée. Il est important de noter que les technologies peuvent avoir évolué depuis.

# Rapports d'évaluation disponibles

- FPPQ. 1998. Rapport du groupe de travail « Transfert technologique ». Évaluation des techniques et technologies alternatives de gestion et de traitement du lisier de porc. 38 pages et annexes.
- FPPQ. Rapport d'évaluation des technologies de gestion et de traitement du lisier de porc.
  - Informations générales. 2005.
  - Carbofil. 2005.
  - Biorek. 2001.
  - Solution Biofertile C. 2003.
  - Solution Biofertile F. 2003.
  - Solution Biofertile S. 2005.
  - Manurex/Purin Pur. 2001.
  - Bio-Terre Systems inc. 2004.
- Séparation solide/liquide. 2005.
  - Technologie SLS – 2001
  - Technologie Fan séparateur – 2001
  - Technologie Séquencia – 2001
  - Technologie Maximiser – 2004
  - Technologie Lisox - 2005
- Compostage. 2001.
  - Technologie Compost Air<sup>™</sup> – 2001
  - Technologie Éco-Compost – 2001
  - Technologie Marvel – Total Nutrient Management System - 2001
  - Biosor. 2001.
  - Technologie procédé Ureco – 2009
  - Autres technologies. 2001.

Tous les rapports sont disponibles sur le site internet de la FPPQ ou peuvent être obtenus en contactant la FPPQ.

**Tableau 3. Membres du groupe de travail « Transfert technologique » (juillet 2005)**

Personne	Affiliation
Alfred Marquis, Ph.D., ingénieur et agronome	Université Laval
François Boutin, ingénieur et agronome	FPPQ, secrétariat du groupe de travail
Daniel Bernier, agronome	Direction recherche et politiques agricoles, UPA
Denis Côté, chercheur	IRDA
Denis Naud, ingénieur	Direction de l'environnement et du développement durable, MAPAQ
Philippe Rochette, Ph.D.	AAC
Pierre Vallée, ingénieur et agronome	Direction des politiques du secteur agricole, MDDEP
Réjean Beaudet, Ph.D.	INRS – Institut Armand-Frappier
Serge Proulx, agroéconomiste	FERTIOR
Francis Pouliot, ingénieur	CDPQ
Sylvain Pigeon, M.Sc., ingénieur	BPR Groupe-conseil
Sylvain Quessy, D.M.V.	Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal
Jean Leclair, ingénieur	Pierre Giguère Consultants

**Abréviations :**

- AAC : Agriculture et Agroalimentaire Canada
- CDPQ : Centre de développement du porc du Québec
- CRAAQ : Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec
- FPPQ : Fédération des producteurs de porcs du Québec
- INRS : Institut national de la recherche scientifique
- IRDA : Institut de recherche et de développement en agroenvironnement
- MAPAQ : Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
- MDDEP : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
- UPA : Union des producteurs agricoles



Fédération des producteurs de porcs du Québec  
 555, boul. Roland-Therrien  
 Bureau 120  
 Longueuil (Québec) J4H 4E9  
 Téléphone : (450) 679-0530  
 Télécopieur : (450) 679-0102  
 Courrier électronique : fppq@upa.qc.ca  
 Site web : www.leporcduquebec.qc.ca

# Informations détaillées sur les grilles d'évaluation

## COTES D'ÉVALUATION

Selon la question posée pour chacun des critères, une cote est appliquée. Des réponses positives sont indiquées à l'aide des cotes TB et B. À l'inverse, les cotes M et TM indiquent des réponses négatives. Et finalement, la cote 0 indique que la technologie de traitement n'a aucun effet selon la question posée.

Réponse à la question	Cote appliquée
Positive	TB (très bon), B (bon)
Neutre	0 (aucun effet)
Négative	M (mauvais), TM (très mauvais)

## CRITÈRES ENVIRONNEMENTAUX

### 1. Réduction des émissions de gaz à effet de serre :

En production porcine, la gestion sous forme liquide des déjections est responsable de la majorité des émissions de gaz à effet de serre, particulièrement le méthane (CH<sub>4</sub>) lors de l'entreposage. Dans un contexte global, il ne serait pas souhaitable qu'un procédé augmente ce type d'émissions gazeuses. En comparaison avec la chaîne de gestion conventionnelle, est-ce que le procédé diminue les émissions de gaz à effet de serre?

### 2. Réduction des émissions d'ammoniac :

Le lisier de porcs, en comparaison avec d'autres types de fumiers, contient beaucoup d'azote ammoniacal. Émise dans l'atmosphère, cette forme d'azote est responsable en partie des odeurs, contribue au phénomène des pluies acides et contamine les écosystèmes naturels. En comparaison avec la chaîne de gestion conventionnelle, est-ce que le procédé diminue les émissions d'ammoniac?

### 3. Augmentation du taux de demande des sous-produits :

Selon la qualité des sous-produits (% de matière sèche, teneurs en azote et en phosphore, etc.), la demande du marché (agricole et commercial) peut varier. Est-ce que les sous-produits du procédé présentent un meilleur intérêt potentiel pour les marchés agricoles et commerciaux que le lisier brut?

### 4. Réduction de transfert des polluants à l'environnement (globalement) :

En comparaison avec la gestion conventionnelle, est-ce que le transfert des polluants (azote, phosphore, micro-organismes pathogènes, odeurs, etc.) à l'environnement est réduit?

### 5. Réduction des impacts négatifs associés à la consistance du produit :

En comparaison avec le lisier non traité, est-ce que la consistance (% d'eau, homogénéité) des sous-produits facilite la valorisation par la commercialisation ou l'épandage?

### 6. Réduction des impacts négatifs associés au volume à gérer (énergie) :

En comparaison avec du lisier non traité, est-ce que le procédé diminue l'énergie (carburant, électricité, etc.) requise pour le gérer?

### 7. Diminution des risques d'accidents d'opération et de déversements :

Les risques d'accidents et de déversements diminuent quand le volume à transporter et la fréquence de manutention des fumiers sont réduits. En comparaison avec la chaîne de gestion conventionnelle, est-ce que le procédé diminue les risques d'accidents d'opération et de déversements?

### 8. Amélioration du contrôle de la dose et de l'uniformité des sous-produits à épandre :

Est-ce que les sous-produits du procédé sont plus faciles à épandre à la ferme en termes de l'homogénéité du produit et l'uniformité de la dose que le lisier brut?

#### 9. Besoins d'ajout de substances nocives :

Est-ce que les substances ajoutées au cours du procédé sont sécuritaires pour l'environnement, les humains et/ou les animaux?

#### 10. Besoins en biomasse et en énergie non renouvelable :

En comparaison avec le lisier non traité, est-ce que la chaîne de traitement requiert une quantité moins importante de biomasse (copeaux, bran de scie, etc.) et/ou d'énergie non renouvelable?

#### 11. Diversification des périodes possibles d'apport sur les cultures :

En comparaison avec le lisier non traité, est-ce que les sous-produits peuvent être épandus sur une plus grande variété de cultures et/ou à des moments plus variés tout en diminuant les risques environnementaux?

### CRITÈRES SOCIAUX OU RELIÉS À LA SANTÉ

#### 1. Réduction des nuisances olfactives aux bâtiments et à l'entreposage :

Est-ce que le procédé réduit les émissions malodorantes provenant des bâtiments et de l'entreposage?

#### 2. Réduction des nuisances olfactives à l'épandage :

Est-ce que le procédé réduit les émissions malodorantes provenant des activités d'épandage?

#### 3. Acceptabilité de la production :

Est-ce que le procédé peut faciliter l'acceptation par la population environnante d'un site d'élevage?

#### 4. Santé et bien-être du travailleur agricole :

Est-ce que le procédé diminue l'impact de la production porcine sur la santé et le bien-être du travailleur agricole?

#### 5. Santé et bien-être de la population (risques chimiques et biologiques) :

Est-ce que le procédé diminue l'impact de la production porcine sur la santé et le bien-être de la population au niveau des dangers chimiques et biologiques?

#### 6. Santé et bien-être des animaux (risques chimiques et biologiques) :

Est-ce que le procédé diminue l'impact de la production porcine sur la santé et le bien-être des animaux au niveau des dangers chimiques et biologiques?

### CRITÈRES AGRONOMIQUES

#### 1. Contenu et valeur en matière organique des sous-produits :

La demande du marché commercial pour les sous-produits peut varier selon la quantité et la qualité des matières organiques. Pour l'épandage des sous-produits à la ferme, une haute valeur en matière organique favorise le maintien de la qualité des sols et aide à réduire les pertes d'éléments nutritifs par lessivage. En comparaison avec du lisier non traité, est-ce que les sous-produits contiennent plus de matières organiques et ces dernières sont-elles de meilleure qualité?

#### 2. Valeur fertilisante (qualité et quantité) des sous-produits :

La demande pour les sous-produits peut varier selon leur valeur fertilisante. En comparaison avec le lisier non traité, est-ce que les sous-produits possèdent une valeur fertilisante plus intéressante pour le marché commercial et/ou pour l'épandage?

#### 3. Réduction de la compaction des sols :

Est-ce que le procédé réduit les risques de compaction des sols associés au passage des épandeurs à lisier dans les champs? Cette réduction résulte souvent de la diminution des volumes à épandre ainsi que leur densité.

#### 4. Prolongement de la période d'apport possible sur les cultures :

D'un point de vue agronomique, il est préférable d'épandre les lisiers durant la période de croissance des végétaux afin de minimiser les pertes à l'environnement. Du lisier traité pourrait être plus adapté à un épandage tard en saison. En comparaison avec du lisier non traité, est-ce que les sous-produits permettent d'élargir la période d'apport possible sur les cultures?

#### 5. Élargissement de l'éventail des cultures réceptrices :

Le lisier de porcs, par sa teneur élevée en azote ammoniacal, est bien adapté à des cultures exigeantes en azote (ex. maïs) mais moins bien adapté aux exigences de cultures comme le soya. En comparaison avec le lisier non traité, est-ce que les sous-produits répondent mieux aux besoins agronomiques d'un plus grand éventail de cultures?

#### 6. Amélioration des performances zootechniques :

En comparaison avec le lisier non traité, est-ce que le procédé améliore les performances zootechniques des animaux?

#### 7. Réduction de la toxicité des produits :

Les lisiers épandus en trop grandes quantités peuvent avoir des impacts négatifs sur les rendements des cultures. En comparaison avec le lisier non traité, est-ce que les sous-produits sont moins toxiques pour les plantes?

#### 8. Élargissement de l'éventail des utilisations non conventionnelles :

En comparaison avec le lisier non traité, est-ce que les sous-produits peuvent avoir des utilisations non conventionnelles telles que les composts, les terreaux, les engrais organiques granulés, etc.?

## CRITÈRES TECHNIQUES

- 1. Adaptabilité au climat québécois :** Est-ce qu'il a été démontré que le procédé fonctionne sous les conditions climatiques du Québec?
- 2. Adaptabilité à la gestion actuelle à la ferme :** Est-ce que le procédé s'insère facilement dans la chaîne de gestion actuelle du lisier au niveau des infrastructures et de la main-d'œuvre requises?
- 3. Amélioration des conditions de manutention des produits :** En comparaison avec le lisier non traité, est-ce que les intrants et les sous-produits du procédé sont plus faciles à manipuler?
- 4. Disponibilité des équipements et infrastructures requis :** Est-ce que les équipements et les infrastructures requis sont disponibles sur la ferme et/ou des fournisseurs locaux?
- 5. Besoins en intrants (biomasse ou autres) :** En comparaison avec du lisier non traité, est-ce que le procédé requiert peu d'intrants (copeaux, produits chimiques, etc.)?
- 6. Disponibilité des intrants (niveau provincial) :** Est-ce que les intrants requis sont disponibles facilement de fournisseurs locaux?
- 7. Besoins en support technique et en formation (autonomie de gestion) :** Est-ce que le procédé nécessite peu de formation spécifique ou de support technique externe?
- 8. Disponibilité du support technique :** Pour les procédés nécessitant des ressources importantes externes pour l'opération, est-ce qu'elles sont disponibles localement?
- 9. Besoins d'entretien :** Est-ce que le procédé requiert peu d'entretien?
- 10. Complexité :** La complexité d'un procédé peut rendre son application au niveau d'une ferme difficile (ex. des étapes du procédé nécessitant un contrôle serré). Est-ce que le procédé est simple, nécessitant peu de mesures de contrôle?
- 11. Adaptabilité à la variation de la charge à traiter :** Les caractéristiques des lisiers varient dans le temps. Est-ce que le procédé est efficace avec la variation typique de la qualité des lisiers?
- 12. Adaptabilité à la croissance de l'entreprise :** Une fois installé sur un site de production, est-ce que le procédé peut traiter facilement des quantités additionnelles de lisier résultant d'une augmentation du nombre d'animaux en inventaire?

## CRITÈRES ÉCONOMIQUES

- 1. Réduction des volumes à gérer :** Est-ce que les frais de gestion des lisiers traités sont réduits de façon importante grâce à la réduction des volumes à gérer?
- 2. Sensibilité aux coûts de main-d'œuvre :** Est-ce que les frais d'opération du procédé seraient peu affectés par une fluctuation des coûts associés à la main-d'œuvre?
- 3. Sensibilité aux coûts des intrants :** Est-ce que les frais d'opération du procédé seraient peu affectés par une fluctuation des coûts associés aux intrants?
- 4. Potentiel d'accroissement de la charge animale :** Une fois installé, est-ce que le procédé s'adapte facilement à une augmentation du cheptel sur le site de production?
- 5. Adaptabilité à la taille de l'entreprise :** Est-ce que le procédé peut être adapté à des entreprises de différentes tailles, petites et grandes?
- 6. Sensibilité à la distance de transport du produit :** Plus le volume des sous-produits est important et le marché visé est distant, plus les coûts de transport pourraient fluctuer. Est-ce que les frais d'opération seraient peu affectés par une fluctuation des coûts associés au transport?
- 7. Marché potentiel pour les sous-produits :** Est-ce qu'il y a une demande intéressante (marché commercial) pour les sous-produits du procédé?
- 8. Coût de formation et de support technique :** Est-ce que les coûts associés à la formation et au support technique sont peu élevés?
- 9. Durée de vie utile :** Est-ce que le système a une longue durée de vie utile?

# Éléments de réflexion dans le choix d'un traitement

Les données recueillies dans le cadre du Recensement agroenvironnemental des entreprises porcines du Québec (GREPA, BPR, 1998) ont fourni beaucoup d'informations relativement à la problématique agroenvironnementale de la gestion des lisiers au Québec. À l'intérieur de celle-ci, une problématique particulière ressort davantage, soit celle des surplus de lisier. C'est une problématique qui se rencontre à l'échelle de la ferme. Ce recensement a fait ressortir que sur une base azote et sans tenir compte des volumes gérés sous ententes d'épandage, 47 % des entreprises porcines étaient en situation de surplus de fumier. Sur une base phosphore, ce pourcentage s'élève à 82 %. Dans certains territoires, le cumul des surplus à la ferme est tellement important que le problème de surplus doit être abordé à l'échelle de l'ensemble de ces territoires (municipalités, MRC, bassins versants, etc.). À ce phénomène, s'ajoutent les contraintes que les éleveurs de porcs subissent au niveau social, en raison des odeurs.

L'utilisation de technologies de traitement éprouvées est l'une des voies envisagées pour concilier les impératifs environnementaux, économiques et sociaux liés au développement de la production.

Une réflexion sérieuse doit être réalisée pour guider et supporter les différents choix à réaliser. Il faut, en premier lieu, procéder par l'établissement d'un bon diagnostic, puis en fonction du problème identifié, analyser tous les scénarios de solutions possibles.

## UN BON DIAGNOSTIC

### *Problématique des odeurs*

Les réactions des gens résidant en bordure des lieux d'élevage porcins et des sites d'entreposage ou d'épandage de lisier constituent le principal indicateur du niveau des impacts engendrés ou appréhendés par les odeurs.

Il y a intérêt pour les différents intervenants concernés que des échanges constructifs puissent avoir lieu de façon à bien cerner la nature et l'étendue des problématiques.

### *Problématique des surplus*

Le plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF) demeure l'outil de base à utiliser pour bien cerner s'il y a un problème de surplus de lisier et son ampleur. En l'utilisant de façon appropriée et en analysant les résultats qu'il renferme, il sera relativement facile pour l'éleveur de voir si la gestion des lisiers produits par son exploitation pourrait agronomiquement, environnementalement et économiquement se gérer. Le support d'un conseiller technique est indispensable, tant pour sa préparation que pour l'analyse des résultats qu'il contient et des suites à donner.

## UNE BONNE ANALYSE DES ALTERNATIVES POSSIBLES

### *Problématique des odeurs*

Dans un premier temps, il y a lieu de s'assurer de respecter les exigences en vigueur en termes de distances séparatrices entre les bâtiments d'élevage, les lieux d'entreposage et d'épandage des lisiers et le voisinage.

Dans certains cas, ces mesures minimales peuvent s'avérer insuffisantes pour assurer une cohabitation harmonieuse. Il serait alors pertinent pour l'éleveur d'envisager différentes mesures pour minimiser davantage les impacts. Les aspects suivants méritent d'être pris en considération selon les problématiques identifiées :

- La localisation des bâtiments d'élevage et des lieux d'entreposage et d'épandage de lisier au-delà des distances séparatrices
- La couverture des lieux d'entreposage
- La révision des périodes d'épandage
- L'utilisation de rampes d'épandage
- L'incorporation au sol des lisiers suite aux épandages
- En dernier recours, le traitement de l'air de ventilation des bâtiments et/ou des lisiers pour diminuer significativement le niveau des odeurs

Selon une approche comparable à celle décrite relativement à la problématique des surplus de fumier (voir page 8), l'éleveur en collaboration avec son conseiller technique se doit de bien évaluer les impacts de leur mise en place sur les plans agronomique, environnemental, technique et économique.

## **Problématique des surplus**

Sachant que son exploitation d'élevage est en situation de surplus et connaissant l'ampleur du problème, l'éleveur doit donc procéder à l'analyse des alternatives possibles à envisager par ordre prioritaire :

### **A) Réduction à la source**

La réduction à la source (utilisation de phytases, de trémie-abreuvoir, amélioration de la conversion alimentaire, etc.), afin de minimiser le besoin de terre d'épandage et les volumes à gérer. À titre d'exemple : De combien les quantités de phosphore sont-elles réduites? De combien les superficies d'épandage peuvent-elles être réduites? Dans quelle proportion les volumes à épandre sont diminués? Y a-t-il un gain économique à procéder ainsi? Quelle en est l'ampleur?

### **B) Terres pour l'épandage**

L'augmentation des superficies de terres d'épandage par entente d'épandage ou par achat à proximité ou à distance plus ou moins grande de l'exploitation d'élevage. Cette analyse devrait porter au minimum sur les aspects suivants :

#### **LES ASPECTS ÉCONOMIQUES**

- Coûts d'achats des terres par rapport à des ententes de court, moyen ou long terme
- Coûts du transport et coût d'épandage : analyse comparative pour des travaux réalisés par le producteur lui-même (investissement en équipement de transport et d'épandage, main-d'œuvre, entreposage des lisiers à la ferme d'élevage ou sur les terres d'épandage, etc.) ou à forfait par une entreprise spécialisée
- Retombées économiques suite à une meilleure utilisation agronomique des lisiers (ex. : réduction d'achat d'engrais minéraux) et des bénéfices résultant de la vente de produits de cultures
- Etc.

#### **LES ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX ET DE SANTÉ**

- Adéquation avec les exigences environnementales eau, air, sol, de court, moyen et long terme (ex. : respect de la norme phosphore de la réglementation en vigueur pour l'épandage selon sa phase initiale de transition basée sur l'azote, sa phase 1 basée sur le phosphore à partir de 2004 et sa phase 2 à partir de 2011)
- Problématique particulière (ex. : une zone sensible à la contamination des eaux souterraines, une prise d'eau potable, la présence d'espèces menacées) visée par des exigences autres que le Règlement sur la réduction de la pollution d'origine agricole
- Etc.

#### **LES ASPECTS TECHNIQUES**

- Besoin de main-d'œuvre spécialisée ou non et d'équipements supplémentaires
- Disponibilité des équipements de transport et/ou d'épandage aux moments requis
- Etc.

#### **LES ASPECTS AGRONOMIQUES**

- Identification des gains agronomiques conséquents à une meilleure utilisation des fumiers (rendement des cultures, qualité des sols, etc.)
- Etc.

#### **LES IMPACTS SOCIAUX**

- Acceptation par le milieu où seront effectivement réalisés l'entreposage et l'épandage (ex. : respect des distances séparatrices réglementées ou celles répondant aux préoccupations du milieu)

### **C) Traitement**

La mise en place d'une technologie de traitement qui permettrait de réduire les volumes à transporter vers des terres disponibles pour l'épandage ou pour transformer les lisiers en un produit commercialisable à d'autres fins que l'épandage sur des sols agricoles.

Pour ce scénario, l'analyse des aspects décrits aux points A et B sont nécessaires. Ces premières analyses doivent être complétées par un examen des aspects suivants spécifiques aux différentes technologies de traitement potentielles :

#### **LES ASPECTS ÉCONOMIQUES**

- Coûts d'immobilisation et d'opération des équipements et/ou infrastructure de traitement
- Coûts de disposition (immobilisation et exploitation) par épandage ou autrement de tous les sous-produits (solide et liquide) issus de l'opération d'une technologie de traitement
- Retombées économiques d'une meilleure utilisation

agronomique des sous-produits issus de l'opération d'une technologie de traitement

- Intérêt économique de commercialiser les sous-produits au lieu de les épandre
- Intérêt à former des unités de traitement collectif
- Etc.

#### **LES ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX ET DE SANTÉ**

- Compatibilité de l'effluent du traitement avec les différents critères de qualité pour le rejet à l'environnement (ex. : rejet au cours d'eau).

#### **LES ASPECTS TECHNIQUES**

- Besoin de main-d'œuvre spécialisée et d'équipements supplémentaires
- Adaptabilité aux équipements de la ferme
- Efficacité réelle de traitement de la technologie
- Disponibilité des équipements fonctionnels de transport et/ou d'épandage dans le cas où les sous-produits sont épandus
- Potentiel du marché commercial pour les sous-produits
- Besoins d'intrants (copeaux de bois, produits chimiques, etc.) et disponibilité à court, moyen et long terme de ces intrants
- Besoins d'entretien (main-d'œuvre, fréquence, coûts, etc.)
- Disponibilité des équipements et facilité d'implantation des infrastructures
- Etc.

#### **LES ASPECTS AGRONOMIQUES**

- Identification des gains agronomiques conséquents à une meilleure utilisation des fumiers (nouveaux débouchés des sous-produits, etc.).

#### **LES IMPACTS SOCIAUX**

- Acceptation par le milieu où seront effectivement réalisés le traitement et l'utilisation des sous-produits qui y sont générés.

# RAPPORT D'ÉVALUATION DES TECHNOLOGIES DE GESTION ET DE TRAITEMENT DU LISIER DE PORC

PAR LE GROUPE DE TRAVAIL « TRANSFERT TECHNOLOGIQUE »  
du Plan agroenvironnemental de la production porcine

**Date de dépôt du dossier  
par le promoteur :  
30 septembre 2000**

## Description

### LA TECHNOLOGIE

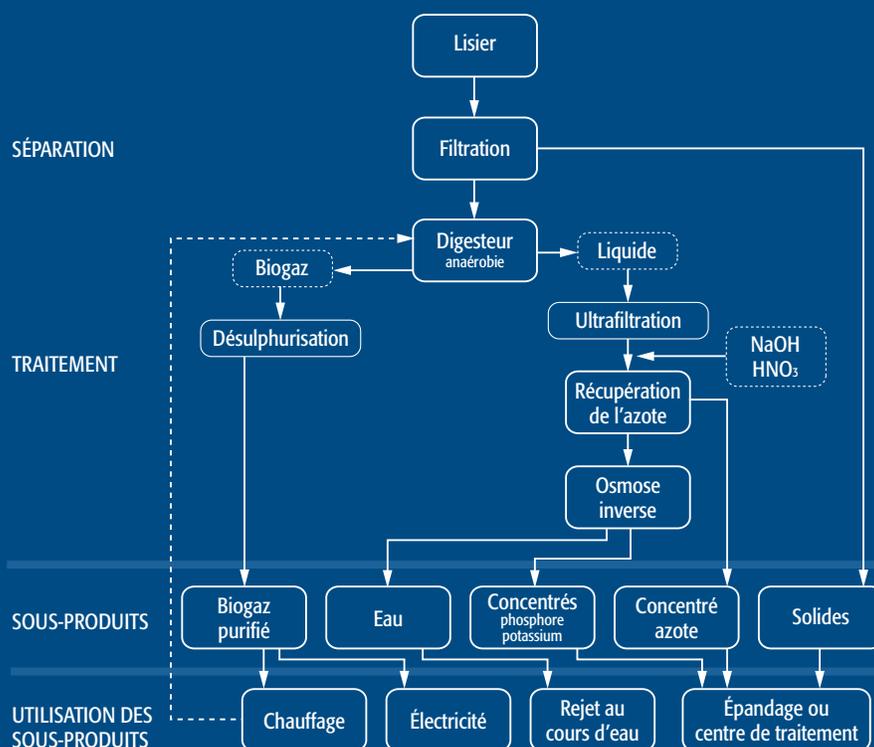
Cette technologie vise un traitement complet de la partie liquide permettant de récupérer l'énergie du lisier et ses éléments fertilisants. Tout le lisier est passé dans le système. Dans un premier temps, une digestion anaérobie permet la production de biogaz (principalement du méthane) qui, après purification (à l'aide de la désulfuration), est utilisé pour le chauffage ou la production d'électricité. Le bioréacteur nécessite un apport d'énergie pour le maintenir à une température supérieure à la température ambiante. Le lisier traité provenant de la digestion anaérobie est soumis à un système d'ultrafiltration. Après cette étape, un traitement de fixation permet de récupérer l'azote. Enfin, un système d'osmose inverse permet l'obtention d'un concentré de

phosphore-potassium et d'eau propre. Selon le promoteur, cette technologie est destinée aux entreprises de moyenne et grande envergure et peut être adaptée au traitement régional ou centralisé des fumiers.

### RÉSULTATS ESCOMPTÉS

Le tableau 1 donne les principaux résultats escomptés. Le promoteur n'a pas spécifié le type de lisier (maternité, pouponnière ou engraissement) pour lequel les résultats ont été obtenus. Ainsi, 91 % de l'azote contenu dans le lisier se retrouve dans un

Figure 1. Schéma du procédé - Biorek®



TECHNOLOGIE **BIOREK®**

TOUS DROITS RÉSERVÉS • TOUTE REPRODUCTION PARTIELLE OU ENTIÈRE EST INTERDITE À MOINS D'AVOIR REÇU LA PERMISSION ÉCRITE DE L'ÉDITEUR

concentré représentant 5 % du volume total : 98,7 % du phosphore et 94,1 % du potassium se retrouvent dans un concentré représentant 15 % du volume total du lisier; 70 % du volume total de lisier se retrouve dans un volume d'eau purifiée. De plus, ce traitement permet la production de 20 m<sup>3</sup> de biogaz par m<sup>3</sup> de lisier

## Évaluation par le groupe de travail

### ÉTAT D'AVANCEMENT : UNITÉ ÉCHELLE PILOTE DE DIMENSION SUPÉRIEURE

Bien que, selon le promoteur, cette technologie d'origine danoise est déjà en opération dans quelques pays, les informations soumises au groupe de travail sont incomplètes, particulièrement au niveau des bilans liquide et gazeux. De plus, l'adaptabilité au contexte québécois n'a pas encore été démontrée, cette technologie n'ayant pas fait l'objet d'essais au Québec.

### ÉVALUATION EN FONCTION DES CRITÈRES

Les tableaux suivants présentent les résultats de l'évaluation. Sur la base des informations fournies et des connaissances des membres du groupe de travail, une ou plusieurs cotes ont été appliquées pour chacun des critères, soit :

- TM = très mauvais
- M = mauvais
- 0 = aucun effet
- B = bon
- TB = très bon

Pour des informations détaillées sur les critères d'évaluation, veuillez-vous référer à la fiche *Informations générales*. **Notez que la majorité des cotes attribuées est fonction d'une comparaison avec une gestion conventionnelle des lisiers.**

**Tableau 1. Principaux résultats rapportés par le promoteur**

Paramètre	Concentré N	Concentré P-K	Eau	Biogaz
	% par rapport au lisier brut			
Volume	5 %	15 %	70 %	(20 m <sup>3</sup> / m <sup>3</sup> de lisier)
Azote total	91,0 %	8,8 %	0,1 %	n.a.
Phosphore	0,7 %	98,7 %	0,5 %	n.a.
Potassium	0,3 %	94,1 %	5,2 %	n.a.

Note :

- Le procédé complet permettrait la production de 85,4 kWh d'énergie par m<sup>3</sup> de lisier et en consomme 30,4 kWh par m<sup>3</sup> de lisier traité.
- Le promoteur n'a pas expliqué l'écart de 10 % dans le bilan volumique. L'interprétation des résultats est donc rendue difficile.

**Tableau 2. Critères environnementaux**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	0	B	TB
1 Réduction des émissions de gaz à effet de serre	✓					*
2 Réduction des émissions d'ammoniac	✓					*
3 Augmentation du taux de demande des sous-produits	✓				*	
4 Réduction du transfert des polluants à l'environnement (globalement)	✓					*
5 Réduction des impacts négatifs associés à la consistance du produit	✓				*	
6 Réduction des impacts négatifs associés au volume à gérer (énergie)	✓				*	
7 Diminution des risques d'accidents d'opération et de déversements	✓		*			
8 Améliorations du contrôle de la dose et de l'uniformité des sous-produits à épandre	✓					*
9 Besoins d'ajout de substances nocives	✓		*			
10 Besoins en biomasse et en énergie non renouvelable	✓					*
11 Diversification des périodes possibles d'apport sur les cultures	✓					*

Précisions par critère d'évaluation :

- 2 - Considérant un entreposage hermétique pour le concentré azoté.
- 6 - Des quantités importantes de sous-produits liquides doivent être gérées.
- 9 - Les produits ajoutés en soi sont nocifs mais le risque pour l'environnement est minime étant donné que les ajouts se font dans un milieu surveillé, l'usine, et que les quantités sont minimales.
- 10 - Selon les données présentées au dossier, le procédé génère de l'énergie.
- 11 - La séparation de l'azote au cours du procédé donne un sous-produit concentré qui permet un meilleur arrimage entre les éléments fertilisants fournis par les engrais organiques et les besoins des cultures.

**Tableau 3. Critères sociaux ou reliés à la santé**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	0	B	TB
1 Réduction des nuisances olfactives aux bâtiments et à l'entreposage	✓				*	
2 Réduction des nuisances olfactives à l'épandage	✓				*	
3 Acceptabilité de la production	✓				*	
4 Santé et bien-être du travailleur agricole	✓			*		
5 Santé et bien-être de la population (risques chimiques et biologiques)	✓				*	
6 Santé et bien-être des animaux (risques chimiques et biologiques)	✓				*	

Précisions par critère d'évaluation :

- 6 - Les risques sanitaires n'ont pas été évalués dans le cas d'une recirculation de l'effluent liquide pour le lavage des bâtiments.

**Tableau 4. Critères agronomiques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	O	B	TB
1 Contenu et valeur en matière organique des sous-produits	✓		*			
2 Valeur fertilisante (qualité et quantité) des sous-produits	✓				*	
3 Réduction de la compaction des sols	✓					*
4 Prolongement de la période d'apport possible sur les cultures	✓				*	
5 Élargissement de l'éventail des cultures réceptrices	✓					*
6 Amélioration des performances zootechniques	✓			*		
7 Réduction de la toxicité des produits	✓				*	
8 Élargissement de l'éventail des utilisations non conventionnelles	✓				*	

**Tableau 5. Critères techniques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	O	B	TB
1 Adaptabilité au climat québécois					*	
2 Adaptabilité à la gestion actuelle à la ferme					*	
3 Amélioration des conditions de manutention des produits	✓				*	
4 Disponibilité des équipements et infrastructures requis			*			
5 Besoins en intrants (biomasse ou autres)	✓				*	
6 Disponibilité des intrants (niveau provincial)				*		
7 Besoins en support technique et en formation (autonomie de gestion)	✓		*			
8 Disponibilité du support technique						
9 Besoins d'entretien	✓		*			
10 Complexité	✓					
11 Adaptabilité à la variation de la charge à traiter			*			
12 Adaptabilité à la croissance de l'entreprise			*			

Précisions par critère d'évaluation :

- 1 - Bien que la technologie semble présenter un bon potentiel d'adaptabilité, il serait souhaitable de le valider, particulièrement au niveau de la flore microbienne utilisée dans le bioréacteur.
- 8 - Non évalué faute de données.

**Tableau 6. Critères économiques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	O	B	TB
1 Réduction des volumes à gérer	✓				*	
2 Sensibilité aux coûts de main-d'œuvre						
3 Sensibilité aux coûts des intrants						
4 Potentiel d'accroissement de la charge animale						*
5 Adaptabilité à la taille de l'entreprise			*			
6 Sensibilité à la distance de transport du produit						*
7 Marché potentiel pour les sous-produits	✓					*
8 Coût de formation et de support technique			*			
9 Durée de vie utile					*	

Précisions par critère d'évaluation :

- 2, 3 - Le promoteur propose un forfait pour l'opération du système. Faute de détails sur la composante main-d'œuvre et intrant du forfait, ces critères n'ont pas pu être évalués.
- 6 - Dans le cas où la technologie est installée à la ferme.
- 7 - La valeur de revente des engrais de 75 000 \$ à 100 000 \$ avancée par le promoteur pour une unité pouvant traiter 40 m<sup>3</sup> lisier par jour (14 600 m<sup>3</sup>/an) n'a pas été validée dans un contexte québécois.
- 8 - Évaluation sur la base du coût « clé en main » proposé par le promoteur de 90 000 \$ par année qui indique un coût de formation et de support technique très élevé.

## COÛTS

Sur la base des informations fournies par le promoteur, les coûts d'immobilisation et d'opération ont été calculés par mètre cube de lisier à gérer. Les coûts d'immobilisation incluent les coûts d'acquisition et d'installation amortis sur la durée de vie utile de la technologie et les coûts du capital. Les coûts d'opération incluent les frais de main-d'œuvre et de forfait, d'énergie et des intrants. Dans les deux cas, les équipements sont comptabilisés à neuf. Pour certaines entreprises, des équipements déjà sur place (ex. fosse à lisier) pourraient venir réduire les coûts. Les coûts associés à la gestion des sous-produits n'ont pas été comptabilisés. Dans tous les cas, une évaluation des coûts doit être effectuée étant donné les particularités de chaque entreprise.

**Tableau 7. Évaluation des coûts d'immobilisation et d'opération<sup>1</sup>**

	< 5 \$/m <sup>3</sup>	5-10 \$/m <sup>3</sup>	10-15 \$/m <sup>3</sup>	15-20 \$/m <sup>3</sup>	> 20 \$/m <sup>3</sup>
Coûts d'immobilisation			✓		
Coûts d'opération <sup>2</sup>		✓			
Coûts totaux				✓	

(1) Unité de référence : 14 600 m<sup>3</sup> lisier/an.

(2) La vente de sous-produits, le biogaz et les concentrés liquides, pourraient venir réduire les coûts d'opération. Toutefois, les revenus possibles sont à valider dans le contexte québécois.

## COMMENTAIRES

Cette technologie offre un traitement complet de la partie liquide du lisier. Cependant, l'adaptabilité au contexte québécois (climat, sensibilité de la flore microbienne dans le digesteur, approvisionnement en énergie, grosseur des fermes, etc.) et la qualité du rejet n'ont pas encore été validées. De plus, en zone de surplus, un traitement supplémentaire des concentrés sera nécessaire pour les rendre commercialisables à des fins autres que l'épandage. Un suivi du système nécessite une main-d'œuvre qualifiée.

## Coordonnées du promoteur

Bioscan  
Monsieur Morten Winther  
1350, rue Sherbrooke Ouest, bur. 1410  
Montréal (Québec) H3G 1J1  
Téléphone : (514) 499-2099  
Télécopieur : (514) 499-0767  
Courrier électronique : dtcmont@cam.org

## Informations supplémentaires

La présente fiche fait partie d'un ensemble de fiches constituant le rapport d'évaluation du groupe de travail « Transfert technologique » de novembre 2001. La fiche *Informations générales* explique le processus d'évaluation et contient une liste de toutes les fiches disponibles. Toutes les fiches sont disponibles sur le site web de la FPPQ ou peuvent être obtenues en contactant la FPPQ.

Coordonnées:  
Fédération des producteurs de porcs du Québec  
555, boul. Roland-Therrien  
Longueuil (Québec) J4H 3Y9  
Téléphone : (450) 679-0530  
Télécopieur : (450) 679-0102  
Courrier électronique : fppq@upa.qc.ca  
Site web : www.leporcduquebec.qc.ca

# RAPPORT D'ÉVALUATION DES TECHNOLOGIES DE GESTION ET DE TRAITEMENT DU LISIER DE PORC

PAR LE GROUPE DE TRAVAIL « TRANSFERT TECHNOLOGIQUE »  
du Plan agroenvironnemental de la production porcine

## Description

### LA TECHNOLOGIE

La Solution Biofertilis-C est un système de gestion et de traitement de la partie liquide du lisier de porc jusqu'à une qualité compatible à un rejet au cours d'eau. Cette technologie s'intègre dans un contexte de surplus des lisiers à l'échelle régionale. Selon le promoteur, ce procédé est destiné aux exploitations porcines de grande envergure ou à des regroupements de producteurs ayant des volumes de lisiers de porc à traiter aux environs de 40 m<sup>3</sup>/jour ou plus.

Cette technologie repose sur un procédé d'épuration biologique qui favorise la transformation de l'azote ammoniacal du lisier en azote atmosphérique (N<sub>2</sub>) par le processus de nitrification-dénitrification. Les lisiers provenant de différentes exploitations sont d'abord homogénéisés dans une fosse de réception équipée d'un brasseur. Le lisier peut ensuite être dirigé vers le procédé de traitement. Ce procédé comporte 5 phases de traitement. Ces 5 phases sont :

- 1- séparation des phases solide/liquide, en début de traitement, par des techniques combinées de tamisage, filtration et de décantation;
- 2- procédé de nitrification et dénitrification par un traitement biologique;
- 3- filtration des biosolides réalisée par un filtre à tambour sous vide communément appelée Skimmat. Les biosolides prélevés du digesteur aérobique sont conditionnés avec des polymères pour améliorer la filtration;
- 4- polissage de l'effluent liquide en option, réalisé au moyen de la technique du Polipur;
- 5- le liquide traité est rejeté au cours d'eau ou, en cas de dépassement des charges dans le milieu naturel, le liquide est disposé par infiltration dans le sol au moyen d'un champ d'infiltration ou irrigué sur une parcelle en culture.

### RÉSULTATS ESCOMPTÉS (THÉORIQUE)

Le tableau suivant montre le taux d'enlèvement théorique des éléments fertilisants à chacune des étapes de traitement (exprimé en % de charge contenu dans le lisier brut). À la fin du processus complet de traitement, 1 m<sup>3</sup> d'un lisier qui contient 4 kg d'azote et 1,8 kg de phosphore aboutit à la formation de 150 kg de biosolides. Ainsi, la partie solide représente 15% de la masse du lisier brut et contient plus de 99% de la quantité de phosphore et plus de 30% de la quantité d'azote du lisier. La partie liquide représente 85% de la masse du lisier brut et contient moins de 1% de la quantité de phosphore et moins de 1% de la quantité d'azote.

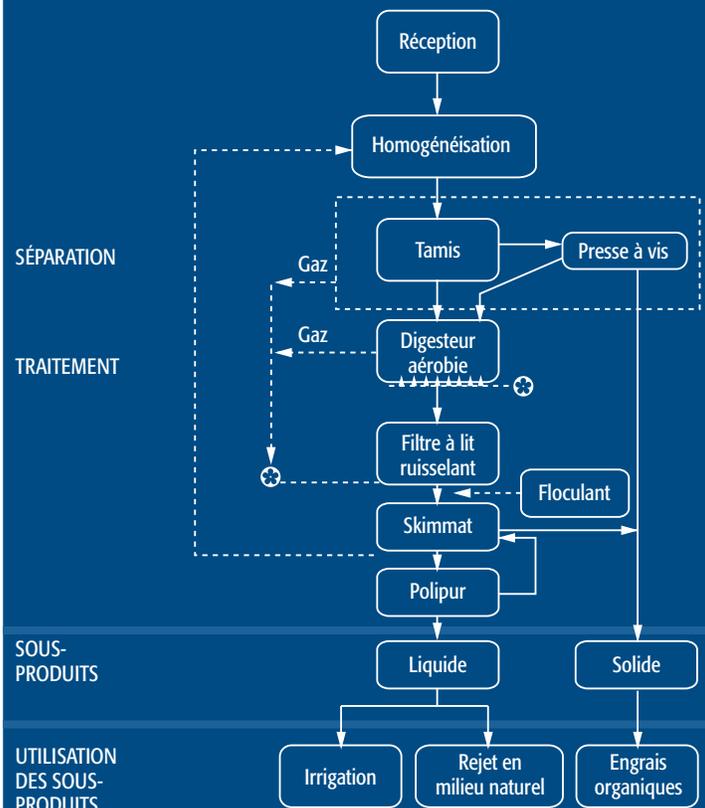
**Tableau 1. Principaux résultats rapportés par le promoteur**

Paramètres	Solide	Effluent liquide		Pertes gazeuses
		% par rapport au lisier brut		
Volume	n.m.	85 %		n.a.
Masse	15 %	85 %		n.a.
Azote total	30 %	< 1 %		69 %
Phosphore	> 99 %	< 1 %		n.a.
Potassium	40 %	60 %		n.a.

*n.m.* : non mesuré

*n.a.* : non mesurable

**Figure 1. Schéma du procédé - Technologie Biofertilis-C**



# Évaluation par le groupe de travail

## ÉTAT D'AVANCEMENT : DÉMONSTRATION COMMERCIALE

Selon le promoteur, cette technologie d'origine française est déjà implantée dans plus de 40 installations en opération par la société Dénitral. Ce procédé est désigné au Québec sous le nom de Solution Biofertile-C. Ce procédé n'ayant pas fait l'objet d'essais au Québec, il demeure qu'il doit être validé au contexte québécois. Selon le promoteur, l'ajout de la technologie Polipur permettra de rejeter l'effluent liquide en milieu naturel (cours d'eau, infiltration au sol ou irrigation sur parcelle réduite).

## ÉVALUATION EN FONCTION DES CRITÈRES

Les tableaux suivants présentent les résultats de l'évaluation. Sur la base des informations fournies et des connaissances des membres du groupe de travail, une ou plusieurs cotes ont été appliquées pour chacun des critères, soit :

- TM = très mauvais
- M = mauvais
- 0 = aucun effet
- B = bon
- TB = très bon

Pour des informations détaillées sur les critères d'évaluation, veuillez-vous référer à la fiche *Informations générales*. Notez que la majorité des cotes attribuées est fonction d'une comparaison avec une gestion conventionnelle des lisiers.

Tableau 2. Critères environnementaux

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	TM	M	Cote		
				0	B	TB
1 Réduction des émissions de gaz à effet de serre	✓					*
2 Réduction des émissions d'ammoniac	✓					*
3 Augmentation du taux de demande des sous-produits	✓					*
4 Réduction du transfert des polluants à l'environnement (globalement)	✓					*
5 Réduction des impacts négatifs associés à la consistance du produit	✓					*
6 Réduction des impacts négatifs associés au volume à gérer (énergie)	✓					*
7 Diminution des risques d'accidents d'opération et de déversements	✓					*
8 Amélioration du contrôle de la dose et de l'uniformité des sous-produits à épandre	✓					*
9 Besoins d'ajout de substances nocives	✓		*			
10 Besoins en biomasse et en énergie non renouvelable	✓			*		
11 Diversification des périodes possibles d'apport sur les cultures	✓					*

Précisions par critère d'évaluation :

1 – En cas de malfonctionnement du processus de digestion, risque élevé de dégagement de N<sub>2</sub>O.

Tableau 3. Critères sociaux ou reliés à la santé

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	TM	M	Cote		
				0	B	TB
1 Réduction des nuisances olfactives aux bâtiments et à l'entreposage	✓					*
2 Réduction des nuisances olfactives à l'épandage	✓					*
3 Acceptabilité de la production	✓					*
4 Santé et bien-être du travailleur agricole	✓					*
5 Santé et bien-être de la population (risques chimiques et biologiques)	✓					*
6 Santé et bien-être des animaux (risques chimiques et biologiques)	✓			*		

Tableau 4. Critères agronomiques

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	TM	M	Cote		
				0	B	TB
1 Contenu et valeur en matière organique des sous-produits	✓					*
2 Valeur fertilisante (qualité et quantité) des sous-produits	✓					*
3 Réduction de la compaction des sols	✓					*
4 Prolongement de la période d'apport possible sur les cultures	✓					*
5 Élargissement de l'éventail des cultures réceptrices	✓					*
6 Amélioration des performances zootechniques	✓			*		
7 Réduction de la toxicité des produits	✓			*		
8 Élargissement de l'éventail des utilisations non conventionnelles	✓					*

Précisions par critère d'évaluation :

2, 3, 4, 5 – Cote « B » dans le cas de l'utilisation de la partie solide sur des cultures.

Tableau 5. Critères techniques

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	TM	M	Cote		
				0	B	TB
1 Adaptabilité au climat québécois						*
2 Adaptabilité à la gestion actuelle à la ferme						*
3 Amélioration des conditions de manutention des produits	✓					*
4 Disponibilité des équipements et infrastructures requis				*		
5 Besoins en intrants (biomasse ou autres)	✓		*			
6 Disponibilité des intrants (niveau provincial)				*		
7 Besoins en support technique et en formation (autonomie de gestion)	✓					*
8 Disponibilité du support technique						*
9 Besoins d'entretien	✓		*			
10 Complexité	✓					*
11 Adaptabilité à la variation de la charge à traiter						*
12 Adaptabilité à la croissance de l'entreprise				*		

Précisions par critère d'évaluation :

1- Bien que la technologie semble présenter un bon potentiel d'adaptabilité, il serait souhaitable de valider ce procédé au Québec.

7, 10 : Cote « B » lorsque le producteur détient un contrat de service offert par le promoteur pour le suivi et contrôle en continu de la station.

Tableau 6. Critères économiques

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	TM	M	Cote		
				0	B	TB
1 Réduction des volumes à gérer	✓					*
2 Sensibilité aux coûts de main-d'oeuvre			*			
3 Sensibilité aux coûts des intrants			*			*
4 Potentiel d'accroissement de la charge animale						*
5 Adaptabilité à la taille de l'entreprise				*		
6 Sensibilité à la distance de transport du produit						*
7 Marché potentiel pour les sous-produits	✓					*
8 Coût de formation et de support technique			*			
9 Durée de vie utile						*

Précisions par critère d'évaluation :

2 – Représente 42% des coûts d'opération.

3- Cote « B » lorsqu'on exclut les coûts d'électricité à ce critère, cote « M » lorsqu'on inclut les coûts d'électricité.

## COÛTS

Sur la base des informations fournies par le promoteur, les coûts d'immobilisation et d'opération ont été calculés par mètre cube de lisier à gérer. Les coûts d'immobilisation incluent les coûts d'acquisition et d'installation amortis sur la durée de vie utile de la technologie et les coûts du capital. Les coûts d'opération incluent les frais de main-d'œuvre et de forfait ainsi que l'énergie nécessaire pour le procédé. Dans les deux cas, les équipements sont comptabilisés à neuf. Les coûts associés à la gestion des sous-produits n'ont pas été comptabilisés. Dans tous les cas, une évaluation des coûts doit être effectuée étant donné les particularités de chaque entreprise. Dans le cas d'un regroupement d'exploitations porcines, le choix de l'emplacement d'une station centralisée de traitement des lisiers constitue un élément important pour minimiser les coûts d'opération reliés au transport de lisier de la ferme jusqu'à la station centralisée de traitement.

**Tableau 7. Évaluation des coûts d'immobilisation et d'opération<sup>1</sup>**

	< 5 \$/m <sup>3</sup>	5-10 \$/m <sup>3</sup>	10-15 \$/m <sup>3</sup>	15-20 \$/m <sup>3</sup>	> 20 \$/m <sup>3</sup>
Coûts d'immobilisation <sup>2</sup>		✓			
Coûts d'opération		✓			
Coûts totaux			✓		

(1) Unité de référence : 40 m<sup>3</sup> lisier/jour.

(2) Durée de vie utilisée : 15 ans.

## COMMENTAIRES

Cette technologie vise le traitement du lisier de porcs par la production d'un biosolide et par le rejet de l'effluent liquide au cours d'eau. En cas de dépassement des charges pour un cours d'eau, le liquide est disposé par infiltration dans le sol (champ d'infiltration) ou irrigué sur une parcelle de petite dimension. Il est aussi prévu que la partie solide soit exportée pour être commercialisée sous forme séchée et granulée. Le groupe de travail considère qu'il est difficile de faire une évaluation complète du système dans cette finalité puisque le promoteur est à l'étape des prototypes commerciaux pour les composantes Polipur et la gestion automatisée des solides. Le suivi du système ne nécessite pas une main-d'œuvre qualifiée lorsque le producteur détient un contrat de service offert par le promoteur pour le suivi technique et le contrôle en continu de la station au moyen d'équipements comme la télémétrie.

## Coordonnées du promoteur

Envirogain inc.  
Monsieur Camil Dutil  
1112, boul. de la Rive-Sud, bur. 210  
Saint-Romuald (Québec) G6W 5M6  
Téléphone : (418) 834-2640  
Télécopieur : (418) 839-1419  
Courrier électronique :  
camil.dutil@envirogain.com  
Site web : www.envirogain.com

## Informations supplémentaires

La présente fiche technique s'ajoute à un ensemble de fiches constituant le rapport d'évaluation du groupe de travail « Transfert technologique ». La fiche *Informations générales* précise le mandat du groupe de travail « Transfert technologique » et le processus d'évaluation des technologies de gestion et de traitement du lisier de porc. Toutes les fiches sont disponibles sur le site web de la FPPQ ou peuvent être obtenues en contactant la FPPQ.

Coordonnées :  
Fédération des producteurs de porcs du Québec  
555, boul. Roland-Therrien, bureau 120  
Longueuil (Québec) J4H 4E9  
Téléphone : (450) 679-0530  
Télécopieur : (450) 679-0102  
Courrier électronique : fppq@upa.qc.ca  
Site web : www.leporcduquebec.qc.ca

# RAPPORT D'ÉVALUATION

## DES TECHNOLOGIES DE GESTION ET DE TRAITEMENT DU LISIER DE PORC

PAR LE GROUPE DE TRAVAIL « TRANSFERT TECHNOLOGIQUE »  
du Plan agroenvironnemental de la production porcine

### [ Description ]

#### LA TECHNOLOGIE

La Solution Biofertilis-F est un système de gestion et de traitement du lisier de porc qui vise, d'une part, la production d'un biofertilisant et, d'autre part, d'un effluent liquide faiblement chargé pour irrigation ou rejet au cours d'eau. Il pourra être installé à la ferme ou en centre semi-collectif. Pour optimiser les performances d'un digesteur aérobic (traitement par aération), des composantes lui ont été jumelées, soit un système de nettoyage des dalots, une séparation solide/liquide, le traitement des odeurs et des rejets gazeux du procédé. Une partie de l'effluent liquide pourrait être recirculée dans le bâtiment comme eaux pour le nettoyage des dalots.

#### RÉSULTATS ESCOMPTÉS (SYSTÈME INSTALLÉ À L'AUTOMNE 2000)

Le tableau suivant montre le taux d'enlèvement des éléments fertilisants à chacune des étapes de traitement (exprimé en % de charge contenu dans le lisier brut). Tout le lisier est passé dans le séparateur sans flocculant. À la fin du processus, la partie solide représente 26 % de la masse du lisier brut et contient plus de 99 % de la quantité de phosphore et 37 % de la quantité d'azote du lisier. La partie liquide représente 85 % du volume de lisier brut. Selon le promoteur, les biosolides générés par le procédé permettraient d'atteindre un taux de matière sèche de 35 %, ce taux peut varier en fonction des caractéristiques du lisier et des options retenues.

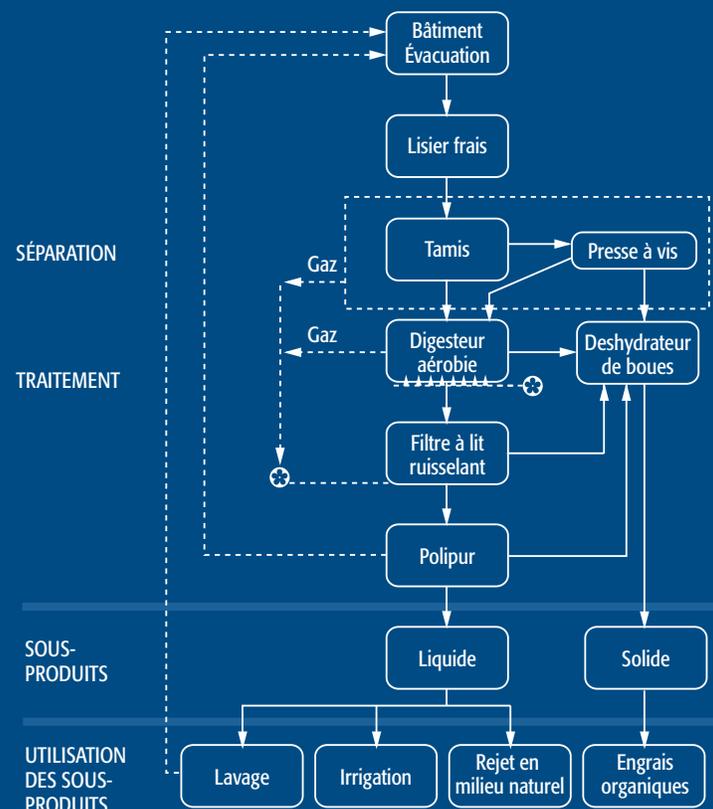
**Tableau 1. Principaux résultats rapportés par le promoteur**

Paramètres	Solide	Effluent liquide	
		% par rapport au lisier brut	
Volume	n.m.	85 %	n.a.
Masse	15 %	85 %	n.a.
Azote total	35 %	< 1 %	64 %
Phosphore	> 99 %	< 1 %	n.a.
Potassium	28 %	72 %	n.a.

*n.m.* : non mesuré

*n.a.* : non mesurable

**Figure 1. Schéma du procédé - Solution Biofertilis-F**



# Évaluation par le groupe de travail

## ÉTAT D'AVANCEMENT : DÉMONSTRATION COMMERCIALE

Actuellement, le procédé Biofertile-F est en démonstration à la ferme. Le suivi effectué dans le cadre de ces démonstrations permettra de compléter les différents bilans, particulièrement par rapport aux émissions gazeuses et aux coûts de traitement.

## ÉVALUATION EN FONCTION DES CRITÈRES

Les tableaux suivants présentent les résultats de l'évaluation. Sur la base des informations fournies et des connaissances des membres du groupe de travail, une ou plusieurs cotes ont été appliquées pour chacun des critères, soit :

- TM = très mauvais
- M = mauvais
- 0 = aucun effet
- B = bon
- TB = très bon

Pour des informations détaillées sur les critères d'évaluation, veuillez-vous référer à la fiche *Informations générales*. Notez que la majorité des cotes attribuées est fonction d'une comparaison avec une gestion conventionnelle des lisiers.

**Tableau 2. Critères environnementaux**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	0	B	TB
1 Réduction des émissions de gaz à effet de serre	✓					*
2 Réduction des émissions d'ammoniac	✓					*
3 Augmentation du taux de demande des sous-produits	✓				*	
4 Réduction du transfert des polluants à l'environnement (globalement)	✓					*
5 Réduction des impacts négatifs associés à la consistance du produit	✓				*	
6 Réduction des impacts négatifs associés au volume à gérer (énergie)	✓				*	
7 Diminution des risques d'accidents d'opération et de déversements	✓				*	
8 Amélioration du contrôle de la dose et de l'uniformité des sous-produits à épandre	✓				*	
9 Besoins d'ajout de substances nocives	✓			*		
10 Besoins en biomasse et en énergie non renouvelable	✓			*		
11 Diversification des périodes possibles d'apport sur les cultures	✓				*	

Précisions par critère d'évaluation :

1 – En cas de malfonctionnement du processus de digestion, risque élevé de dégagement de N<sub>2</sub>O.

**Tableau 3. Critères sociaux ou reliés à la santé**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	0	B	TB
1 Réduction des nuisances olfactives aux bâtiments et à l'entreposage	✓					*
2 Réduction des nuisances olfactives à l'épandage	✓				*	
3 Acceptabilité de la production	✓				*	
4 Santé et bien-être du travailleur agricole	✓				*	
5 Santé et bien-être de la population (risques chimiques et biologiques)	✓				*	
6 Santé et bien-être des animaux (risques chimiques et biologiques)	✓		*	*	*	

Précisions par critère d'évaluation :

6 – Cote « M » lorsqu'on utilise l'effluent liquide pour le lavage des dalots à cause des risques sanitaires, cote « B » dans le cas d'une amélioration de la qualité de l'air dans le bâtiment et cote « 0 » lorsque l'effluent liquide n'est pas recirculé dans le bâtiment.

**Tableau 4. Critères agronomiques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	0	B	TB
1 Contenu et valeur en matière organique des sous-produits	✓					*
2 Valeur fertilisante (qualité et quantité) des sous-produits	✓				*	
3 Réduction de la compaction des sols	✓				*	
4 Prolongement de la période d'apport possible sur les cultures	✓				*	
5 Élargissement de l'éventail des cultures réceptrices	✓				*	
6 Amélioration des performances zootechniques	✓			*		
7 Réduction de la toxicité des produits	✓				*	
8 Élargissement de l'éventail des utilisations non conventionnelles	✓				*	

Précisions par critère d'évaluation :

2, 3, 4, 5 – Cote « B » dans le cas de l'utilisation de la partie solide sur des cultures. Toutefois, le promoteur ne vise pas l'épandage des sous-produits.

**Tableau 5. Critères techniques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	0	B	TB
1 Adaptabilité au climat québécois					*	
2 Adaptabilité à la gestion actuelle à la ferme					*	
3 Amélioration des conditions de manutention des produits	✓				*	
4 Disponibilité des équipements et infrastructures requis				*		
5 Besoins en intrants (biomasse ou autres)	✓			*		
6 Disponibilité des intrants (niveau provincial)				*		
7 Besoins en support technique et en formation (autonomie de gestion)	✓				*	
8 Disponibilité du support technique					*	
9 Besoins d'entretien	✓		*			
10 Complexité	✓				*	
11 Adaptabilité à la variation de la charge à traiter					*	
12 Adaptabilité à la croissance de l'entreprise			*			

Précisions par critère d'évaluation :

7, 10 - Cote « B » lorsque le producteur détient un contrat de service offert par le promoteur pour un suivi et contrôle en continu des opérations de la station.

**Tableau 6. Critères économiques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	0	B	TB
1 Réduction des volumes à gérer	✓					*
2 Sensibilité aux coûts de main-d'oeuvre						*
3 Sensibilité aux coûts des intrants			*			*
4 Potentiel d'accroissement de la charge animale					*	
5 Adaptabilité à la taille de l'entreprise			*			
6 Sensibilité à la distance de transport du produit						*
7 Marché potentiel pour les sous-produits	✓				*	
8 Coût de formation et de support technique			*			
9 Durée de vie utile					*	

Précisions par critère d'évaluation :

2 – Représente 25 % des coûts d'opération.

3 - Cote « TB » lorsqu'on exclut les coûts d'électricité à ce critère, cote « M » lorsqu'on inclut les coûts d'électricité.

## COÛTS

Sur la base des informations fournies par le promoteur, les coûts d'immobilisation et d'opération ont été calculés par mètre cube de lisier à gérer. Les coûts d'immobilisation incluent les coûts d'acquisition et d'installation amortis sur la durée de vie utile de la technologie et les coûts du capital. Les coûts d'opération incluent les frais de main-d'œuvre et de forfait ainsi que l'énergie nécessaire pour le procédé. Dans les deux cas, les équipements sont comptabilisés à neuf. Pour certaines entreprises, des équipements déjà sur place (ex. fosse à lisier) pourraient venir réduire les coûts. Les coûts associés à la gestion des sous-produits n'ont pas été comptabilisés. Dans tous les cas, une évaluation des coûts doit être effectuée étant donné les particularités de chaque entreprise.

**Tableau 7. Évaluation des coûts d'immobilisation et d'opération<sup>1</sup>**

	< 5 \$/m <sup>3</sup>	5-10 \$/m <sup>3</sup>	10-15 \$/m <sup>3</sup>	15-20 \$/m <sup>3</sup>	> 20 \$/m <sup>3</sup>
Coûts d'immobilisation <sup>2</sup>			✓		
Coûts d'opération	✓				
Coûts totaux			✓		

(1) Unité de référence : 20 m<sup>3</sup> lisier/jour.

(2) Durée de vie utilisée : 15 ans.

## COMMENTAIRES

Cette technologie vise le traitement de la partie liquide du lisier jusqu'à une qualité compatible à un rejet au cours d'eau. Il est aussi prévu que la partie solide soit exportée pour être commercialisée sous forme séchée et granulée. Le groupe de travail considère qu'il est difficile de faire une évaluation complète du système dans cette finalité puisque le promoteur est à l'étape des prototypes commerciaux pour les composantes Polipur et la gestion automatisée des solides. Le promoteur indique qu'il est possible d'utiliser la partie liquide traitée pour nettoyer les dalots. L'innocuité de cette pratique reste à vérifier lors de son utilisation. Le suivi du système ne nécessite pas une main-d'œuvre qualifiée lorsque le producteur détient un contrat de service offert par le promoteur pour un suivi et contrôle en continu des opérations de la station.

## Coordonnées du promoteur

Envirogain inc.  
Monsieur Camil Dutil  
1112, boul. de la Rive-Sud, bur. 210  
Saint-Romuald (Québec) G6W 5M6  
Téléphone: (418) 834-2640  
Télécopieur: (418) 839-1419  
Courrier électronique:  
camil.dutil@envirogain.com  
Site web: www.envirogain.com

## Informations supplémentaires

Cette fiche révisée remplace la fiche technique de la technologie « Solution Biofertile » du rapport d'évaluation du groupe de travail « Transfert technologique » de novembre 2001. La fiche *Informations générales* explique le processus d'évaluation et contient une liste de toutes les fiches disponibles. Toutes les fiches sont disponibles sur le site web de la FPPQ ou peuvent être obtenues en contactant la FPPQ.

Coordonnées:  
Fédération des producteurs de porcs du Québec  
555, boul. Roland-Therrien, bureau 120  
Longueuil (Québec) J4H 4E9  
Téléphone: (450) 679-0530  
Télécopieur: (450) 679-0102  
Courrier électronique: fppq@upa.qc.ca  
Site web: www.leporcduquebec.qc.ca

## RAPPORT D'ÉVALUATION

### DES TECHNOLOGIES DE GESTION ET DE TRAITEMENT DU LISIER DE PORC

PAR LE GROUPE DE TRAVAIL « TRANSFERT TECHNOLOGIQUE »  
du Plan agroenvironnemental de la production porcine

**Date de dépôt du dossier  
par le promoteur :  
30 septembre 2000**

## [ Description ]

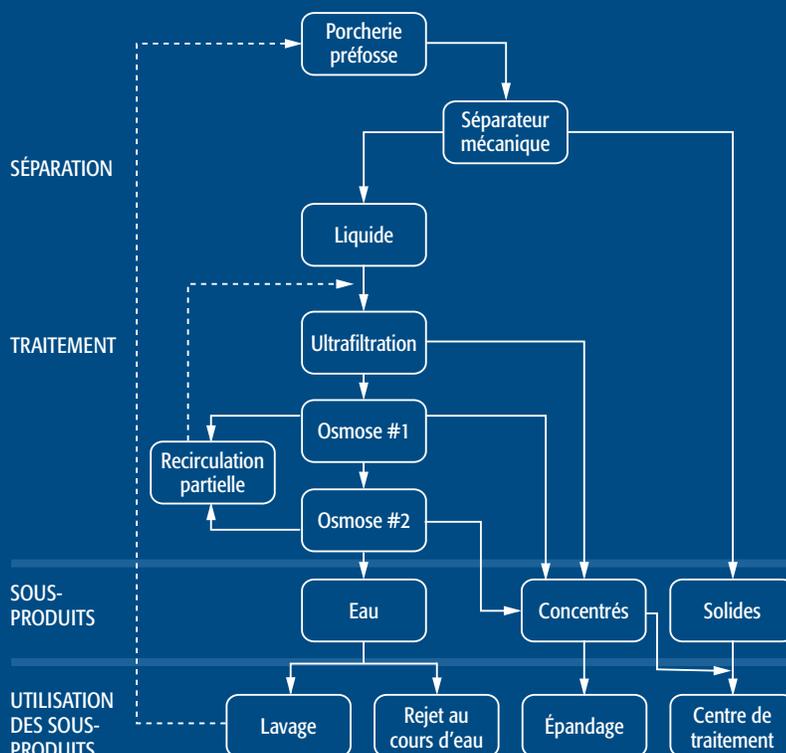
### LA TECHNOLOGIE

Cette technologie vise un traitement complet de la partie liquide. Elle récupère les particules du lisier et les concentre dans différents composants. La première étape du traitement consiste en une séparation mécanique par un tamis tangentiel et une presse à vis. Par la suite, le liquide, encore chargé de matières en suspension, est acheminé vers un système d'ultrafiltration tubulaire. À cette étape, la majorité des matières en suspension sont retenues à l'intérieur d'un liquide concentré. La partie liquide filtrée, moins concentrée, contient des matières dissoutes. Celle-ci est ensuite acheminée vers une première unité d'osmose inverse qui concentre ces matières dissoutes. L'eau filtrée est acheminée vers un deuxième système d'osmose inverse pour un polissage final.

### RÉSULTATS ESCOMPTÉS

Le tableau 1 démontre les volumes et les éléments fertilisants à chacune des étapes du traitement (exprimé en % de la charge contenue dans le lisier brut). Les résultats mentionnés proviennent du traitement des lisiers d'un engraissement. Tout le lisier est passé dans le système. À la fin du processus, la partie solide représente 2 % du volume de lisier brut (26,6 % de matières sèches) et contient 13 % du phosphore et 14 % de l'azote du lisier. La plus grande partie du phos-

Figure 1. Schéma du procédé - Manurex



phore (72 %) et du potassium (63 %) est retenue dans le concentré de l'ultrafiltration, alors que celle de l'azote (63 %) l'est dans le concentré d'osmose (un et deux.)

## Évaluation par le groupe de travail

### ÉTAT D'AVANCEMENT : DÉMONSTRATION COMMERCIALE

Depuis quelques années, le promoteur a réalisé des études en laboratoire, à l'échelle réduite et à grande échelle. Actuellement, la technologie Manurex est en démonstration à la ferme. Le suivi effectué dans le cadre de ces démonstrations permettra de compléter les différents bilans, d'évaluer la longévité des membranes et les coûts de traitement.

### ÉVALUATION EN FONCTION DES CRITÈRES

Les tableaux suivants présentent les résultats de l'évaluation. Sur la base des informations fournies et des connaissances des membres du groupe de travail, une ou plusieurs cotes ont été appliquées pour chacun des critères, soit :

- TM = très mauvais
- M = mauvais
- 0 = aucun effet
- B = bon
- TB = très bon

Pour des informations détaillées sur les critères d'évaluation, veuillez-vous référer à la fiche *Informations générales*. **Notez que la majorité des cotes attribuées est fonction d'une comparaison avec une gestion conventionnelle des lisiers.**

**Tableau 1. Principaux résultats rapportés par le promoteur**

Paramètre	Solide (27 % m.s.)	Liquide		
		Concentré d'ultrafiltration	Concentré d'osmose (1 et 2)	Eau
% par rapport au lisier brut				
Volume	2 %	29 %	25 %	44 %
Azote total	14 %	21 %	63 %	2 %
Phosphore	13 %	72 %	15 %	0 %
Potassium	5 %	63 %	32 %	0 %

**Tableau 2. Critères environnementaux**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	0	B	TB
1 Réduction des émissions de gaz à effet de serre	✓				*	
2 Réduction des émissions d'ammoniac	✓			*	*	*
3 Augmentation du taux de demande des sous-produits	✓				*	
4 Réduction du transfert des polluants à l'environnement (globalement)	✓					*
5 Réduction des impacts négatifs associés à la consistance du produit	✓					*
6 Réduction des impacts négatifs associés au volume à gérer (énergie)	✓					*
7 Diminution des risques d'accidents d'opération et de déversements	✓				*	
8 Amélioration du contrôle de la dose et de l'uniformité des sous-produits à épandre	✓					*
9 Besoins d'ajout de substances nocives	✓			*		
10 Besoins en biomasse et en énergie non renouvelable	✓			*		
11 Diversification des périodes possibles d'apport sur les cultures	✓					*

Précisions par critère d'évaluation :

- 2 - La cote passe de « TB » à « 0 » avec l'augmentation de la durée d'entreposage du concentré azoté.

**Tableau 3. Critères sociaux ou reliés à la santé**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	0	B	TB
1 Réduction des nuisances olfactives aux bâtiments et à l'entreposage	✓				*	
2 Réduction des nuisances olfactives à l'épandage	✓				*	
3 Acceptabilité de la production	✓				*	
4 Santé et bien-être du travailleur agricole	✓			*		
5 Santé et bien-être de la population (risques chimiques et biologiques)	✓				*	
6 Santé et bien-être des animaux (risques chimiques et biologiques)	✓				*	

**Tableau 4. Critères agronomiques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	O	B	TB
1 Contenu et valeur en matière organique des sous-produits	✓				*	
2 Valeur fertilisante (qualité et quantité) des sous-produits	✓					*
3 Réduction de la compaction des sols	✓				*	
4 Prolongement de la période d'apport possible sur les cultures	✓					*
5 Élargissement de l'éventail des cultures réceptrices	✓				*	
6 Amélioration des performances zootechniques	✓			*		
7 Réduction de la toxicité des produits	✓				*	
8 Élargissement de l'éventail des utilisations non conventionnelles	✓				*	

**Tableau 5. Critères techniques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	O	B	TB
1 Adaptabilité au climat québécois						*
2 Adaptabilité à la gestion actuelle à la ferme					*	
3 Amélioration des conditions de manutention des produits	✓				*	
4 Disponibilité des équipements et infrastructures requis				*		
5 Besoins en intrants (biomasse ou autres)	✓			*		
6 Disponibilité des intrants (niveau provincial)				*		
7 Besoins en support technique et en formation (autonomie de gestion)	✓		*			
8 Disponibilité du support technique					*	
9 Besoins d'entretien	✓		*			
10 Complexité	✓		*			
11 Adaptabilité à la variation de la charge à traiter			*	*		
12 Adaptabilité à la croissance de l'entreprise					*	

*Précisions par critère d'évaluation :*

11 - Peut varier selon la charge à traiter.

**Tableau 6. Critères économiques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	O	B	TB
1 Réduction des volumes à gérer	✓					*
2 Sensibilité aux coûts de main-d'œuvre					*	
3 Sensibilité aux coûts des intrants					*	
4 Potentiel d'accroissement de la charge animale						*
5 Adaptabilité à la taille de l'entreprise			*			
6 Sensibilité à la distance de transport du produit			*			
7 Marché potentiel pour les sous-produits	✓				*	
8 Coût de formation et de support technique			*			
9 Durée de vie utile					*	

*Précisions par critère d'évaluation :*

8 - Le système nécessite plus de 300 heures de support technique par année.

9 - Bon potentiel qui reste à valider.

## COÛTS

Sur la base des informations fournies par le promoteur, les coûts d'immobilisation et d'opération ont été calculés par mètre cube de lisier à gérer. Les coûts d'immobilisation incluent les coûts d'acquisition et d'installation amortis sur la durée de vie utile de la technologie et les coûts du capital. Les coûts d'opération incluent les frais de main-d'œuvre et de forfait, d'énergie et des intrants. Dans les deux cas, les équipements sont comptabilisés à neuf. Pour certaines entreprises, des équipements déjà sur place (ex. fosse à lisier) pourraient venir réduire les coûts. Les coûts associés à la gestion des sous-produits n'ont pas été comptabilisés. Dans tous les cas, une évaluation des coûts doit être effectuée étant donné les particularités de chaque entreprise.

**Tableau 7. Évaluation des coûts d'immobilisation et d'opération<sup>1</sup>**

	< 5 \$/m <sup>3</sup>	5-10 \$/m <sup>3</sup>	10-15 \$/m <sup>3</sup>	15-20 \$/m <sup>3</sup>	> 20 \$/m <sup>3</sup>
Coûts d'immobilisation		✓			
Coûts d'opération <sup>2</sup>	✓				
Coûts totaux			✓		

(1) Unité de référence : 15 000 m<sup>3</sup> lisier/an.

(2) Le calcul des coûts d'opération comprend le remplacement des membranes à tous les cinq ans.

## COMMENTAIRES

Cette technologie présente un très bon potentiel pour permettre le rejet au cours d'eau, compte tenu de la qualité de l'eau filtrée qui en ressort. Toutefois, le comportement des membranes et leur longévité devront être soigneusement étudiés. Ce système génère une partie solide et des concentrés dont le producteur doit disposer : environ 50 % du volume initial du lisier brut. Le système devrait être optimisé afin de réduire les volumes à gérer tout en conservant la même qualité de l'effluent au cours d'eau. Selon le mode de disposition des sous-produits, le promoteur devrait vérifier leur stabilité (biologique). Le suivi du système nécessite une main-d'œuvre qualifiée.

## Coordonnées du promoteur

Purin Pur  
Monsieur Réal Lasnier  
1418-A, rue Sud  
Cowansville (Québec) J2K 2Y8  
Téléphone : (450) 266-6222  
Télécopieur : (450) 266-9922  
Courrier électronique : josee@avipor.ca

## Informations supplémentaires

La présente fiche fait partie d'un ensemble de fiches constituant le rapport d'évaluation du groupe de travail « Transfert technologique » de novembre 2001. La fiche *Informations générales* explique le processus d'évaluation et contient une liste de toutes les fiches disponibles. Toutes les fiches sont disponibles sur le site web de la FPPQ ou peuvent être obtenues en contactant la FPPQ.

Coordonnées:  
Fédération des producteurs de porcs du Québec  
555, boul. Roland-Therrien  
Longueuil (Québec) J4H 3Y9  
Téléphone : (450) 679-0530  
Télécopieur : (450) 679-0102  
Courrier électronique : fppq@upa.qc.ca  
Site web : www.leporcduquebec.qc.ca

**RAPPORT  
D'ÉVALUATION  
DES TECHNOLOGIES DE GESTION ET  
DE TRAITEMENT DU LISIER DE PORC**

PAR LE GROUPE DE TRAVAIL « TRANSFERT TECHNOLOGIQUE »  
du Plan agroenvironnemental de la production porcine

**[ Description ]**

**LA TECHNOLOGIE**

Cette technologie vise un traitement du lisier de porc permettant de récupérer l'énergie du lisier et ses éléments fertilisants. Cette technologie repose sur la digestion anaérobie qui est le résultat de la biodégradation de la matière organique par des microorganismes en l'absence d'oxygène.

Tout le lisier est traité au moyen de bioréacteurs à opérations séquentielles, le nombre de bioréacteurs étant fonction du volume de lisier à traiter. Le procédé comporte six phases :

- Remplissage séquentiel des bioréacteurs avec le lisier de porc brut.
- Le temps de séjour dans le bioréacteur est d'environ 14 jours. Pendant cette période, le lisier est digéré à une température maintenue entre 17 et 25° C en produisant des biogaz.
- Le biogaz est pompé et purifié au moyen d'un procédé de désulfuration. Le biogaz peut alimenter un brûleur (bouilloire) ou une génératrice.
- La période de digestion est suivie d'une courte période de sédimentation. Les matières solides sédimentent au fond du bioréacteur.
- Après 14 jours, une partie du lisier traité est évacué du réacteur et le lisier de la préfosse est pompé à nouveau dans le bioréacteur. Le lisier traité est entreposé dans une fosse pour des fins d'épandage.
- Quelques fois par année, les boues accumulées dans les bioréacteurs sont pompées et déshydratées au moyen d'un procédé de filtration statique jumelé à l'utilisation de polymère.

Le bioréacteur nécessite, par temps froid, un apport d'énergie pour le maintenir à la température visée. La digestion permet la concentration du phosphore dans les boues sédimentées au fond des bioréacteurs. La purge de ces boues riches en phosphore permet de réduire la charge totale de phosphore produite destinée à l'épandage sur les superficies en culture de l'entreprise porcine. Les boues purgées sont déshydratées au moyen d'une floculation avec polymère suivie d'une filtration statique qui génère des gâteaux de boues (12 à 20% de matière sèche). Pour résoudre une problématique de surplus, les boues doivent être exportées à l'extérieur de la ferme.

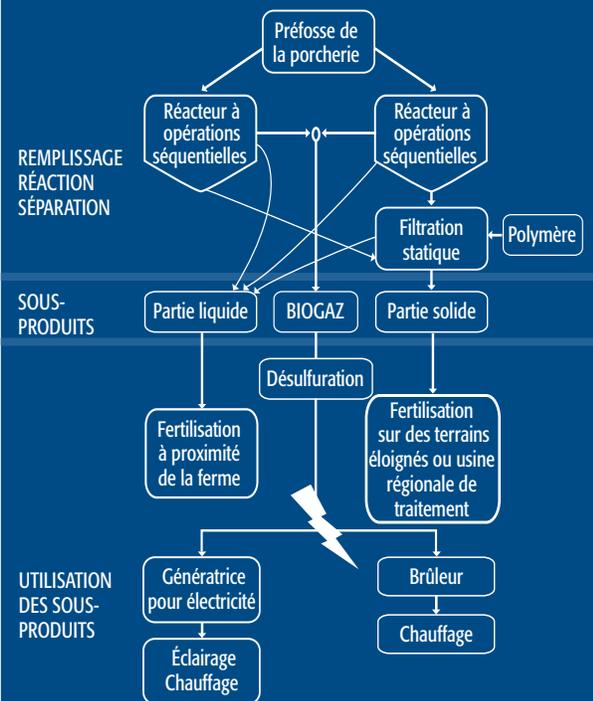
La fraction liquide issue de la digestion anaérobie conserve une bonne valeur agronomique et sa formulation (N, P et K) peut être ajustée en fonction du taux d'extraction des boues accumulées dans le fond des bioréacteurs. Le lisier traité permet d'obtenir un liquide avec une réduction très importante des odeurs et des pathogènes. Depuis 2001, le procédé est en exploitation continue sur une entreprise porcine au Québec.

La phase de démarrage de nouveaux bioréacteurs varie de 3 à 12 mois selon le mode et le niveau d'ensemencement des bioréacteurs.

**RÉSULTATS ESCOMPTÉS**

Les tableaux 1 et 2 montrent le taux d'enlèvement des éléments fertilisants à chacune des étapes du traitement (exprimé en % de la charge contenue dans le lisier brut). À la fin de l'ensemble du processus de traitement, 1 m<sup>3</sup> de lisier brut qui contient 5,5% de matière sèche, 6,4 kg d'azote (N) et 1,45 kg de phosphore (P) aboutit à la formation de 20 kg de boues à exporter de la ferme et de 980 kg d'effluent liquide destiné à l'épandage. Les boues peuvent contenir jusqu'à 48% de la charge de phosphore et 10% de l'azote comparativement au lisier brut. La partie liquide peut contenir jusqu'à 52% de la quantité de phosphore total et plus de 90% de la quantité d'azote. De plus, ce traitement permet la production de 37 m<sup>3</sup> de biogaz/m<sup>3</sup> de lisier traité. Le potentiel énergétique relié à l'utilisation du biogaz pourrait atteindre l'équivalent de 200 kWh/m<sup>3</sup> de lisier traité.

**Figure 1. Schéma du procédé - Traitement anaérobie à température ambiante**



TECHNOLOGIE  
**BIO-TERRERRE**  
**SYSTEMS INC.**

TOUS DROITS RÉSERVÉS • TOUTE REPRODUCTION PARTIELLE OU ENTIÈRE EST INTERDITE À MOINS D'AVOIR REÇU LA PERMISSION ÉCRITE DE L'ÉDITEUR

**Tableau 1. Principaux résultats rapportés par le promoteur pour le procédé de digestion anaérobie seulement**

Paramètres	Boues au fond du bioréacteur	Effluent liquide évacué à chaque	Biogaz
	Note 1	14 jours du bioréacteur	
	% par rapport au lisier brut		
Volume	6,7	93,3	37 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de lisier
Azote total	20	80	n.m.
Phosphore	50	50	n.a.
Potassium	20	80	n.a.

Note 1 : Les résultats rapportés sont atteints lorsque les bioréacteurs sont pleinement opérationnels. Toutefois, ces dépôts doivent être purgés des bioréacteurs selon la fréquence recommandée par le promoteur.

n.m. : non mesuré

n.a. : non applicable

**Tableau 2. Principaux résultats rapportés par le promoteur pour l'ensemble du procédé de traitement incluant la digestion anaérobie et la filtration statique avec utilisation de polymère**

Paramètres	Boues déshydratées destinées à l'exportation	Effluent liquide destiné à l'épandage
	% par rapport au lisier brut	
Volume	2	98
Azote total	10	90
Phosphore	48	52
Potassium	10	90

## Évaluation par le groupe de travail

### ÉTAT D'AVANCEMENT : DÉMONSTRATION COMMERCIALE

Actuellement, le procédé de traitement anaérobie à température ambiante est opérationnel et en démonstration à la ferme. Un suivi est réalisé pour permettre de compléter les différents bilans, particulièrement par rapport à la fréquence de vidange des boues dans les bioréacteurs. Par ailleurs, le promoteur poursuit ses démarches pour optimiser l'utilisation des biogaz afin d'en produire de l'énergie.

### ÉVALUATION EN FONCTION DES CRITÈRES

Les tableaux suivants présentent les résultats de l'évaluation. Sur la base des informations fournies et des connaissances des membres du groupe de travail, une ou plusieurs cotes ont été appliquées pour chacun des critères, soit :

- TM = très mauvais
- M = mauvais
- 0 = aucun effet
- B = bon
- TB = très bon

Pour des informations détaillées sur les critères d'évaluation, veuillez-vous référer à la fiche *Informations générales*. **Notez que la majorité des cotes attribuées est fonction d'une comparaison avec une gestion conventionnelle des lisiers.**

**Tableau 3. Critères environnementaux**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	TM	M	Cote		
				0	B	TB
1 Réduction des émissions de gaz à effet de serre	✓					*
2 Réduction des émissions d'ammoniac	✓			*		
3 Augmentation du taux de demande des sous-produits	✓				*	
4 Réduction du transfert des polluants à l'environnement (globalement)	✓					*
5 Réduction des impacts négatifs associés à la consistance du produit	✓				*	
6 Réduction des impacts négatifs associés au volume à gérer (énergie)	✓				*	
7 Diminution des risques d'accidents d'opération et de déversements	✓				*	
8 Amélioration du contrôle de la dose et de l'uniformité des sous-produits à épandre	✓					*
9 Besoins d'ajout de substances nocives	✓		*			
10 Besoins en biomasse et en énergie non renouvelable	✓					*
11 Diversification des périodes possibles d'apport sur les cultures	✓				*	

Précisions par critère d'évaluation :

- 8- Dans le cas de la valorisation de la fraction liquide et de l'exportation de la fraction solide à l'extérieur de la ferme.
- 9- Dans le cas de l'utilisation des flocculants et coagulants pour l'extraction de la fraction solide. Toutefois, cette fraction solide représente uniquement 2% du volume de lisier brut.
- 10- Le procédé génère de l'énergie.
- 11- Le ratio N/P répond mieux aux besoins des cultures.

**Tableau 4. Critères sociaux ou reliés à la santé**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	TM	M	Cote		
				0	B	TB
1 Réduction des nuisances olfactives aux bâtiments et à l'entreposage	✓				*	
2 Réduction des nuisances olfactives à l'épandage	✓					*
3 Acceptabilité de la production	✓				*	
4 Santé et bien-être du travailleur agricole	✓				*	
5 Santé et bien-être de la population (risques chimiques et biologiques)	✓					*
6 Santé et bien-être des animaux (risques chimiques et biologiques)	✓				*	

**Tableau 5. Critères agronomiques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	O	B	TB
1 Contenu et valeur en matière organique des sous-produits	✓		*			
2 Valeur fertilisante (qualité et quantité) des sous-produits	✓				*	
3 Réduction de la compaction des sols	✓				*	
4 Prolongement de la période d'apport possible sur les cultures	✓				*	
5 Élargissement de l'éventail des cultures réceptrices	✓					*
6 Amélioration des performances zootechniques	✓			*		
7 Réduction de la toxicité des produits	✓				*	
8 Élargissement de l'éventail des utilisations non conventionnelles	✓				*	

Précisions par critère d'évaluation :

2, 3, 4, 5 – Dans le cas de l'utilisation de la partie liquide sur les cultures.

**Tableau 6. Critères techniques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	O	B	TB
1 Adaptabilité au climat québécois					*	
2 Adaptabilité à la gestion actuelle à la ferme					*	
3 Amélioration des conditions de manutention des produits	✓			*		
4 Disponibilité des équipements et infrastructures requis					*	
5 Besoins en intrants (biomasse ou autres)	✓			*		
6 Disponibilité des intrants (niveau provincial)				*		
7 Besoins en support technique et en formation (autonomie de gestion)	✓		*		*	
8 Disponibilité du support technique					*	
9 Besoins d'entretien	✓		*		*	
10 Complexité	✓		*		*	
11 Adaptabilité à la variation de la charge à traiter						*
12 Adaptabilité à la croissance de l'entreprise					*	

Précisions par critère d'évaluation :

7, 10 : Cote B lorsque le producteur détient un contrat de service offert par le promoteur pour le suivi et contrôle en continu de la station.

9 : Principalement lié à l'utilisation du méthane pour produire de l'énergie.

**Tableau 7. Critères économiques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	O	B	TB
1 Réduction des volumes à gérer	✓				*	
2 Sensibilité aux coûts de main-d'oeuvre		*				
3 Sensibilité aux coûts des intrants			*		*	
4 Potentiel d'accroissement de la charge animale					*	
5 Adaptabilité à la taille de l'entreprise						*
6 Sensibilité à la distance de transport du produit					*	
7 Marché potentiel pour les sous-produits	✓				*	
8 Coût de formation et de support technique			*			
9 Durée de vie utile					*	

Précisions par critère d'évaluation :

1- Dans le cas de l'utilisation de la partie liquide sur les cultures.

2- Représente 72% des coûts d'opération, toutefois ces coûts sont faibles et n'ont qu'une faible incidence sur les coûts totaux.

3- Cote B lorsqu'on exclut les coûts d'électricité à ce critère, cote M lorsqu'on inclut les coûts d'électricité.

7- Cote TB dans le cas d'une utilisation de biogaz pour des fins énergétiques.

## COÛTS

Sur la base des informations fournies par le promoteur, les coûts d'immobilisation et d'opération ont été calculés par mètre cube de lisier à gérer. Les coûts d'immobilisation incluent les coûts d'acquisition et d'installation amortis sur la durée de vie utile de la technologie et les coûts du capital. Les coûts d'opération incluent les frais de main-d'œuvre et de forfait pour le procédé. Dans les deux cas, les équipements sont comptabilisés à neuf. Pour certaines entreprises, des équipements déjà sur place (ex. fosse à lisier) pourraient venir réduire les coûts. Les coûts associés à la gestion des sous-produits n'ont pas été comptabilisés. Dans tous les cas, une évaluation des coûts doit être effectuée étant donné les particularités de chaque entreprise.

De plus, ces coûts n'incluent pas la mise en place de l'option génératrice pour produire de l'électricité à partir du biogaz ainsi que les revenus potentiels qui s'y rattachent. Toutefois, les coûts présentés pourraient être abaissés par l'utilisation du biogaz pour des fins de chauffage.

**Tableau 8. Évaluation des coûts<sup>(1)</sup> d'immobilisation et d'opération**

	< 5 \$/m	5-10 \$/m	10-15 \$/m	15-20 \$/m	> 20 \$/m
Coûts d'immobilisation		✓			
Coûts d'opération	✓				
Coûts totaux			✓		

(1) Unité de référence à 5 000 m<sup>3</sup> de lisier par année.

## COMMENTAIRES

Cette technologie vise le traitement du lisier de porc par la production de biosolides et par la production d'une fraction liquide qui répond mieux aux besoins des cultures. Il est prévu que la partie solide déshydratée soit exportée pour être commercialisée sous forme de compost ou de granulés. L'opération quotidienne du système ne nécessite pas une main-d'œuvre qualifiée lorsque le producteur détient un contrat de service offert par le promoteur pour un suivi et contrôle en continu des opérations de la station.

## Coordonnées supplémentaires

Bio-Terre Systems inc.  
Monsieur Gérard Laganière  
150, rue de Vimy  
Sherbrooke (Québec) J1J 3M7  
Téléphone: (819) 562-3871  
Télécopieur: (819) 563-8984  
Courrier électronique:  
Bioterre\_systems@yahoo.ca

## Informations supplémentaires

La présente fiche technique s'ajoute à un ensemble de fiches constituant le rapport d'évaluation du groupe de travail « Transfert technologique ». La fiche *Informations générales* précise le mandat du groupe de travail « Transfert technologique » et le processus d'évaluation des technologies de gestion et de traitement du lisier de porc. Toutes les fiches sont disponibles sur le site web de la FPPQ ou peuvent être obtenues en contactant la FPPQ.

Coordonnées:  
Fédération des producteurs de porcs du Québec  
555, boul. Roland-Therrien, bureau 120  
Longueuil (Québec) J4H 4E9  
Téléphone: (450) 679-0530  
Télécopieur: (450) 679-0102  
Courrier électronique: fppq@upa.qc.ca  
Site web: www.leporcduquebec.qc.ca

## RAPPORT D'ÉVALUATION

### DES TECHNOLOGIES DE GESTION ET DE TRAITEMENT DU LISIER DE PORC

PAR LE GROUPE DE TRAVAIL « TRANSFERT TECHNOLOGIQUE »  
du Plan agroenvironnemental de la production porcine

**FICHE GLOBALE:** Cette fiche analyse les aspects liés à une évaluation globale des technologies visant les technologies de séparation de phase solide/liquide du lisier de porc. On présente les résultats d'évaluation de technologies spécifiques associées à la séparation de phase solide/liquide. Ces technologies spécifiques sont :

- A- Technologie SLS évaluée en novembre 2001
- B- Technologie Fan séparateur évaluée en novembre 2001
- C- Technologie Séquencia évaluée en novembre 2001
- D- Technologie Maximiser évaluée en août 2004

## Description générale

### LA TECHNOLOGIE

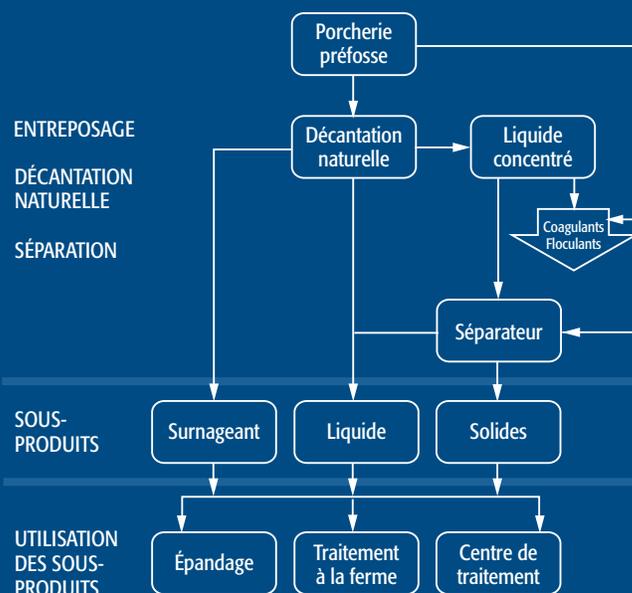
Ce type de technologie vise à extraire des particules de matière sèche du lisier brut. La séparation peut être mécanique et/ou chimique. Au niveau de la séparation mécanique, il en existe plusieurs types: tamis, à pression, centrifuges, sous vide et d'autres qui utilisent une combinaison de ces techniques. La séparation peut être réalisée soit à la sortie du bâtiment ou à la vidange de l'ouvrage de stockage, après entreposage et décantation. La séparation chimique consiste à ajouter des produits (des coagulants et/ou des floculants) qui facilitent la séparation des particules du lisier. Chacun de ces principes peut être utilisé seul ou en combinaison avec les autres ou encore avec d'autres technologies de traitement.

Par ailleurs, les porcs du Québec étant alimentés principalement avec des grains, les lisiers contiennent une certaine quantité de fibres. Ces fibres captent une grande partie du phosphore et se déposent par décantation naturelle au fond du réservoir suite à un entreposage plus ou moins prolongé. Ce phénomène permet de gérer séparément la partie supérieure (plus liquide) et la partie inférieure (plus solide)

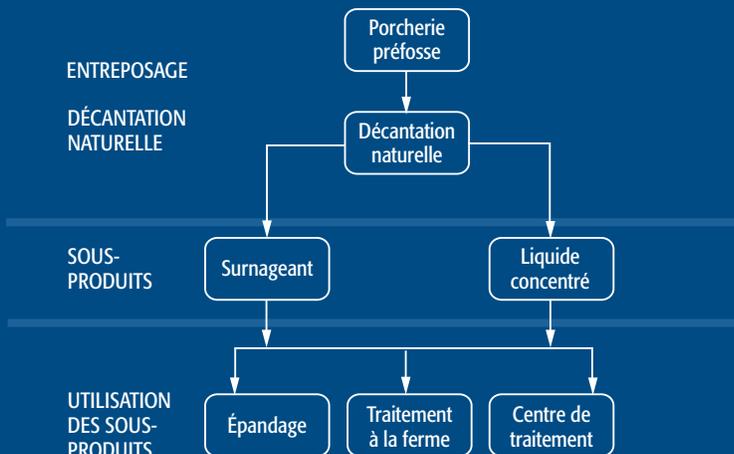
d'un réservoir. Ceci permet une plus grande latitude au niveau de la gestion des lisiers (ex. exportation d'une partie du phosphore, épandage des terres riches en phosphore).

En général, les technologies de traitement des lisiers sont jumelées à des technologies de séparation solide/liquide pour augmenter le taux de capture de l'azote et du phosphore contenus dans le lisier.

**Figure 1. Schéma du procédé – Séparation solide/liquide avec ou sans décantation préalable**



**Figure 2. Schéma de la décantation naturelle**



## RÉSULTATS ESCOMPTÉS EN GÉNÉRAL

Les performances des séparateurs sont très variables dépendant de l'alimentation des porcs, des propriétés physiques et chimiques du lisier (ex. âge du lisier, temps écoulé depuis le brassage, teneur en M.S.), du type d'appareil, de l'utilisation ou non de coagulants ou de flocculants, etc. Aucune de ces technologies ne permet le rejet, au cours d'eau, de la partie liquide. Ainsi, dans la partie solide extraite du lisier brut par une technologie de séparation, on peut obtenir des taux de capture de 10 à 70 % de la matière sèche représentant 3 à 15 % du volume des lisiers, 10 à 40 % de l'azote, 15 à 90 % du phosphore et moins de 20 % du potassium.

Pour ce qui est de la décantation, la partie inférieure d'un réservoir d'entreposage (20 à 30 % du volume) peut contenir jusqu'à 70 % du phosphore du lisier brut.

# Évaluation globale

## ÉTAT D'AVANCEMENT : DÉMONSTRATION COMMERCIALE

De façon générale, les principes de séparation sont assez bien maîtrisés. Cependant, les données de performance des séparateurs sous différentes conditions et avec différents lisiers ne sont pas toujours connues et/ou comparables.

## ÉVALUATION EN FONCTION DES CRITÈRES

Les tableaux suivants présentent les résultats de l'évaluation globale pour la séparation solide/liquide. Les résultats spécifiques pour les dossiers soumis au groupe de travail sont présentés sous forme de fiches spécifiques à partir de la page 5.

Sur la base des informations fournies et des connaissances des membres du groupe de travail, une ou plusieurs cotes ont été appliquées pour chacun des critères, soit :

- TM = très mauvais
- M = mauvais
- 0 = aucun effet
- B = bon
- TB = très bon

Pour des informations détaillées sur les critères d'évaluation, veuillez-vous référer à la fiche *Informations générales*. Notez que la majorité des cotes attribuées est fonction d'une comparaison avec une gestion conventionnelle des lisiers.

**Tableau 1. Critères environnementaux**

CRITÈRES	P/R gestion			Cote		
	conventionnelle	TM	M	0	B	TB
1 Réduction des émissions de gaz à effet de serre	✓			*	*	
2 Réduction des émissions d'ammoniac	✓					
3 Augmentation du taux de demande des sous-produits	✓				*	
4 Réduction du transfert des polluants à l'environnement (globalement)	✓			*		
5 Réduction des impacts négatifs associés à la consistance du produit	✓				*	
6 Réduction des impacts négatifs associés au volume à gérer (énergie)	✓				*	
7 Diminution des risques d'accidents d'opération et de déversements	✓			*		
8 Amélioration du contrôle de la dose et de l'uniformité des sous-produits à épandre	✓				*	
9 Besoins d'ajout de substances nocives	✓					
10 Besoins en biomasse et en énergie non renouvelable	✓					
11 Diversification des périodes possibles d'apport sur les cultures	✓				*	

Précisions par critère d'évaluation :

- 1 – Une séparation rapide des fèces de l'urine réduit les émissions de gaz à effet de serre. Une opération journalière/hebdomadaire permet une plus grande réduction (cote « B ») qu'une opération saisonnière (cote « 0 »).
- 2, 9, 10 – Voir les évaluations spécifiques à chacun des types de séparateurs soumis au groupe de travail.
- 11 – Dans le cas de la fraction liquide, le ratio N/P pourrait mieux répondre aux besoins des cultures

**Tableau 2. Critères sociaux ou reliés à la santé**

CRITÈRES	P/R gestion			Cote		
	conventionnelle	TM	M	0	B	TB
1 Réduction des nuisances olfactives aux bâtiments et à l'entreposage	✓			*		
2 Réduction des nuisances olfactives à l'épandage	✓			*		
3 Acceptabilité de la production	✓			*		
4 Santé et bien-être du travailleur agricole	✓			*		
5 Santé et bien-être de la population (risques chimiques et biologiques)	✓			*		
6 Santé et bien-être des animaux (risques chimiques et biologiques)	✓			*		

Précisions par critère d'évaluation :

- 1 - Étant donné que les sous-produits sont entreposés sur le site de production, le groupe de travail ne s'attend pas à une réduction des odeurs à moins que le procédé soit jumelé à des opérations de biostabilisation en continu de la fraction solide.

**Tableau 3. Critères agronomiques**

CRITÈRES	P/R gestion conven- tionnelle	TM	M	Cote		
				O	B	TB
1 Contenu et valeur en matière organique des sous-produits	✓				*	
2 Valeur fertilisante (qualité et quantité) des sous-produits	✓				*	
3 Réduction de la compaction des sols	✓			*		
4 Prolongement de la période d'apport possible sur les cultures	✓				*	
5 Élargissement de l'éventail des cultures réceptrices	✓				*	
6 Amélioration des performances zootechniques	✓			*		
7 Réduction de la toxicité des produits	✓					
8 Élargissement de l'éventail des utilisations non conventionnelles	✓				*	

Précisions par critère d'évaluation :

- 2 – La technologie donne deux sous-produits qui peuvent mieux répondre aux besoins des receveurs.
- 7 – Voir les évaluations spécifiques à chacun des types de séparateurs soumis au groupe de travail.

**Tableau 4. Critères techniques**

CRITÈRES	P/R gestion conven- tionnelle	TM	M	Cote		
				O	B	TB
1 Adaptabilité au climat québécois					*	
2 Adaptabilité à la gestion actuelle à la ferme					*	
3 Amélioration des conditions de manutention des produits	✓		*		*	
4 Disponibilité des équipements et infrastructures requis					*	
5 Besoins en intrants (biomasse ou autres)	✓					
6 Disponibilité des intrants (niveau provincial)						
7 Besoins en support technique et en formation (autonomie de gestion)	✓					
8 Disponibilité du support technique						
9 Besoins d'entretien	✓					
10 Complexité	✓					
11 Adaptabilité à la variation de la charge à traiter					*	
12 Adaptabilité à la croissance de l'entreprise					*	

Précisions par critère d'évaluation :

- 3 – Cote « B » dans le cas de la fraction liquide et cote M lorsque l'exploitant doit disposer des biosolides à l'extérieur de la ferme.
- 5 à 10 – Voir les évaluations spécifiques à chacun des types de séparateurs soumis au groupe de travail.

**Tableau 5. Critères économiques**

CRITÈRES	P/R gestion conven- tionnelle	TM	M	Cote		
				O	B	TB
1 Réduction des volumes à gérer	✓		*	*	*	
2 Sensibilité aux coûts de main-d'œuvre						
3 Sensibilité aux coûts des intrants						
4 Potentiel d'accroissement de la charge animale					*	
5 Adaptabilité à la taille de l'entreprise						*
6 Sensibilité à la distance de transport du produit					*	
7 Marché potentiel pour les sous-produits	✓				*	
8 Coût de formation et de support technique						
9 Durée de vie utile					*	

Précisions par critère d'évaluation :

- 1 – En fonction des coûts bénéfiques liés à la gestion de la fraction liquide et solide
- 2, 3, 6, 8 – Voir les évaluations spécifiques à chacun des types de séparateurs soumis au groupe de travail.

## COÛTS

Les coûts d'immobilisation et d'opération sont présentés dans les fiches spécifiques, lorsque possible, pour les dossiers soumis au groupe de travail.

## COMMENTAIRES

Dans l'ensemble, les données disponibles sur les technologies de séparation sont incomplètes. De plus, il est difficile de les comparer entre elles et de connaître avec exactitude la composition des sous-produits dans un cas particulier. Par conséquent, avant d'acquiescer une de ces technologies, le producteur aurait avantage à demander conseil auprès d'un spécialiste indépendant et à les tester dans les conditions d'utilisation particulières à sa ferme.

## Informations supplémentaires

La présente fiche technique s'ajoute à un ensemble de fiches constituant le rapport d'évaluation du groupe de travail « Transfert technologique ». La fiche *Informations générales* précise le mandat du groupe de travail « Transfert technologique » et le processus d'évaluation des technologies de gestion et de traitement du lisier de porc. Toutes les fiches sont disponibles sur le site web de la FPPQ ou peuvent être obtenues en contactant la FPPQ.

Fédération des producteurs de porcs du Québec  
555, boul. Roland-Therrien, bureau 120  
Longueuil (Québec) J4H 4E9  
Téléphone : (450) 679-0530  
Télécopieur : (450) 679-0102  
Courrier électronique : fppq@upa.qc.ca  
Site web : www.leporeduquebec.qc.ca

## RAPPORT D'ÉVALUATION

### DES TECHNOLOGIES DE GESTION ET DE TRAITEMENT DU LISIER DE PORC

PAR LE GROUPE DE TRAVAIL « TRANSFERT TECHNOLOGIQUE »  
du Plan agroenvironnemental de la production porcine

## Description

### LA TECHNOLOGIE

Le procédé LISITECH est un procédé de séparation de phases réalisée en deux étapes : une séparation physico-chimique et une filtration membranaire. À la différence de la majorité des procédés de séparation de phases, LISITECH fonctionne en mode discontinu (batch). C'est un procédé destiné à être installé à la ferme.

La séparation physico-chimique requiert l'ajout de poussière de roche cornéenne et d'un flocculant de la famille des polyacrylamides. L'ajout de la poussière de roche au lisier s'effectue dans un premier réservoir de mélange. Une fois homogénéisé, le produit est acheminé vers une ligne d'épaississement où il est dilué avec une partie du surnageant provenant de la décantation du lisier, étape de traitement en aval de la dilution. Le polymère est ajouté après cette dilution et le produit est brassé dans un mélangeur statique puis dirigé vers un bassin de sédimentation à fond conique. Après décantation, 55 % du surnageant est retourné en tête du traitement pour diluer le lisier brut alors que le restant (45 %) est dirigé vers la filtration membranaire, seconde étape de séparation de ce procédé. La fraction solide décantée (boue) est soutirée du cône du bassin de sédimentation et entreposée temporairement à la ferme jusqu'à son exportation vers un centre de conditionnement de produits solides. Selon le promoteur, cette boue présente un taux de matière sèche de l'ordre de 30 %.

Le promoteur de la technologie rapporte qu'en raison de l'ajout de la poussière de roche dense, la décantation est très efficace pour l'enlèvement des éléments associés aux particules solides, en particulier le phosphore ainsi que des matières en suspension. Cette dernière particularité

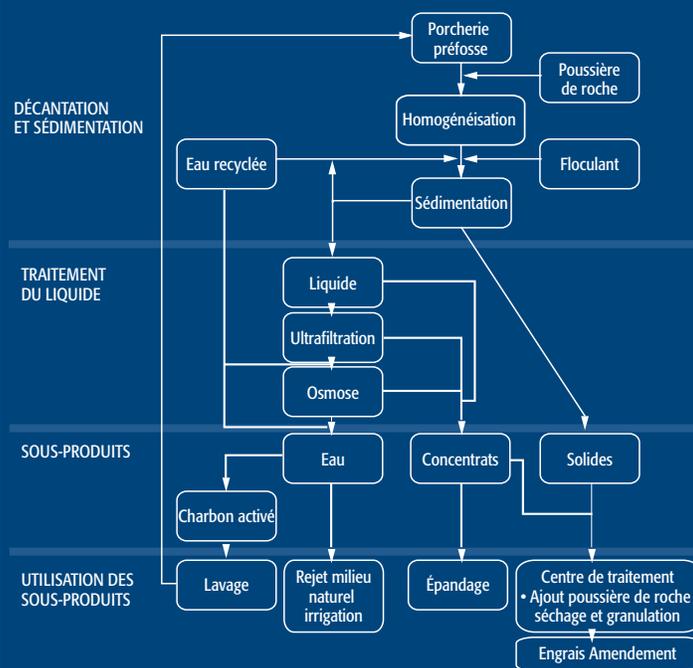
étant essentielle afin de recourir par la suite à la filtration membranaire.

La partie du surnageant qui n'est pas utilisée pour la dilution du lisier brut (45 % du surnageant) est acheminée vers la seconde étape de séparation, dans un bassin de concentration. À partir de ce bassin, le surnageant traverse une première fois l'étape de nanofiltration. Le concentrât de la nanofiltration est retourné au bassin de concentration alors que le filtrat est dirigé vers le système d'osmose inverse. Le concentrât de l'osmose inverse est également retourné dans le bassin de concentration alors que son filtrat est soit rejeté au milieu naturel (si ses caractéristiques le permettent), irrigué sur des terres en culture ou traité sur charbon activé. Dans ce dernier cas, l'eau pourrait être utilisable pour le nettoyage des bâtiments et des équipements de traitement.

Les concentrâts de la nanofiltration et de l'osmose inverse peuvent subir ainsi plusieurs cycles de concentration pour atteindre les caractéristiques visées pour ce produit. La concentration finale obtenue des différentes composantes du concentrât (azote, phosphore, potassium, métaux, etc.) est fonction du nombre de cycles que le surnageant subit à travers les systèmes de nanofiltration et d'osmose inverse. Il est possible d'ainsi obtenir un produit dont la concentration varie dans un rapport de 10 :1 à 50 :1 par rapport à la concentration initiale du surnageant.

Le concentrât final est destiné à l'épandage sur des terres en culture ou à l'exportation vers un centre de conditionnement pour y être traité avec les solides provenant de la première étape de séparation de phases (décantation).

Figure 1. Schéma du procédé -  
Technologie Lisitech



## RÉSULTATS ESCOMPTÉS (EXPÉRIMENTAUX)

Le tableau 1 montre le taux d'enlèvement des éléments fertilisants obtenu par le promoteur à chacune des étapes de traitement (exprimé en % de la charge contenue dans le lisier brut). Malgré le fait que le procédé pourra utiliser une partie du surnageant pour diluer le lisier brut après l'ajout de la poussière de roche, les résultats présentés par le promoteur ont été obtenus en diluant le lisier brut avec de l'eau du réseau d'aqueduc. Cette procédure explique que le bilan des éléments fertilisants n'est pas équilibré, c'est-à-dire que la somme des fertilisants contenus dans les sous-produits du traitement n'équivaut pas à la totalité des éléments fertilisants du lisier brut. En régime normal toutefois, la concentration des fertilisants dans les sous-produits augmentera avec l'utilisation du surnageant comme eau de dilution.

Par ailleurs, les essais ont été effectués en visant un taux de concentration de l'ordre de 50 :1 en filtration membranaire, soit le potentiel maximal prévu par ce procédé. En effectuant les deux étapes de séparation, trois produits sont obtenus, soit le solide après sédimentation (boue), le concentrât combiné de la filtration membranaire (nanofiltration et osmose inverse) et l'effluent liquide épuré.

La fraction solide représente 31 % du volume de lisier brut, contient la très grande majorité (93 %) du phosphore et 45 % de son azote dont 90 % est sous forme organique (Tableau 1). Par ailleurs, le concentrât ne représente que 2 % du volume de lisier brut mais contient 25 % de son azote et 42 % de son potassium. Le recours à la séparation membranaire permet donc à ce procédé d'enlever de l'effluent les éléments dissous que sont le potassium et l'azote ammoniacal.

Il faut noter toutefois que la somme des fertilisants contenus dans les trois sous-produits ne représente que 73 % de l'azote, 98 % du phosphore et 53 % du potassium du lisier brut. Le promoteur explique ces écarts par l'utilisation de l'eau de l'aqueduc pour la dilution du lisier avant le processus de décantation.

**Tableau 1. Principaux résultats rapportés par le promoteur**

Paramètres	Solide	Concentrât à 50X		Effluent liquide
		% par rapport au lisier brut		
Volume <sup>1</sup>	31 %	2 %		82 %
Masse	n.m.	n.m.		n.m.
Azote total <sup>2</sup>	45 %	25 %		3 %
Phosphore <sup>2</sup>	93 %	4 %		1 %
Potassium <sup>2</sup>	10 %	42 %		1 %

1 - La somme du volume des trois sous-produits représente 114 % du volume de lisier brut car de la poussière de roche et un polymère dilué lui sont ajoutés. En pratique, une partie de l'effluent pourra être utilisée pour diluer le polymère et diminuer ainsi le volume des trois sous-produits combinés.

2 - Lorsque le surnageant de la décantation sera utilisé lors des futurs essais pour diluer le lisier brut, le promoteur devra démontrer que la somme des fertilisants contenus dans les trois sous-produits coïncide avec celle du lisier brut.

**Tableau 2. Critères environnementaux**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	TM	M	Cote		
				O	B	TB
1 Réduction des émissions de gaz à effet de serre	✓				*	
2 Réduction des émissions d'ammoniac	✓					
3 Augmentation du taux de demande des sous-produits	✓				*	
4 Réduction du transfert des polluants à l'environnement (globalement)	✓				*	
5 Réduction des impacts négatifs associés à la consistance du produit	✓				*	
6 Réduction des impacts négatifs associés au volume à gérer (énergie)	✓				*	
7 Diminution des risques d'accidents d'opération et de déversements	✓				*	
8 Amélioration du contrôle de la dose et de l'uniformité des sous-produits à épandre	✓				*	
9 Besoins d'ajout de substances nocives	✓		*			
10 Besoins de biomasse et d'énergie non-renouvelable	✓			*		
11 Diversification des périodes possibles d'apport sur les cultures	✓				*	

Précisions par critère d'évaluation :

2 - Critère non évalué en raison d'un bilan massique non équilibré.

4 - Cote B pour le taux d'extraction de phosphore dans le lisier mais des incertitudes persistent sur l'impact de l'utilisation de flocculant de la famille des polyacrylamides.

**Tableau 3. Critères sociaux reliés à la santé**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	TM	M	Cote		
				O	B	TB
1 Réduction des nuisances olfactives aux bâtiments et à l'entreposage	✓				*	
2 Réduction des nuisances olfactives à l'épandage	✓				*	
3 Acceptabilité de la production	✓				*	
4 Santé et bien-être du travailleur agricole	✓			*		
5 Santé et bien-être de la population (risques chimiques et biologiques)	✓			*		
6 Santé et bien-être des animaux (risques chimiques et biologiques)	✓			*		

Précisions par critère d'évaluation :

**Tableau 4. Critères agronomiques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	0	B	TB
1 Contenu et valeur en matière organique des sous-produits	✓			*		
2 Valeur fertilisante (qualité et quantité) des sous-produits	✓				*	
3 Réduction de la compaction des sols	✓				*	
4 Prolongement de la période d'apport possible sur les cultures	✓				*	
5 Élargissement de l'éventail des cultures réceptrices	✓				*	
6 Amélioration des performances zootechniques	✓			*		
7 Réduction de la toxicité des produits	✓		*			
8 Élargissement de l'éventail des utilisations non-conventionnelles	✓			*		

Précisions par critère d'évaluation :

8 - Cote 0 car le concentré liquide n'est pas désodorisé, ce qui limite les utilisations non-conventionnelles.

**Tableau 5. Critères techniques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	0	B	TB
1 Adaptabilité au climat québécois					*	
2 Adaptabilité à la gestion actuelle à la ferme					*	
3 Amélioration des conditions de manutention des produits	✓				*	
4 Disponibilité des équipements et infrastructures requis					*	
5 Besoins en intrants (biomasse ou autres)	✓		*			
6 Disponibilité des intrants (niveau provincial)			*			
7 Besoins en support technique et en formation (autonomie de gestion)	✓				*	
8 Disponibilité du support technique					*	
9 Besoins d'entretien	✓		*			
10 Complexité	✓		*			
11 Adaptabilité à la variation de la charge à traiter					*	
12 Adaptabilité à la croissance de l'entreprise					*	

Précisions par critère d'évaluation

6 - La disponibilité de la poussière de roche cornéenne reste à démontrer de même que l'efficacité de la chaîne de traitement si un autre coagulant devait éventuellement être utilisé.

7 - Cote « B » si le producteur détient un contrat de service avec le promoteur et si le contrôle est réalisé par télémétrie.

8 - Idem 7.

9 - L'entretien est lié principalement aux membranes pour l'osmose inverse utilisée par le procédé.

**Tableau 6. Critères économiques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	0	B	TB
1 Réduction des volumes à gérer	✓				*	
2 Sensibilité aux coûts de main-d'œuvre						*
3 Sensibilité aux coûts des intrants		*				
4 Potentiel d'accroissement de la charge animale						*
5 Adaptabilité à la taille de l'entreprise						*
6 Sensibilité à la distance de transport du produit					*	
7 Marché potentiel pour les sous-produits	✓				*	
8 Coût de formation et de support technique			*			
9 Durée de vie utile					*	

Précisions par critère d'évaluation :

1. Si l'effluent liquide peut être irrigué sur de petites parcelles ou rejeté au milieu naturel.

2. La main-d'œuvre ne représente que 4 % des coûts d'opération.

3. Le coût des intrants représente 96 % des coûts d'opération si les coûts d'énergie sont inclus et 67 % s'ils sont exclus.

9. Pourrait y avoir un risque d'usure prématurée lié à l'utilisation de poussière de roche

# Évaluation par le groupe de travail

## ÉTAT D'AVANCEMENT : DÉMONSTRATION À ÉCHELLE PILOTE À DIMENSION SUPÉRIEURE

Le procédé LISITECH est actuellement en développement. L'unité pilote de dimensions supérieures permettra d'établir un bilan plus juste des différents éléments fertilisants du lisier lorsqu'il sera opéré en mode normal, soit en utilisant le surnageant comme eau de dilution.

## ÉVALUATION EN FONCTION DES CRITÈRES

Les tableaux suivants présentent les résultats de l'évaluation. Sur la base des informations fournies et des connaissances des membres du groupe de travail, une ou plusieurs cotes ont été appliquées pour chacun des critères, soit :

- TM = très mauvais
- M = mauvais
- 0 = aucun effet
- B = bon
- TB = très bon

Pour des informations détaillées sur les critères d'évaluation, veuillez vous référer à la fiche *Comment interpréter les grilles d'évaluation*.

## COÛTS

Sur la base des informations fournies par le promoteur, les coûts d'immobilisation et d'opération ont été calculés par mètre cube de lisier à gérer. Les coûts d'immobilisation incluent les coûts d'acquisition et d'installation amortis sur la durée de vie utile de la technologie et les coûts du capital. Les coûts d'opération incluent les frais de main-d'œuvre et de forfait ainsi que l'énergie nécessaire pour le procédé. Dans les deux cas, les équipements sont comptabilisés à neuf. Pour certaines entreprises, des équipements déjà sur place (ex. : fosse à lisier) pourraient venir réduire les coûts. Les coûts associés à la gestion des sous-produits n'ont pas été comptabilisés (entreposage, transport et traitement des sous-produits). Dans tous les cas, une évaluation des coûts doit être effectuée étant donné les particularités de chaque entreprise.

**Tableau 7. Évaluation des coûts d'immobilisation et d'opération<sup>(1)</sup>**

	< 0-5 \$/m <sup>3</sup>	5-10 \$/m <sup>3</sup>	10-15 \$/m <sup>3</sup>	15-20 \$/m <sup>3</sup>	> 20 \$/m <sup>3</sup>
Coûts d'immobilisation <sup>(2)</sup>			*		
Coûts d'opération		*			
Coûts totaux				*	

1 - Les coûts ont été évalués pour une unité pouvant traiter 6000 m<sup>3</sup>/an.

2 - Durée de vie utile utilisée : 10 ans

3 - Au-delà de 6 000 m<sup>3</sup>/an, le coût total du m<sup>3</sup> traité diminue si on traite plus de lisier avec les équipements, jusqu'à concurrence de 18 000 m<sup>3</sup>/an.

## COMMENTAIRES

Cette technologie vise le rejet en milieu naturel de l'effluent traité ou, le cas échéant, son irrigation sur une parcelle de superficie réduite. Elle recourt dans un premier temps à une sédimentation pour enlever une partie des éléments liés à la fraction solide (azote organique, phosphore, matière en suspension) suivie d'une séparation membranaire visant à extraire des éléments dissous (azote ammoniacal, potassium) et des micro-organismes (bactéries, virus, etc.).

Des conclusions plus définitives pourront être formulées lorsque le procédé sera opéré en mode normal avec l'utilisation du surnageant pour diluer le lisier brut. Ce point demeure essentiel compte tenu de l'importance de ce volume de dilution et de l'impact qu'il peut avoir sur l'entretien et, éventuellement, la fréquence de remplacement des membranes pour la nanofiltration et l'osmose inverse.

## Coordonnées du promoteur

M. Alexandre Poudrette  
1101, chemin des Carrières  
Ste-Madeleine (Québec) J0H 1S0  
Téléphone : (450) 467-7532 poste 426  
Télécopieur : (450) 467-0880  
Courrier électronique :  
alexandrep@carrierepoudrette.com  
dduguay@carrierepoudrette.com  
jwamegni@carrierepoudrette.com  
Site internet : www.carrierepoudrette.com

## Informations supplémentaires

La présente fiche technique s'ajoute à un ensemble de fiches constituant le rapport d'évaluation du groupe de travail « Transfert technologique ». La fiche « Informations générales » précise le mandat du groupe de travail « Transfert technologique » et le processus d'évaluation des technologies de gestion et de traitement du lisier de porc. Toutes les fiches sont disponibles sur le site internet de la FPPQ ou peuvent être obtenues en contactant la FPPQ.

Coordonnées :  
Fédération des producteurs de porcs du Québec  
555, boul. Roland Thérien, bureau 120  
Longueuil (Québec) J4H 4E9  
Téléphone : (450) 679-0530  
Télécopieur : (450) 679-0102  
Courrier électronique : fppq@upa.qc.ca  
Site internet : www.leporcduquebec.qc.ca

## TECHNOLOGIE : SLS Technologies

### RÉSULTATS ESCOMPTÉS

La figure A-1 présente les données fournies par le promoteur sur la teneur en matière sèche des sous-produits, ainsi que le taux de rétention des éléments fertilisants dans ceux-ci. Les données ont été obtenues à partir d'essais avec environ 4 m<sup>3</sup> de lisier provenant d'une préfosse. Le type de lisier n'a pas été spécifié. Le résultat de 105 % pour le phosphore laisse croire que l'ensemble des données ne sont pas représentatives.

**Type de séparation :**  
mécanique et chimique

**Type d'appareil :**  
centrifuge

**Produit ajouté :**  
floculant (dolomite)

**Figure A-1. Résultats rapportés par le promoteur pour SLS Technologies**

	Solide	Liquide
Matière sèche	22 %	2 %
<b>Taux de rétention dans les sous-produits</b> (% de la charge contenue dans le lisier brut)		
Volume	8 %	92 %
Azote total	n.m.	n.m.
Phosphore (1)	105 %	14 %
Potassium	n.m.	n.m.

**Notes :**

- Les résultats spécifiques pour une entreprise peuvent varier considérablement.
- (1) Le total du solide et du liquide devrait atteindre 100 %. Le promoteur n'a pas fourni d'information pour justifier ce dépassement.

## ÉVALUATION EN FONCTION DES CRITÈRES

En lien avec l'évaluation globale (voir pages 2 à 4), des commentaires spécifiques sont émis dans les tableaux A-1 à A-5 pour le séparateur de SLS Technologies.

**Tableau A-1.  
Critères environnementaux**

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
2	M	L'ajout de chaux dolomitique à la préfosse augmente le pH du lisier et pourrait causer des pertes non négligeables d'azote sous forme ammoniacale.
9	0	La dolomite n'est pas une substance nocive.
10	0	Aucune biomasse n'est utilisée et les besoins en énergie non renouvelable sont comparables à la gestion conventionnelle.

**Tableau A-2. Critères sociaux  
ou reliés à la santé**

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
		Voir la fiche générale.

**Tableau A-3.  
Critères agronomiques**

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
7	0	La technologie ne change pas la toxicité du lisier épandu à de fortes doses.

**Tableau A-4.  
Critères techniques**

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
5, 6	M, B	La technologie nécessite l'utilisation de la dolomite et ce produit est facilement disponible.
7, 8, 9, 10	B, ?, ?, B	Le dosage de la dolomite est peu complexe, mais pourrait nécessiter du support technique. Toutefois, la disponibilité du support technique (8) et les besoins d'entretien (9) n'ont pas été évalués faute d'information.

**Tableau A-5.  
Critères économiques**

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
2	B	Étant donné que la technologie est peu complexe, les coûts d'opération associés à la main-d'œuvre ne devraient pas fluctuer beaucoup.
3	TM	Les coûts d'opération pourraient fluctuer de façon importante dû aux coûts associés à la l'utilisation de la dolomite.
6	TB	La majorité du phosphore peut être exportée dans très peu de volume.
8	0	Le coût de formation et de support technique représente une part importante des frais d'opération.
9	?	La durée de vie utile n'a pas été évaluée faute d'information. Le groupe de travail se questionne sur l'impact de la dolomite sur la durée de vie utile des équipements.

## COÛTS

Sur la base des informations fournies par le promoteur, les coûts d'immobilisation et d'opération ont été calculés par mètre cube de lisier à gérer. Les coûts d'immobilisation incluent les coûts d'acquisition et d'installation amortis sur la durée de vie utile de la technologie et les coûts du capital. Les coûts d'opération incluent les frais de main-d'œuvre et de forfait, d'énergie et des intrants. Dans les deux cas, les équipements sont comptabilisés à neuf. Pour certaines entreprises, des équipements déjà sur place (ex. fosse à lisier) pourraient venir réduire les coûts. Les coûts associés à la gestion des sous-produits n'ont pas été comptabilisés. Dans tous les cas, une évaluation des coûts doit être effectuée étant donné les particularités de chaque entreprise.

Les informations présentées au dossier sont contradictoires au niveau de la quantité de dolomite utilisée. Le coût d'utilisation par m<sup>3</sup> de lisier peut donc faire varier les coûts d'opération du simple au double. Toutefois, ceux-ci demeurent toujours en dessous de 5 \$/m<sup>3</sup> de lisier traité.

## Coordonnées du promoteur

SLS Technologies inc.  
Monsieur Stéphane Hardy ou  
Monsieur Stéphane Racine  
356-1, rue Principale  
Granby (Québec) J2G 2W6  
Téléphone: (450) 776-6642  
Télécopieur: (450) 776-7488  
Courrier électronique:  
info@slstechnologies.qc.ca  
Site web: www.slstechnologies.qc.ca

**Tableau A-6. Évaluation des coûts d'immobilisation et d'opération<sup>1</sup>**

	< 5 \$/m <sup>3</sup>	5-10 \$/m <sup>3</sup>	10-15 \$/m <sup>3</sup>	15-20 \$/m <sup>3</sup>	> 20 \$/m <sup>3</sup>
Coûts d'immobilisation		✓			
Coûts d'opération	✓				
Coûts totaux			✓		

(1) Unité de référence: 2740 m<sup>3</sup> lisier/an.

## COMMENTAIRES

Comme les données fournies sont basées sur un essai avec 4 m<sup>3</sup> de lisier, d'autres essais permettraient de réduire l'incertitude concernant la performance du système et de valider les coûts.

## TECHNOLOGIE : Fan séparateur

### RÉSULTATS ESCOMPTÉS

La figure B-1 présente les données fournies par le promoteur sur la teneur en matière sèche des sous-produits ainsi que le taux de rétention des éléments fertilisants dans ceux-ci. Les données ont été obtenues à partir d'essais sur 7026 tm de boues de lisier décanté (le fond de la fosse), sans utilisation de flocculants et pour tout type de régie d'élevage confondu.

**Type de séparation :**  
séparation mécanique

**Type d'appareil :** à vis

**Figure B-1. Résultats rapportés par le promoteur pour le Fan séparateur**

	Solide	Liquide
Matière sèche	28 %	6 %
Taux de rétention dans les sous-produits (% de la charge contenue dans les boues de lisier décanté)		
Volume <sup>(1)</sup>	25 %	90 %
Masse	10 %	90 %
Azote total	12 %	92 %
Phosphore <sup>(2)</sup>	20 %	62 %
Potassium	n.m.	n.m.

**Notes :**

- Les résultats spécifiques pour une entreprise peuvent varier considérablement.
- (1) La densité du solide (430 kg/m<sup>3</sup>) pourrait expliquer pourquoi le total des volumes dépasse 100 %.
- (2) Le total du solide et du liquide devrait atteindre 100 %. Le promoteur n'a pas fourni d'information pour expliquer le déficit de 20 % en phosphore dans les sous-produits.

## ÉVALUATION EN FONCTION DES CRITÈRES

En lien avec l'évaluation globale (voir pages 2 à 4), des commentaires spécifiques sont émis dans les tableaux B-1 à B-5 pour le séparateur Fan.

### Tableau B-1. Critères environnementaux

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
2	0	Aucun intrant n'est utilisé qui pourrait augmenter les émissions d'ammoniac.
9	0	Aucune substance n'est ajoutée.
10	0	Aucune biomasse n'est ajoutée. Les besoins en énergie sont comparables à la gestion conventionnelle.

### Tableau B-2. Critères sociaux ou reliés à la santé

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
		Voir la fiche générale.

### Tableau B-3. Critères agronomiques

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
7	0	La technologie ne change pas la toxicité du lisier épandu à de fortes doses.

### Tableau B-4. Critères techniques

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
5, 6	0, 0	Aucun intrant n'est utilisé.
7, 8, 9, 10	B, 0, 0, B	La technologie n'est pas complexe. L'opération et l'entretien sont donc possibles avec peu de support technique.

### Tableau B-5. Critères économiques

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
2	?	Faute d'information, ce critère n'a pas été évalué.
3	TB	Aucun intrant n'est utilisé.
6	B	Une proportion du phosphore peut être exportée dans peu de volume.
8	B	Étant donné que la technologie n'est pas complexe, les coûts de formation et de support technique ne devraient pas être importants par rapport à l'ensemble des coûts d'opération.
9	?	La durée de vie utile n'a pas été évaluée, faute d'information.

## COÛTS

Les coûts d'immobilisation et d'opération n'ont pu être évalués faute de données au dossier.

## COMMENTAIRES

Selon les données fournies par le promoteur, 80 % du phosphore du lisier décanté demeurerait dans le liquide après séparation.

## [ Coordonnées du promoteur ]

Les Industries et équipements Laliberté Ltée  
Monsieur Francis Rondeau  
550, route Bégin  
Sainte-Claire-de-Bellechasse  
(Québec) G0R 2V0  
Téléphone : (418) 883-3338  
Télécopieur : (418) 883-3999  
Courrier électronique : iel@iel.qc.ca

## TECHNOLOGIE : Procédé Breton

### RÉSULTATS ESCOMPTÉS

Les données fournies par le promoteur ne permettent pas d'évaluer la performance globale pour le système. Cependant, pour le flocculateur du Procédé Breton, la figure C-1 présente les données fournies par le promoteur sur la teneur en matière sèche des sous-produits, ainsi que le taux de rétention des éléments fertilisants dans ceux-ci. Les données ont été obtenues à partir d'essais avec du lisier de maternité d'une préfosse déjà tamisé. La quantité de lisier utilisée pour les essais n'a pas été spécifiée.

**Type de séparation :**  
mécanique et chimique

**Type d'appareil :**  
Tamis et flocculateur

**Produits ajoutés :**  
un coagulant et un  
floculant (le contenu de  
ces produits n'est pas  
précisé)

**Figure C-1. Résultats rapportés par le promoteur pour le flocculateur du Procédé Breton**

	Solide	Liquide
Matière sèche	n.m.	0,05 %
Taux de rétention dans les sous-produits (% de la charge contenue dans le lisier brut)		
Volume	15 %	85 %
Azote total	35 %	65 %
Phosphore	80 %	20 %
Potassium	18 %	82 %

**Notes :**

- Les résultats spécifiques pour une entreprise peuvent varier considérablement.

## ÉVALUATION EN FONCTION DES CRITÈRES

En lien avec l'évaluation globale (voir pages 2 à 4), des commentaires spécifiques sont émis dans les tableaux C-1 à C-5 pour le Procédé Breton.

**Tableau C-1.  
Critères environnementaux**

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
2	0	Les produits ajoutés ne semblent pas augmenter les pertes d'azote sous forme ammoniacale.
9	?	Faute d'information sur les produits ajoutés, le groupe de travail n'a pas pu évaluer s'ils sont nocifs pour l'environnement.
10	0	La technologie ne requiert pas une quantité plus importante de biomasse ni d'énergie non renouvelable que la gestion conventionnelle.

**Tableau C-2. Critères sociaux  
ou reliés à la santé**

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
		Voir la fiche générale.

**Tableau C-3.  
Critères agronomiques**

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
7	?	Faute d'information sur les produits ajoutés, le groupe de travail n'a pas pu évaluer si la technologie réduit la toxicité du lisier.

**Tableau C-4.  
Critères techniques**

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
4	?	La disponibilité des équipements et des infrastructures n'a pas été évaluée faute d'information.
5, 6	M, ?	La technologie nécessite l'ajout d'un coagulant et d'un floculant. Toutefois, faute d'information sur ceux-ci, leur disponibilité n'a pas pu être évaluée.
7, 8	M, B	La technologie nécessite un support technique important qui semble disponible.
9, 10	M, M	La technologie est complexe et nécessite un entretien régulier.

**Tableau C-5.  
Critères économiques**

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
2	B	Une fluctuation des coûts de main-d'œuvre aurait peu d'impact sur les frais d'opération.
3	TM	Une fluctuation des coûts d'intrants aurait un impact important sur les frais d'opération.
6	TB	La majorité du phosphore (80 %) peut être exportée dans très peu de volume (15 %).
8	M	Étant donné la complexité de la technologie, le coût de formation et de support technique est plus important que pour d'autres technologies.

### COÛTS

Sur la base des informations fournies par le promoteur, les coûts d'immobilisation et d'opération ont été calculés par mètre cube de lisier à gérer. Les coûts d'immobilisation incluent les coûts d'acquisition et d'installation amortis sur la durée de vie utile de la technologie et les coûts du capital. Les coûts d'opération incluent les frais de main-d'œuvre et de forfait, d'énergie et des intrants. Dans les deux cas, les équipements sont comptabilisés à neuf. Pour certaines entreprises, des équipements déjà sur place (ex. fosse à lisier) pourraient venir réduire les coûts. Les coûts associés à la gestion des sous-produits n'ont pas été comptabilisés. Dans tous les cas, une évaluation des coûts doit être effectuée étant donné les particularités de chaque entreprise.

**Tableau C-6. Évaluation des coûts d'immobilisation et d'opération<sup>1</sup>**

	< 5 \$/m <sup>3</sup>	5-10 \$/m <sup>3</sup>	10-15 \$/m <sup>3</sup>	15-20 \$/m <sup>3</sup>	> 20 \$/m <sup>3</sup>
Coûts d'immobilisation	✓				
Coûts d'opération	✓				
Coûts totaux		✓			

(1) Unité de référence: 14 976 m<sup>3</sup> lisier/an (environ 7500 porcs place)

### COMMENTAIRES

Cette technologie présente un potentiel intéressant pour sa capacité de séparer 80 % du phosphore qui rentre dans le flocculateur. Toutefois, la nature des coagulants et des flocculants est à préciser étant donné leur impact potentiel sur l'environnement et la valorisation des sous-produits.

### Coordonnées du promoteur

Les Œufs Breton ltée  
 Monsieur Yves Martineau  
 1312, rue Saint-George  
 Saint-Bernard-de-Beauce  
 (Québec) G0S 2J0  
 Téléphone: (418) 475-6601  
 Télécopieur: (418) 475-4433  
 Courrier électronique:  
 divenv@globetrotter.net

## TECHNOLOGIE : PROCÉDÉ MAXIMISER

### LA TECHNOLOGIE MAXIMISER

Le Maximiser est un séparateur, fait d'acier inoxydable, qui permet d'enlever une partie de la fraction solide contenue dans le lisier de porc. Le procédé est constitué d'un tamis stationnaire incliné formé de sections ayant des perforations de 0,79 mm et 1,59 mm. Le lisier est raclé sur le tamis au moyen de palettes de caoutchouc. En aval du tamis incliné, la fraction solide est déshydratée au moyen d'une vis de compression. La fraction liquide issue de la séparation est entreposée temporairement dans un bassin de rétention sous le tamis incliné et pompée dans une structure d'entreposage. Le Maximiser peut traiter jusqu'à 15 m<sup>3</sup>/heure.

### RÉSULTATS ESCOMPTÉS PAR LE PROMOTEUR

À la suite du traitement, le tableau suivant montre le taux d'enlèvement des éléments fertilisants exprimé en % de la charge initiale contenue dans le lisier. À partir d'un mètre cube de lisier brut qui contient 3,9 % de matière sèche, 5,6 kg d'azote (N) et 0,89 de phosphore (P), les résultats obtenus indiquent que le séparateur permet de produire environ 150 kg de fraction solide (boues) ayant 15 % de matière sèche et 850 kg de liquide ayant 2 % de matière sèche. Les données ont été obtenues suite à des essais effectués à partir d'une préfosse sur une ferme porcine de type maternité située en Montérégie.

**Type de séparation :**  
**mécanique**

**Type d'appareil :**  
**Tamis stationnaire  
incliné combiné  
à une vis de  
compression**

**Figure D-1. Résultats rapportés par le promoteur**

	Solide	Liquide
Matière sèche	15 %	2 %
<b>Taux de rétention dans les sous-produits (% de la charge contenue dans le lisier brut)</b>		
Volume	15 %	85 %
Azote total	12 %	88 %
Phosphore	30 %	70 %
Potassium	15 %	85 %

**Notes :**

- À partir des essais effectués par le promoteur, une variabilité importante des résultats a été observée, principalement due au taux initial de matière sèche du lisier brut. Les performances rapportées dans ce tableau sont le résultat d'une pondération de ces essais.

**ÉVALUATION EN FONCTION DES CRITÈRES**

En lien avec l'évaluation globale (voir pages 2 à 4), des commentaires spécifiques sont émis dans les tableaux D-1 à D-5 pour le procédé Maximiser.

**Tableau D-1. Critères environnementaux**

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
2	0	Aucune utilisation d'intrant pouvant augmenter les émissions d'ammoniac.
9	0	Aucune substance n'est ajoutée.
10	0	Aucune biomasse n'est utilisée et les besoins en énergie non renouvelable sont comparables à la gestion conventionnelle.

**Tableau D-2. Critères sociaux ou reliés à la santé**

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
		Voir la fiche générale.

**Tableau D-3. Critères agronomiques**

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
7	0	La technologie ne change pas la toxicité de la fraction liquide épanchée à des fortes doses.

**Tableau D-4. Critères techniques**

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
5, 6	0	Aucun intrant n'est utilisé.
7, 8, 9, 10	B, 0, 0, B	La technologie n'est pas complexe. L'opération et l'entretien sont possibles avec peu de support technique.

**Tableau D-5. Critères économiques**

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
2	TM	Les coûts d'opération reposent principalement sur les coûts de main-d'œuvre pour le fonctionnement du procédé. Toutefois, ces coûts sont relativement faibles par rapport à d'autres technologies de traitement.
3	TB	Aucun intrant n'est utilisé.
6	M	La concentration de phosphore n'est pas suffisamment élevée dans le sous-produit solide pour générer des économies appréciables par rapport au transport.
8	B	La technologie n'est pas complexe. L'opération et l'entretien sont possibles avec peu de support technique.
9	M	60 % des investissements devront être remplacés après 7 ans.

## COÛTS

Sur la base des informations fournies par le promoteur, les coûts d'immobilisation et d'opération ont été calculés par mètre cube de lisier à gérer. Les coûts d'immobilisation incluent les coûts d'acquisition et d'installation amortis sur la durée de vie utile de la technologie et les coûts du capital. Les coûts d'opération incluent les frais de main-d'oeuvre et de forfait ainsi que l'énergie nécessaire pour le procédé. Dans les deux cas, les équipements sont comptabilisés à neuf. Pour certaines entreprises, des équipements déjà sur place (ex. fosse à lisier) pourraient venir réduire les coûts. Les coûts associés à la gestion des sous-produits n'ont pas été comptabilisés. Dans tous les cas, une évaluation des coûts doit être effectuée étant donné les particularités de chaque entreprise.

**Tableau D-6. Évaluation des coûts d'immobilisation et d'opération <sup>1</sup>**

	< 5 \$/m <sup>3</sup>	5-10 \$/m <sup>3</sup>	10-15 \$/m <sup>3</sup>	15-20 \$/m <sup>3</sup>	> 20 \$/m <sup>3</sup>
Coûts d'immobilisation	✓				
Coûts d'opération	✓				
Coûts totaux	✓				

(1) Unité de référence : 14 600 m<sup>3</sup>/an

## COMMENTAIRES

Les performances spécifiques pour une exploitation porcine donnée peuvent varier considérablement par rapport aux performances rapportées dans cette fiche. À cause de la faible teneur en matière sèche de la fraction solide, l'exploitant devra analyser les alternatives et les coûts associés à la disposition de la fraction solide.

## Coordonnées du promoteur

Agri-Ventes Brome Itée  
Monsieur John Brown  
2389, route 202  
Dunham (Québec) J0E 1M0  
Téléphone : (450) 266-5323  
Télécopieur : (450) 266-5708  
Courriel : info@agriventesbrome.ca

# RAPPORT D'ÉVALUATION DES TECHNOLOGIES DE GESTION ET DE TRAITEMENT DU LISIER DE PORC

PAR LE GROUPE DE TRAVAIL « TRANSFERT TECHNOLOGIQUE »  
du Plan agroenvironnemental de la production porcine

**FICHE GLOBALE:** Cette fiche est présentée en deux parties. La première présente une description générale ainsi qu'une évaluation globale des technologies de compostage. Les résultats d'évaluation pour des technologies spécifiques sont présentés sous forme de fiches spécifiques.

## TECHNOLOGIE COMPOSTAGE

### Description générale

#### LA TECHNOLOGIE

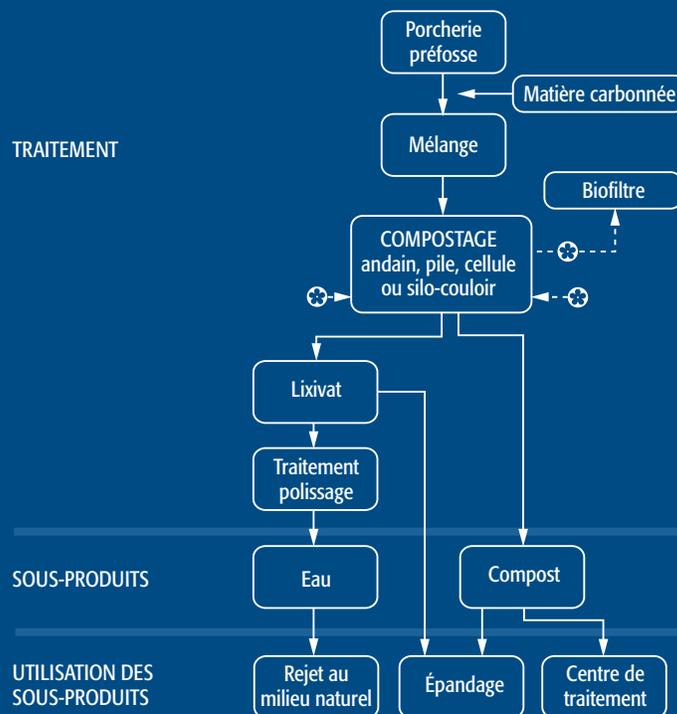
Le compostage est un procédé biologique contrôlé qui transforme les fumiers en produits stabilisés, hygiéniques et riches en composés humiques. Pour composter du lisier, des matériaux secs et riches en carbone doivent être ajoutés afin d'équilibrer son taux d'humidité et son ratio carbone/azote : environ 1,5 fois le volume de lisier. Le compostage peut être réalisé en andain, en pile, en cellule ou bien en silo couloir. Ces technologies peuvent être accompagnées de brassage et/ou de ventilation forcée. Quelques promoteurs proposent des systèmes informatisés pour gérer la ventilation des mélanges. Les systèmes en cellule et en silo couloir se font généralement en deux phases : pré-compostage et maturation. Le lixiviat peut être retourné sur la pile pour être évaporé ou traité. L'air provenant du compostage peut être traité à l'aide d'un biofiltre.

#### RÉSULTATS ESCOMPTÉS EN GÉNÉRAL

Pour le compostage des lisiers, le volume final de compost produit est approximativement le même que le volume initial de lisier. Par ailleurs, les pertes en azote sont élevées, particulièrement lorsque les rapports carbone/azote ne sont pas adéquats. Le rapport C/N idéal se situe entre 30 et 40 afin de minimiser les pertes d'azote ammoniacal. Ces pertes gazeuses sont

néfastes pour l'environnement. Les quantités de phosphore retrouvées à la fin du processus augmentent selon la quantité de phosphore contenu dans la matière carbonée. Les pertes liquides (lixiviat) sont limitées si des mélanges appropriés de lisier – matière carbonée sont employés, que l'unité de compostage est recouverte et/ou que le lixiviat est retourné sur la pile pour être évaporé ou traité.

Figure 1. Schéma du procédé - Compostage



# Évaluation globale

## ÉTAT D'AVANCEMENT : COMMERCIALISATION

Le compostage est relativement bien expérimenté et validé au Québec. Toutefois, un suivi serré des opérations est nécessaire pour que les paramètres d'opération (mélanges absorbant – lisier, température, etc.) soient respectés. Autrement, les impacts sur l'environnement (gaz à effet de serre, pertes d'azote ammoniacal, etc.) peuvent être importants. Les promoteurs travaillent à optimiser la technologie pour le lisier de porc afin de réduire les volumes à gérer et réduire les pertes liquides et gazeuses. L'optimisation des mélanges et l'utilisation d'un biofiltre pour capter les pertes gazeuses sont des exemples des avenues étudiées.

## ÉVALUATION EN FONCTION DES CRITÈRES

Les tableaux suivants présentent les résultats de l'évaluation globale pour le compostage. Les résultats spécifiques pour les dossiers soumis au groupe de travail sont présentés sous forme de fiches spécifiques à partir de la page 4.

Sur la base des informations fournies et des connaissances des membres du groupe de travail, une ou plusieurs cotes ont été appliquées pour chacun des critères, soit :

- TM = très mauvais
- M = mauvais
- 0 = aucun effet
- B = bon
- TB = très bon

Pour des informations détaillées sur les critères d'évaluation, veuillez-vous référer à la fiche *Informations générales*. Notez que la majorité des cotes attribuées est fonction d'une comparaison avec une gestion conventionnelle des lisiers.

**Tableau 1. Critères environnementaux**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	0	B	TB
1 Réduction des émissions de gaz à effet de serre	✓				*	
2 Réduction des émissions d'ammoniac	✓		*			
3 Augmentation du taux de demande des sous-produits	✓					*
4 Réduction du transfert des polluants à l'environnement (globalement)	✓				*	
5 Réduction des impacts négatifs associés à la consistance du produit	✓				*	
6 Réduction des impacts négatifs associés au volume à gérer (énergie)	✓		*			
7 Diminution des risques d'accidents d'opération et de déversements	✓				*	
8 Amélioration du contrôle de la dose et de l'uniformité des sous-produits à épandre	✓				*	
9 Besoins d'ajout de substances nocives	✓			*		
10 Besoins de biomasse et en énergie non renouvelable	✓		*			
11 Diversification des périodes possibles d'apport sur les cultures	✓					*

Précisions par critère d'évaluation :

- 1 - Le compostage des déjections animales produit substantiellement moins de gaz à effet de serre qu'une gestion sous forme liquide.
- 2 - Le compostage résulte en des pertes importantes d'azote sous forme ammoniacale. Toutefois, l'utilisation d'un biofiltre permet de récupérer ces pertes.
- 6 - Un volume important de biomasse doit être importé pour effectuer le compostage.

**Tableau 2. Critères sociaux ou reliés à la santé**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	0	B	TB
1 Réduction des nuisances olfactives aux bâtiments et à l'entreposage	✓				*	
2 Réduction des nuisances olfactives à l'épandage	✓					*
3 Acceptabilité de la production	✓				*	
4 Santé et bien-être du travailleur agricole	✓			*		
5 Santé et bien-être de la population (risques chimiques et biologiques)	✓				*	
6 Santé et bien-être des animaux (risques chimiques et biologiques)	✓			*		

**Tableau 3. Critères agronomiques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				TB
		TM	M	O	B	
1 Contenu et valeur en matière organique des sous-produits	✓				*	
2 Valeur fertilisante (qualité et quantité) des sous-produits	✓				*	
3 Réduction de la compaction des sols	✓				*	
4 Prolongement de la période d'apport possible sur les cultures	✓				*	
5 Élargissement de l'éventail des cultures réceptrices	✓				*	
6 Amélioration des performances zootechniques	✓			*		
7 Réduction de la toxicité des produits	✓			*		
8 Élargissement de l'éventail des utilisations non conventionnelles	✓				*	

**Tableau 4. Critères techniques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				TB
		TM	M	O	B	
1 Adaptabilité au climat québécois					*	
2 Adaptabilité à la gestion actuelle à la ferme					*	
3 Amélioration des conditions de manutention des produits	✓		*			
4 Disponibilité des équipements et infrastructures requis					*	
5 Besoins en intrants (biomasse ou autres)	✓		*			
6 Disponibilité des intrants (niveau provincial)			*			
7 Besoins en support technique et en formation (autonomie de gestion)	✓		*			
8 Disponibilité du support technique					*	
9 Besoins d'entretien	✓				*	
10 Complexité	✓				*	
11 Adaptabilité à la variation de la charge à traiter						*
12 Adaptabilité à la croissance de l'entreprise						*

Précisions par critère d'évaluation :

- 3 - Il faut manipuler une plus grande diversité d'intrants. Les activités de manutention sont donc plus complexes qu'avec une gestion conventionnelle des lisiers.
- 6 - La cote s'applique à la situation provinciale. Les disponibilités des biomasses et la localisation des lisiers à composter ne coïncident pas toujours.

**Tableau 5. Critères économiques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				TB
		TM	M	O	B	
1 Réduction des volumes à gérer	✓		*			
2 Sensibilité aux coûts de main-d'œuvre					*	
3 Sensibilité aux coûts des intrants			*			
4 Potentiel d'accroissement de la charge animale					*	
5 Adaptabilité à la taille de l'entreprise					*	
6 Sensibilité à la distance de transport du produit		*				
7 Marché potentiel pour les sous-produits	✓				*	
8 Coût de formation et de support technique			*			
9 Durée de vie utile					*	

Précisions par critère d'évaluation :

- 8 - Un procédé de compostage nécessite un support technique afin de produire un sous-produit de qualité intéressante.

## COÛTS

Les coûts d'immobilisation et d'opération sont présentés dans les fiches spécifiques lorsqu'ils étaient fournis par le promoteur.

## COMMENTAIRES

Dans l'ensemble, le compostage optimisé a beaucoup moins d'impacts négatifs sur l'environnement que la gestion conventionnelle, notamment en regard des émissions de gaz à effet de serre et des pertes potentielles lors de la valorisation. La lacune majeure de la technologie est la perte d'azote ammoniacal lorsque les gaz provenant de l'aération ne sont pas traités. Le compostage est une avenue intéressante lorsque les substrats et un marché niche pour le compost sont disponibles.

En général, le compostage réduit de façon importante les pathogènes et la viabilité des graines de mauvaises herbes. Toutefois, l'innocuité du compost devra être vérifiée en fonction des usages, particulièrement pour la fertilisation de certaines cultures destinées à la consommation humaine.

Le suivi du système nécessite une main-d'œuvre qualifiée.

## Informations supplémentaires

La présente fiche fait partie d'un ensemble de fiches constituant le rapport d'évaluation du groupe de travail « Transfert technologique » de novembre 2001. La fiche *Informations générales* explique le processus d'évaluation et contient une liste de toutes les fiches disponibles. Toutes les fiches sont disponibles sur le site web de la FPPQ ou peuvent être obtenues en contactant la FPPQ.

Coordonnées :

Fédération des producteurs de porcs du Québec  
555, boul. Roland-Therrien

Longueuil (Québec) J4H 3Y9

Téléphone : (450) 679-0530

Télécopieur : (450) 679-0102

Courrier électronique : fppq@upa.qc.ca

Site web : www.leporcduquebec.qc.ca

## TECHNOLOGIE : Compost Air<sup>MD</sup>

### RÉSULTATS ESCOMPTÉS

La figure A-1 présente les données fournies par le promoteur sur la teneur en matière sèche des sous-produits, ainsi que le taux de rétention des éléments fertilisants dans ceux-ci. Les données ont été obtenues à partir d'un mélange de 1,9 m<sup>3</sup> de matière carbonée (mélange de fumier de poulet à griller, de sciure de bois franc et d'écorce de résineux) pour chaque m<sup>3</sup> de lisier à 2,4 % M.S. La matière carbonée ajoutée contient 128 % de l'azote, 236 % du phosphore et 114 % du potassium du lisier brut.

**Type de compostage :**  
**en cellules ventilées**

**Date de dépôt du dossier**  
**par le promoteur :**  
**30 septembre 2000**

**Figure A-1. Résultats rapportés par le promoteur pour Compost Air<sup>MD</sup>**

	Mélange avant compostage	Compost	Lixiviat	Pertes
Matière sèche	30 %	42 %	n.m.	n.m.
	% par rapport au lisier brut		% par rapport à tous les intrants	
Azote total	228 %	115 %	n.m.	50 %
Phosphore	336 %	190 %	n.m.	44 %
Potassium	214 %	85 %	n.m.	60 %

**Notes :**

- Les pertes d'azote gazeux peuvent être récupérées sous une bâche et traités dans un biofiltre.
- Le promoteur indique qu'il n'y a aucun lixiviat. Toutefois, le groupe de travail calcule qu'il y a des pertes en phosphore et en potassium.

## ÉVALUATION EN FONCTION DES CRITÈRES

En lien avec l'évaluation globale (voir pages 2 et 3), des commentaires spécifiques sont émis dans les tableaux A-1 à A-5 pour la technologie Compost Air<sup>MD</sup>.

### Tableau A-1. Critères environnementaux

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
2	B	Le promoteur propose l'utilisation d'un biofiltre afin de capter les pertes d'azote ammoniacal. Toutefois, aucune donnée n'a été présentée au dossier afin de valider l'efficacité de ce biofiltre.

### Tableau A-2. Critères sociaux ou reliés à la santé

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
5	M	Les teneurs élevées en salmonelles du fumier de volaille peuvent présenter un risque pour l'innocuité du produit final.

### Tableau A-3. Critères agronomiques

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
		Voir la fiche générale.

### Tableau A-4. Critères techniques

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
		Voir la fiche générale.

### Tableau A-5. Critères économiques

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
		Voir la fiche générale.

## COÛTS

Sur la base des informations fournies par le promoteur, les coûts d'immobilisation et d'opération ont été calculés par mètre cube de lisier à gérer. Les coûts d'immobilisation incluent les coûts d'acquisition et d'installation amortis sur la durée de vie utile de la technologie et les coûts du capital. Les coûts d'opération incluent les frais de main-d'œuvre et de forfait, d'énergie et des intrants. Dans les deux cas, les équipements sont comptabilisés à neuf. Pour certaines entreprises, des équipements déjà sur place (ex. fosse à lisier) pourraient venir réduire les coûts. Les coûts associés à la gestion des sous-produits n'ont pas été comptabilisés. Dans tous les cas, une évaluation des coûts doit être effectuée étant donné les particularités de chaque entreprise.

### Tableau A-6. Évaluation des coûts d'immobilisation et d'opération<sup>1</sup>

	< 5 \$/m <sup>3</sup>	5-10 \$/m <sup>3</sup>	10-15 \$/m <sup>3</sup>	15-20 \$/m <sup>3</sup>	> 20 \$/m <sup>3</sup>
Coûts d'immobilisation	✓				
Coûts d'opération		✓			
Coûts totaux		✓			

<sup>1</sup> Unité de référence : 13 963 m<sup>3</sup> lisier/an. Ne comprend pas le coût du biofiltre.

## [ Coordonnées du promoteur ]

Biomax inc.  
Monsieur Marc Dugas  
764, rue Saint-Joseph est, bur. 124  
Québec (Québec) G1K 3C4  
Téléphone : (418) 529-2585  
Télécopieur : (418) 529-9413  
Courrier électronique : general@biomax.qc.ca

## TECHNOLOGIE : Éco-Compost

### RÉSULTATS ESCOMPTÉS

La figure B-1 présente les données fournies par le promoteur sur la teneur en matière sèche des sous-produits ainsi que le taux de rétention des éléments fertilisants dans ceux-ci. Les données ont été obtenues à partir d'un mélange de 1,5 m<sup>3</sup> de matière carbonée (sciure de bois) pour chaque m<sup>3</sup> de lisier à 4,4 % M.S. La matière carbonée ajoutée contient 10 % de l'azote total, 1 % du phosphore et 30 % du potassium du lisier brut.

**Type de compostage :**  
**en cellules ventilées**

**Date de dépôt du dossier**  
**par le promoteur :**  
**30 septembre 2000**

**Figure B-1. Résultats rapportés par le promoteur pour Éco-Compost**

	Mélange avant compostage	Compost	Liquide	Pertes
Matière sèche	20 %	30 %	n.m.	n.a.
	% par rapport au lisier brut		% par rapport à tous les intrants	
Azote total	110 %	72 % <sup>(1)</sup>	n.m.	35 % <sup>(2)</sup>
Phosphore	101 %	101 % <sup>(3)</sup>	n.m.	n.m.
Potassium	130 %	130 % <sup>(3)</sup>	n.m.	n.m.

Notes : Les données ont été obtenues de la façon suivante :

(1) Mesurage par le promoteur.

(2) Estimation par différence par le groupe de travail.

(3) Estimation par le promoteur en ne présupant aucune perte.

## ÉVALUATION EN FONCTION DES CRITÈRES

En lien avec l'évaluation globale (voir pages 2 et 3), des commentaires spécifiques sont émis dans les tableaux B-1 à B-5 pour la technologie Éco-Compost.

### Tableau B-1. Critères environnementaux

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
		Voir la fiche générale.

### Tableau B-2. Critères sociaux ou reliés à la santé

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
		Voir la fiche générale.

### Tableau B-3. Critères agronomiques

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
		Voir la fiche générale.

### Tableau B-4. Critères techniques

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
		Voir la fiche générale.

### Tableau B-5. Critères économiques

CRITÈRE	COTE	COMMENTAIRES
7	M	Selon les résultats fournis par le promoteur, la recette proposée génère un compost pauvre en éléments fertilisants.

## COÛTS

Sur la base des informations fournies par le promoteur, les coûts d'immobilisation et d'opération ont été calculés par mètre cube de lisier à gérer. Les coûts d'immobilisation incluent les coûts d'acquisition et d'installation amortis sur la durée de vie utile de la technologie et les coûts du capital. Les coûts d'opération incluent les frais de main-d'œuvre et de forfait, d'énergie et des intrants. Dans les deux cas, les équipements sont comptabilisés à neuf. Pour certaines entreprises, des équipements déjà sur place (ex. fosse à lisier) pourraient venir réduire les coûts. Les coûts associés à la gestion des sous-produits n'ont pas été comptabilisés. Dans tous les cas, une évaluation des coûts doit être effectuée étant donné les particularités de chaque entreprise.

### Tableau B-6. Évaluation des coûts d'immobilisation et d'opération<sup>1</sup>

	< 5 \$/m <sup>3</sup>	5-10 \$/m <sup>3</sup>	10-15 \$/m <sup>3</sup>	15-20 \$/m <sup>3</sup>	> 20 \$/m <sup>3</sup>
Coûts d'immobilisation	✓				
Coûts d'opération			✓		
Coûts totaux			✓		

(1) Unité de référence: 13 000 m<sup>3</sup> lisier/an.

## Coordonnées du promoteur

Meunerie J.B. Dionne et fils  
 Monsieur Jean-Marie Dionne  
 1674, boul. Gaboury, C.P. 5  
 Mont-Joli (Québec) G5H 3K8  
 Téléphone: (418) 775-7713  
 Télécopieur: (418) 775-9702  
 Courrier électronique:  
 jbdionne@globetrotter.qc.ca



## **TECHNOLOGIE : Marvel – Total Nutrient Management System**

### **RÉSULTATS ESCOMPTÉS**

Le promoteur utilise un mélange d'une tonne de paille et de 7 tonnes de lisier à 2,26 % M.S. Par rapport au lisier brut, la paille contient 113 % du potassium. Cette information n'est pas disponible pour l'azote ni le phosphore. À l'exception de la matière sèche du compost (41 %), le promoteur n'a pas fourni les informations telles que demandées permettant d'établir les résultats escomptés pour sa propre technologie et de compléter les grilles d'évaluation.

**Type de compostage :  
silo couloir avec  
ventilation et brassage**

**Date de dépôt du dossier  
par le promoteur :  
30 septembre 2000**

## **Coordonnées du promoteur**

Global Earth Products inc.  
Monsieur Thomas Smith  
R. R. 2  
Utopia (Ontario) L0M 1T0  
Téléphone: (705) 726-1339  
Télécopieur: (705) 721-4091  
Courrier électronique: [globalearth@yahoo.com](mailto:globalearth@yahoo.com)

# RAPPORT D'ÉVALUATION DES TECHNOLOGIES DE GESTION ET DE TRAITEMENT DU LISIER DE PORC

PAR LE GROUPE DE TRAVAIL « TRANSFERT TECHNOLOGIQUE »  
du Plan agroenvironnemental de la production porcine

**Date de dépôt du dossier  
par le promoteur :  
30 septembre 2000**

## [ Description ]

### LA TECHNOLOGIE

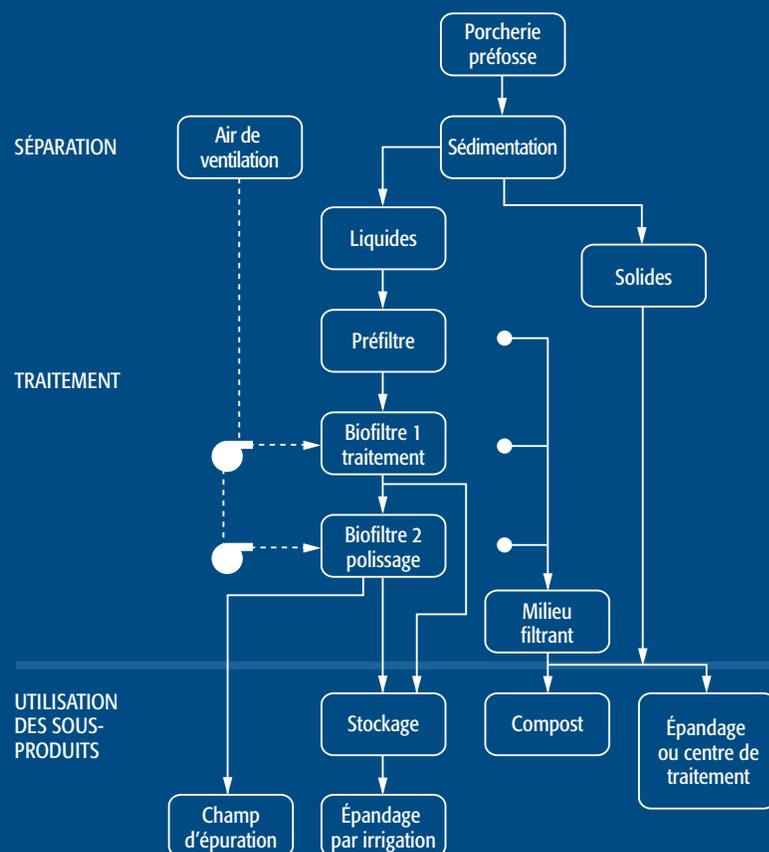
Cette technologie utilise un biofiltre fabriqué de matériaux naturels (mousse de tourbe, copeaux, écorce, etc.). Elle permet de traiter le lisier produit par les porcs ou d'autres animaux. La première étape du traitement consiste à séparer par décantation, les solides et les liquides du lisier. La partie solide, sous forme de boues, est entreposée dans un réservoir. La partie liquide, dirigée vers les biofiltres (un de traitement et un de polissage au besoin), y est traitée selon un processus en continu. Après les biofiltres, l'eau peut être rejetée dans un champ d'épuration ou entreposée et valorisée par irrigation. Une fraction de l'air de ventilation des bâtiments d'élevage est dirigée vers les biofiltres où il est désodorisé.

### RÉSULTATS ESCOMPÉS

Les résultats mentionnés proviennent du traitement des lisiers d'une porcherie produisant un lisier à 2,9 % de matière sèche (tableau 1). Tout le lisier est passé dans le décanteur. À la

fin du processus, la partie solide (boues) représente 20 à 25 % du volume de lisier brut (10 à 12 % de matières sèches), 60 à 70 % du phosphore et 35 à 40 % de l'azote contenu dans le lisier. La partie liquide représente 75 à 80 % du volume de lisier brut; cette eau pourrait aussi, à certaines conditions, servir au lavage du bâtiment.

Figure 1. Schéma du procédé - Biosor<sup>MD</sup> Lisier



# Évaluation par le groupe de travail

## ÉTAT D'AVANCEMENT : DÉMONSTRATION COMMERCIALE

Depuis quelques années, le promoteur a réalisé des études en laboratoire, à l'échelle réduite et à grande échelle. Le suivi effectué dans le cadre de ces démonstrations permettra de compléter les différents bilans. En effet, certains résultats ne sont pas encore connus. Notons particulièrement les résultats relatifs aux émissions gazeuses, au colmatage des préfiltres et des biofiltres ainsi que la durée de vie utile de ces derniers. De plus, ces suivis permettront de connaître la composition précise (ex. : en éléments nutritifs, en métaux lourds) du biofiltre lors de son retrait. Sur la base de ces constats, les membres du groupe de travail considèrent que cette technologie est au stade de démonstration commerciale.

## ÉVALUATION EN FONCTION DES CRITÈRES

Les tableaux suivants présentent les résultats de l'évaluation. Sur la base des informations fournies et des connaissances des membres du groupe de travail, une ou plusieurs cotes ont été appliquées pour chacun des critères, soit :

- TM = très mauvais
- M = mauvais
- 0 = aucun effet
- B = bon
- TB = très bon

Pour des informations détaillées sur les critères d'évaluation, veuillez-vous référer à la fiche *Informations générales*. **Notez que la majorité des cotes attribuées est fonction d'une comparaison avec une gestion conventionnelle des lisiers.**

**Tableau 1. Principaux résultats rapportés par le promoteur**

	Boues	Biofiltre traitement	Biofiltre polissage	Champ d'épuration	Perte au milieu naturel
Taux de rétention des éléments fertilisants à chacune des étapes de traitement (% par rapport au lisier brut)					
Azote total	39 %	22 %	6 %	2 %	31 %
Phosphore	70 %	20 %	2 %	7 %	1 %
Potassium	20 %	21 %	10 %	47 %	2 %

**Tableau 2. Critères environnementaux**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	0	B	TB
1 Réduction des émissions de gaz à effet de serre	✓		*			
2 Réduction des émissions d'ammoniac	✓				*	
3 Augmentation du taux de demande des sous-produits	✓				*	
4 Réduction du transfert des polluants à l'environnement (globalement)	✓				*	
5 Réduction des impacts négatifs associés à la consistance du produit	✓				*	
6 Réduction des impacts négatifs associés au volume à gérer (énergie)	✓					*
7 Diminution des risques d'accidents d'opération et de déversements	✓			*	*	
8 Améliorations du contrôle de la dose et de l'uniformité des sous-produits à épandre	✓				*	
9 Besoins d'ajout de substances nocives	✓			*		
10 Besoins en biomasse et en énergie non renouvelable	✓		*			
11 Diversification des périodes possibles d'apport sur les cultures	✓					*

*Précisions par critère d'évaluation :*

- 2 - Les données présentées au dossier démontrent une réduction des émissions d'ammoniac seulement au niveau du biofiltre.
- 3 - Grâce à sa teneur en carbone, les biofiltres présentent un intérêt potentiel pour le marché commercial des matières organiques.
- 5 - Dans le cas d'un rejet au milieu naturel, les volumes de liquide à gérer sont réduits. Les boues sont plus faciles à composter que du lisier.
- 7 - « B » parce que le volume de boues à gérer est réduit; « 0 » parce que les sous-produits et l'effluent sont sous forme liquide.
- 11 - Dans le cas où les boues sont compostées et épandues.

**Tableau 3. Critères sociaux ou reliés à la santé**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	0	B	TB
1 Réduction des nuisances olfactives aux bâtiments et à l'entreposage	✓				*	
2 Réduction des nuisances olfactives à l'épandage	✓				*	
3 Acceptabilité de la production	✓				*	
4 Santé et bien-être du travailleur agricole	✓			*		
5 Santé et bien-être de la population (risques chimiques et biologiques)	✓				*	
6 Santé et bien-être des animaux (risques chimiques et biologiques)	✓			*		

*Précisions par critère d'évaluation :*

- 4 - Le travailleur agricole peut être exposé à des poussières lors du nettoyage des filtres d'air à la sortie du bâtiment.

**Tableau 4. Critères agronomiques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	0	B	TB
1 Contenu et valeur en matière organique des sous-produits	✓				*	
2 Valeur fertilisante (qualité et quantité) des sous-produits	✓				*	
3 Réduction de la compaction des sols	✓				*	*
4 Prolongement de la période d'apport possible sur les cultures	✓			*	*	
5 Élargissement de l'éventail des cultures réceptrices	✓			*		
6 Amélioration des performances zootechniques	✓			*		
7 Réduction de la toxicité des produits	✓			*		
8 Élargissement de l'éventail des utilisations non conventionnelles	✓				*	

Précisions par critère d'évaluation :

- 2 - Dans le cadre d'une commercialisation des sous-produits.
- 3 - « TB » dans le cas où les boues sont acheminées vers un centre de traitement; « B » quand les boues sont épandues.
- 4 - « 0 » dans le cas où un champ d'épuration est utilisé; « B » quand l'eau est irriguée.
- 5, 7 - Évaluation part du principe que les boues ne seraient pas épandues mais plutôt commercialisées dans le contexte d'une ferme en surplus.

**Tableau 5. Critères techniques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	0	B	TB
1 Adaptabilité au climat québécois						*
2 Adaptabilité à la gestion actuelle à la ferme						*
3 Amélioration des conditions de manutention des produits	✓				*	
4 Disponibilité des équipements et infrastructures requis					*	
5 Besoins en intrants (biomasse ou autres)	✓		*			
6 Disponibilité des intrants (niveau provincial)				*		
7 Besoins en support technique et en formation (autonomie de gestion)	✓		*			
8 Disponibilité du support technique					*	
9 Besoins d'entretien	✓				*	
10 Complexité	✓			*		
11 Adaptabilité à la variation de la charge à traiter						
12 Adaptabilité à la croissance de l'entreprise			*			

Précisions par critère d'évaluation :

- 3 - Dans le cadre d'une exportation des sous-produits.
- 7 - L'opération du système nécessite un suivi d'efficacité par du personnel qualifié.
- 11 - Non évalué faute d'information.

**Tableau 6. Critères économiques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	0	B	TB
1 Réduction des volumes à gérer	✓					*
2 Sensibilité aux coûts de main-d'œuvre					*	
3 Sensibilité aux coûts des intrants		*				
4 Potentiel d'accroissement de la charge animale					*	
5 Adaptabilité à la taille de l'entreprise					*	
6 Sensibilité à la distance de transport du produit					*	
7 Marché potentiel pour les sous-produits	✓				*	
8 Coût de formation et de support technique			*			
9 Durée de vie utile					*	

## COÛTS

Sur la base des informations fournies par le promoteur, les coûts d'immobilisation et d'opération ont été calculés par mètre cube de lisier à gérer. Les coûts d'immobilisation incluent les coûts d'acquisition et d'installation amortis sur la durée de vie utile de la technologie et les coûts du capital. Les coûts d'opération incluent les frais de main-d'oeuvre et de forfait, d'énergie et des intrants. Dans les deux cas, les équipements sont comptabilisés à neuf. Pour certaines entreprises, des équipements déjà sur place (ex. fosse à lisier) pourraient venir réduire les coûts. Les coûts associés à la gestion des sous-produits n'ont pas été comptabilisés. Dans tous les cas, une évaluation des coûts doit être effectuée étant donné les particularités de chaque entreprise.

**Tableau 7. Évaluation des coûts d'immobilisation et d'opération<sup>1</sup>**

	< 5 \$/m <sup>3</sup>	5-10 \$/m <sup>3</sup>	10-15 \$/m <sup>3</sup>	15-20 \$/m <sup>3</sup>	> 20 \$/m <sup>3</sup>
Coûts d'immobilisation		✓			
Coûts d'opération		✓			
Coûts totaux			✓		

(1) Unité de référence : 14 600 m<sup>3</sup> lisier/an.

## COMMENTAIRES

Dans l'ensemble, ce système offre un traitement complet et intéressant de la partie liquide. Il permet une valorisation accrue des sous-produits (ex. par compostage) et réduit les volumes à gérer. Le rejet au milieu naturel est possible lorsque qu'un champ d'épuration peut être implanté. Le système présente également un potentiel pour une réduction partielle des odeurs aux bâtiments.

En considérant l'ensemble de la chaîne de gestion des lisiers, ce système ne permet pas de réduire les émissions de gaz à effet de serre et pourrait dans certains cas les augmenter.

Les données disponibles montrent que le biofiltre a tendance à réduire le contenu en azote ammoniacal de l'air à la sortie de celui-ci.

Le système nécessite un entretien fréquent du filtre à air situé à l'entrée du biofiltre.

Le substrat du préfiltre et des biofiltres doit être remplacé, selon une estimation, à tous les cinq ans. Une fois saturé, le substrat des biofiltres peut être valorisé suite à un compostage. Selon la durée de vie utile des biofiltres, l'accumulation des métaux lourds sera plus ou moins importante. Les systèmes présentement en fonction permettront de compléter les différents bilans en fonction de l'évolution du biofiltre.

## [ Coordonnées du promoteur ]

CRIQ - BIOSOR<sup>MD</sup> Technologies  
Monsieur Jean-Pierre Laliberté  
333, rue Franquet  
Sainte-Foy (Québec) G1P 4C7  
Téléphone: (418) 652-2273  
Télécopieur: (418) 652-2226  
Courrier électronique: jlaliber@criq.qc.ca  
Site web: www.criq.qc.ca

## [ Informations supplémentaires ]

La présente fiche fait partie d'un ensemble de fiches constituant le rapport d'évaluation du groupe de travail «Transfert technologique» de novembre 2001. La fiche *Informations générales* explique le processus d'évaluation et contient une liste de toutes les fiches disponibles. Toutes les fiches sont disponibles sur le site web de la FPPQ ou peuvent être obtenues en contactant la FPPQ.

Coordonnées:  
Fédération des producteurs de porcs du Québec  
555, boul. Roland-Therrien  
Longueuil (Québec) J4H 3Y9  
Téléphone: (450) 679-0530  
Télécopieur: (450) 679-0102  
Courrier électronique: fppq@upa.qc.ca  
Site web: www.leporeduquebec.qc.ca

# RAPPORT D'ÉVALUATION DES TECHNOLOGIES DE GESTION ET DE TRAITEMENT DU LISIER DE PORC

PAR LE GROUPE DE TRAVAIL « TRANSFERT TECHNOLOGIQUE »  
du Plan agroenvironnemental de la production porcine

Les technologies indiquées ci-dessous n'ont pu faire l'objet d'une analyse complète faute d'information au dossier. Quoique jugées potentiellement intéressantes, les technologies présentées nécessiteront encore de la recherche et du développement de la part des promoteurs. Étant au niveau conceptuel, les bilans massiques et économiques sont incomplets. Ces bilans devront être réalisés afin de confirmer leur potentiel.

## [ Technologie : F3L ]

**Date de dépôt du dossier par le promoteur : 24 juillet 2001**

### DESCRIPTION

La technologie F3L vise le traitement et la désodorisation du lisier de porc à l'aide d'une culture de levures en conditions aérobies. Le procédé nécessite une addition de nutriments au lisier brut. La culture de levures génère une biomasse riche en protéines. Le fermenteur utilisé est un bioréacteur à cellules immobilisées sur support inerte et il est alimenté de façon continue en lisier et en nutriments. Les conditions aérobies sont maintenues dans le bioréacteur par l'apport d'air provenant de la porcherie.

### PROMOTEUR

Groupe Dynaco  
87, route 132 ouest  
La Pocatière (Québec) G0R 1Z0  
Téléphone : (418) 856-3807  
Télécopieur : (418) 856-4952

## [ Technologie : Fermentation aérobie et anaérobie ]

**Date de dépôt du dossier par le promoteur : 30 septembre 2000**

### DESCRIPTION

Le promoteur propose une unité de traitement centralisé qui vise à produire de l'énergie sous forme de méthane et un engrais organique. Les techniques utilisées sont la fermentation aérobie et anaérobie.

### PROMOTEUR

Société d'études d'assainissement inc.  
Monsieur André Balu  
4488, Circle Road  
Montréal (Québec) H3W 1Y7  
Téléphone : (514) 341-4544  
Télécopieur : (514) 341-4544  
Courrier électronique : fabalu@sympatico.ca

## Technologie : IPUPU2000

**Date de dépôt du dossier par le promoteur : 30 septembre 2000**

### DESCRIPTION

Le promoteur travaille à développer une technologie en vue d'une application à la ferme, afin d'éliminer les odeurs et permettre un rejet au milieu naturel. Parmi les techniques utilisées, on retrouve l'ajout d'un minéral, la décantation, le traitement biologique et la désinfection à l'aide de rayons ultra-violet. Un sous-produit solide serait également généré. Il devra être épandu ou envoyé à un centre de traitement.

### PROMOTEUR

Procédé OxydH<sub>2</sub>O  
Monsieur Jean-Jacques Demers  
2186, rue de la Province  
Longueuil (Québec) J4G 1R7  
Téléphone : (418) 463-3388  
Télécopieur : (418) 463-3711  
Courrier électronique :  
info@oxydh2o.com

### INFORMATIONS SUPPLÉMENTAIRES

La présente fiche fait partie d'un ensemble de fiches constituant le rapport d'évaluation du groupe de travail « Transfert technologique » de novembre 2001. La fiche *Informations générales* explique le processus d'évaluation et contient une liste de toutes les fiches disponibles. Toutes les fiches sont disponibles sur le site web de la FPPQ ou peuvent être obtenues en contactant la FPPQ.

Coordonnées :  
Fédération  
des producteurs  
de porcs  
du Québec  
555, boul.  
Roland-Therrien  
Longueuil (Québec)  
J4H 3Y9  
Téléphone :  
(450) 679-0530  
Télécopieur :  
(450) 679-0102  
Courrier électronique :  
fppq@upa.qc.ca  
Site web :  
www.leporcduquebec.qc.ca

## Technologie : Sani-Porc

**Date de dépôt du dossier par le promoteur : 30 septembre 2000**

### DESCRIPTION

Le promoteur propose une technologie de traitement à la ferme qui vise à désodoriser le lisier à l'aide de l'aération et d'une séparation solide/liquide.

### PROMOTEUR

Énergie-Bio G.V.  
Monsieur Gilles Vilandré  
1343 avenue de la Montagne ouest  
Val-Belair (Québec) G3K 1W2  
Téléphone : (418) 847-0241  
Télécopieur : (418) 847-0241

## Technologie : TDBS

**Date de dépôt du dossier par le promoteur : 30 septembre 2000**

### DESCRIPTION

Le promoteur propose une technologie en vue d'une application à la ferme qui vise à traiter les odeurs du lisier et à stabiliser le lisier. Les principes de lagunage et d'aération sont utilisés.

### PROMOTEUR

Fernand W. Benoit  
Monsieur Fernand Benoit  
270, Saint-Georges  
La Prairie (Québec) J5R 2M5  
Téléphone : (450) 659-5271  
Télécopieur : (450) 659-5271  
Courrier électronique : fbenoit@hotmail.com

### COMMENTAIRES

Le groupe de travail encourage les promoteurs à compléter leurs dossiers (bilans environnementaux, massiques, économiques, etc.) afin de confirmer le potentiel de leurs technologies.

# RAPPORT D'ÉVALUATION DES TECHNOLOGIES DE GESTION ET DE TRAITEMENT DU LISIER DE PORC

PAR LE GROUPE DE TRAVAIL « TRANSFERT TECHNOLOGIQUE »  
du Plan agroenvironnemental de la production porcine

TECHNOLOGIE  
**PROCÉDÉ URECO**

TOUS DROITS RÉSERVÉS • TOUTE REPRODUCTION PARTIELLE OU ENTIÈRE EST INTERDITE À MOINS D'AVOIR REÇU LA PERMISSION ÉCRITE DE L'ÉDITEUR

## Description

### LA TECHNOLOGIE

Ce procédé vise un traitement complet du lisier de porc à partir de la pré-fosse ou de l'ouvrage d'entreposage. Il est traité en continu dans un procédé qui comprend deux principales composantes, notamment un séparateur solide/liquide mécanique et un système de distillation avec compression mécanique de la vapeur. Le système de distillation a comme particularité d'utiliser un solvant (azéotrope), non-consommé durant le procédé, pour retirer les derniers contaminants afin de produire de l'eau distillée.

La première étape du procédé consiste en une séparation solide/liquide du lisier brut à l'aide d'un tamis rotatif. La fraction solide est entreposée sur le site d'élevage.

Ensuite, l'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) et les acides organiques sont retirés par chauffage du lisier. Ces deux substances sont entraînées par ventilation vers un laveur acide où l'ammoniac est récupéré à l'aide d'acide sulfurique ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Cette opération permet d'obtenir une solution de sulfate d'ammonium ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ) pour utilisation comme fertilisant agricole. Pour leur part, les acides organiques sont retirés dans un laveur basique utilisant une solution de soude caustique ( $\text{NaOH}$ ) ou de la chaux ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ).

La fraction liquide restante est ensuite introduite dans un évaporateur utilisant une re-compression mécanique de la vapeur. Les composants inorganiques non-volatils (potassium, phosphore et métaux lourds) sont récupérés à la base de l'évaporateur (fraction solide). La vapeur d'eau produite contient des éléments volatils organiques et est, par la suite, acheminée aux autres composantes du système de traitement suivant le cheminement suivant :

1. Tout d'abord, la phase gazeuse, qui contient encore certains contaminants organiques, est acheminée vers une première colonne pour réaliser une distillation azéotropique. À cet endroit, un solvant organique dissout les contaminants encore présents dans la vapeur. Cette opération de polissage permet d'effectuer une extraction complète de tous les contaminants.
2. À la sortie de cette colonne, un compresseur augmente la pression et la température de la vapeur et la retourne vers la bouilloire à travers un réseau de tubes. L'échange thermique obtenu par la récupération de la chaleur latente de vaporisation permet de faire bouillir la fraction liquide issue du séparateur mécanique à un coût moindre.
3. Après avoir cédé son énergie au lisier, la vapeur condensée (contenant l'eau et le solvant) est récupérée à la base dans un décanteur. Le décanteur permet de séparer l'eau distillée du solvant. Le solvant peut être réutilisé dans le procédé, alors que l'eau passe dans une deuxième colonne pour pouvoir en extraire les dernières traces de solvant.
4. L'eau issue du procédé est épurée de tous les contaminants et pourrait être réutilisée pour le nettoyage des bâtiments ou retournée au cours d'eau. En cas de problème, elle pourrait également être renvoyée dans le système de traitement.
5. Le système est géré par un automate central qui contrôle l'ensemble des paramètres du procédé.

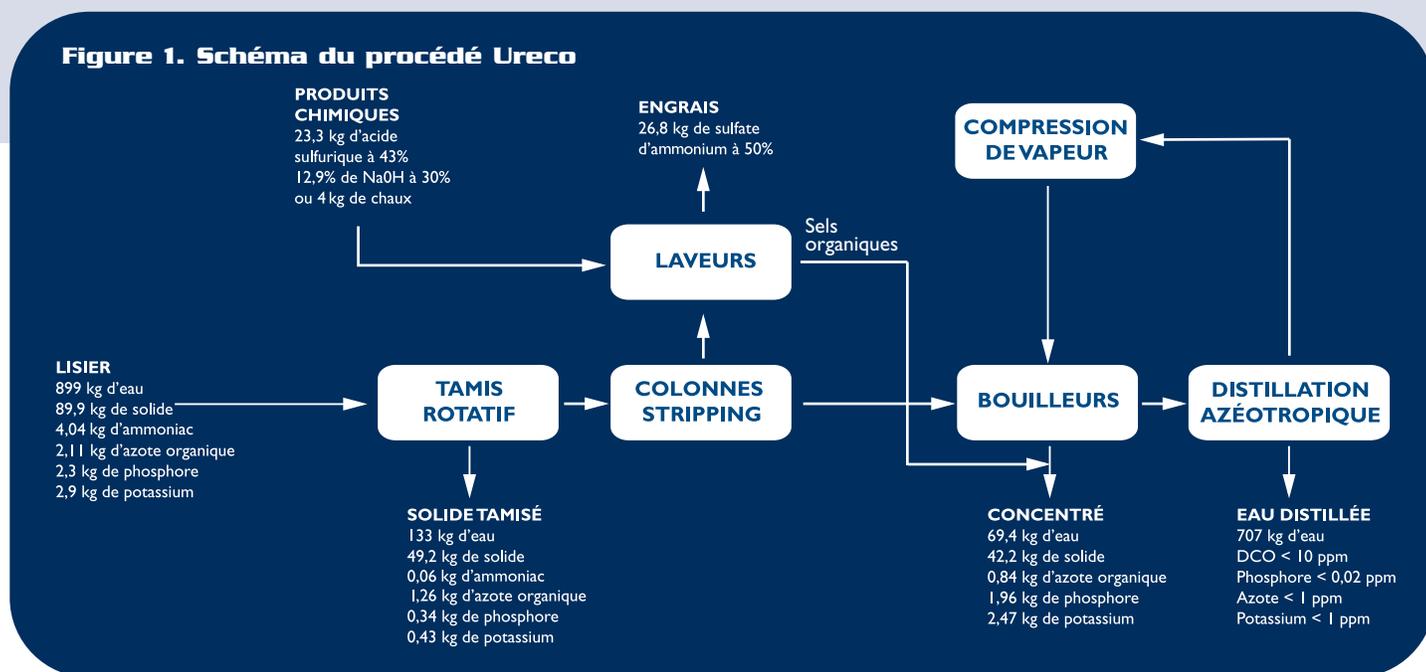
## RÉSULTATS ESCOMPTÉS

Le tableau suivant montre le taux d'enlèvement des éléments fertilisants à chacune des étapes du traitement (exprimé en % de la charge contenue dans le lisier brut). À la fin du processus complet de traitement, 1 m<sup>3</sup> d'un lisier qui contient 4,3 kg d'azote et 2,3 kg de phosphore aboutit à la formation d'environ 173 kg de solide tamisé et de 109 kg de concentré, ce qui représente un volume total de solide à gérer de 282 kg de fraction solide. Ces boues représentent 28% de la masse du lisier brut et elles contiennent respectivement environ 44% et 100% des quantités d'azote et de phosphore du lisier brut. L'azote ammoniacal est récupéré dans une solution de sulfate d'ammonium. L'eau issue du traitement représente 71% de la masse du lisier brut et contient moins de 1 ppm d'ammonium.

**Tableau 1. Principaux résultats rapportés par le promoteur**

Paramètres	Solides (tamisé et concentré)	Solution de sulfate d'ammonium	Effluent liquide (eau distillé)
Volume	n.d.	n.d.	71 %
Masse	28%	2,7%	71 %
Azote total	44%	56%	< 1 ppm
Phosphore	99,9%	0%	< 0,02 ppm
Potassium	99,9%	0%	< 0,01 ppm

*n.d. : non-disponible*



## Évaluation par le groupe de travail

### ÉTAT D'AVANCEMENT : DÉMONSTRATION COMMERCIALE

Actuellement, le procédé est en démonstration à une ferme porcine située en Montérégie avec un débit de fonctionnement de 2400 litres par jour.

### ÉVALUATION EN FONCTION DES CRITÈRES

Les tableaux suivants présentent les résultats de l'évaluation. Sur la base des informations fournies et des connaissances des membres du groupe de travail, une ou plusieurs cotes ont été appliquées pour chacun des critères, soit :

- TM = très mauvais
- M = mauvais
- 0 = aucun effet
- B = bon
- TB = très bon

Pour des informations détaillées sur les critères d'évaluation, veuillez vous référer à la fiche Comment interpréter les grilles d'évaluation.

**Tableau 2. Critères environnementaux**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	TM	M	Cote		
				O	B	TB
1 Réduction des émissions de gaz à effet de serre	✓					*
2 Réduction des émissions d'ammoniac	✓					*
3 Augmentation du taux de demande des sous-produits	✓				*	
4 Réduction du transfert des polluants à l'environnement (globalement)	✓				*	
5 Réduction des impacts négatifs associés à la consistance du produit	✓				*	
6 Réduction des impacts négatifs associés au volume à gérer (énergie)	✓					*
7 Diminution des risques d'accidents d'opération et de déversements	✓				*	
8 Amélioration du contrôle de la dose et de l'uniformité des sous-produits à épandre	✓				*	
9 Besoins d'ajout de substances nocives	✓			*		
10 Besoins de biomasse et en énergie non-renouvelable	✓				*	
11 Diversification des périodes possibles d'apport sur les cultures	✓				*	

**Tableau 3. Critères sociaux et reliés à la santé**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	TM	M	Cote		
				O	B	TB
1 Réduction des nuisances olfactives aux bâtiments et à l'entreposage	✓			*	*	
2 Réduction des nuisances olfactives à l'épandage	✓				*	*
3 Acceptabilité de la production	✓				*	
4 Santé et bien-être du travailleur agricole	✓				*	
5 Santé et bien-être de la population (risques chimiques et biologiques)	✓				*	
6 Santé et bien-être des animaux (risques chimiques et biologiques)	✓			*		

Précisions par critère d'évaluation :

- 1 - Cote «O» pour les bâtiments et cote «B» pour l'entreposage
- 2 - Cote «B» pour la fraction solide et cote «TB» pour l'effluent liquide

**Tableau 4. Critères agronomiques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	TM	M	Cote		
				O	B	TB
1 Contenu et valeur en matière organique des sous-produits	✓			*		
2 Valeur fertilisante (qualité et quantité) des sous-produits	✓				*	
3 Réduction de la compaction des sols	✓					*
4 Prolongement de la période d'apport possible sur les cultures	✓				*	
5 Élargissement de l'éventail des cultures réceptrices	✓				*	
6 Amélioration des performances zootechniques	✓			*		
7 Réduction de la toxicité des produits	✓			*		
8 Élargissement de l'éventail des utilisations non-conventionnelles	✓				*	

**Tableau 5. Critères techniques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	O	B	TB
1 Adaptabilité au climat québécois						*
2 Adaptabilité à la gestion actuelle à la ferme					*	
3 Amélioration des conditions de manutention des produits	✓				*	
4 Disponibilité des équipements et infrastructures requis					*	
5 Besoins en intrants (biomasse ou autres)	✓		*			
6 Disponibilité des intrants (niveau provincial)					*	
7 Besoins en support technique et en formation (autonomie de gestion)	✓	*				
8 Disponibilité du support technique					*	
9 Besoins d'entretien	✓		*			
10 Complexité	✓		*			
11 Adaptabilité à la variation de la charge à traiter					*	
12 Adaptabilité à la croissance de l'entreprise					*	

Précisions par critère d'évaluation :

7- Expertise repose toutefois sur une seule entreprise

8- Expertise repose toutefois sur une seule entreprise

**Tableau 6. Critères économiques**

CRITÈRES	P/R gestion conventionnelle	Cote				
		TM	M	O	B	TB
1 Réduction des volumes à gérer	✓					*
2 Sensibilité aux coûts de main-d'oeuvre			*			
3 Sensibilité aux coûts des intrants			*			
4 Potentiel d'accroissement de la charge animale	✓				*	
5 Adaptabilité à la taille de l'entreprise	✓				*	
6 Sensibilité à la distance de transport du produit						*
7 Marché potentiel pour les sous-produits	✓				*	
8 Coût de formation et de support technique			*			
9 Durée de vie utile					*	

Précisions par critère d'évaluation :

2 – 3 La sensibilité exprime l'importance d'un coût par rapport à l'ensemble des autres coûts d'opération. Ainsi, même si le coût de main-d'œuvre est faible, s'il constitue la très grande majorité des coûts d'opération, ce critère sera très sensible à une variation des tarifs.

**Tableau 7. Évaluation des coûts d'immobilisation et d'opération<sup>(1)</sup>**

	0-5 \$/m <sup>2</sup>	5-10 \$/m <sup>2</sup>	10-15 \$/m <sup>2</sup>	15-20 \$/m <sup>2</sup>	> 20 \$/m <sup>2</sup>
Coûts d'immobilisation <sup>(2)</sup>		✓			
Coûts d'opération	✓				
Coûts totaux			✓		

(1) Unité de référence: 5 256 m<sup>2</sup>/an

(2) Durée de vie utile utilisée: 20 ans

## COÛTS

Sur la base des informations fournies par le promoteur, les coûts d'immobilisation et d'opération ont été calculés par mètre cube de lisier à gérer. Les coûts d'immobilisation incluent les coûts d'acquisition et d'installation amortis sur la durée de vie utile de la technologie et les coûts du capital. Les coûts d'opération incluent les frais de main d'oeuvre et de forfait ainsi que l'énergie nécessaire pour le procédé. Dans les deux cas, les équipements sont comptabilisés à neuf. Les coûts associés à la gestion des sous-produits n'ont pas été comptabilisés. Dans tous les cas, une évaluation des coûts doit être effectuée étant donné les particularités de chaque entreprise. Dans le cas d'un regroupement d'exploitations porcines, le choix de l'emplacement d'une station centralisée de traitement des lisiers constitue un élément important pour minimiser les coûts d'opération reliés au transport de lisier de la ferme jusqu'à la station centralisée de traitement.

## Coordonnées du promoteur

Uréco International inc.

André Dumoulin

1785, rue Sigouin

Drummondville, (Québec) J2C 6P8

Téléphone : 819 472-6751

Télécopieur : 819 472-2017

Courriel : info@agmatech.com

## Informations supplémentaires

La présente fiche technique s'ajoute à un ensemble de fiches constituant le rapport d'évaluation du groupe de travail « Transfert technologique ». La fiche Informations générales précise le mandat du groupe de travail « Transfert technologique » et le processus d'évaluation des technologies de gestion et de traitement du lisier de porc. Toutes les fiches sont disponibles sur le site web de la FPPQ ou peuvent être obtenues en contactant la FPPQ.



Fédération des producteurs de porcs du Québec  
555, boul. Roland-Therrien, bur. 120 Longueuil (Québec) J4H 4E9  
Téléphone : (450) 679-0530 • Télécopieur : (450) 679-0102  
Courrier électronique : [fppq@upa.qc.ca](mailto:fppq@upa.qc.ca)  
Site web : [www.leporcduquebec.qc.ca](http://www.leporcduquebec.qc.ca)