

Audit énergétique sommaire  
en production **porcine**



Centre de référence en agriculture  
et agroalimentaire du Québec

## Avertissements

Au moment de sa rédaction, l'information contenue dans ce document était jugée représentative des connaissances sur les énergies dans le secteur porcin et son utilisation demeure sous l'entière responsabilité du lecteur. Certains renseignements pouvant avoir évolué de manière significative depuis la rédaction de cet ouvrage, le lecteur est invité à en vérifier l'exactitude avant de les mettre en application.

Cette série de fiches concrétise le projet *Développement d'outils spécifiques aux énergies pour les conseillers agricoles du Québec* réalisé dans le cadre du programme *Initiative d'appui aux conseillers agricoles*, selon les termes de l'entente Canada-Québec sur le Renouveau du Cadre stratégique agricole.



Canada



### Pour information

Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec  
2875, boulevard Laurier, 9<sup>e</sup> étage  
Québec (Québec) G1V 2M2  
Téléphone : 418 523-5411  
Télécopieur : 418 644-5944  
Courriel : [client@craaq.qc.ca](mailto:client@craaq.qc.ca)  
Site Internet : [www.craaq.qc.ca](http://www.craaq.qc.ca)

### Rédaction

Catherine Brodeur, M.Sc., chargée de projets, Groupe AGÉCO, Québec  
David Crowley, ingénieur junior, chargé de projets, Agrinova, Alma  
Xavier Desmeules, agronome, chargé de projets, Agrinova, Alma  
Claire Durox, agronome, analyste, Groupe AGÉCO, Québec

### Coordination

Catherine Brodeur, M.Sc., chargée de projets, Groupe AGÉCO, Québec  
Joanne Lagacé, chargée de projets, CRAAQ, Québec  
Lyne Lauzon, biologiste, coordonnatrice aux publications, CRAAQ, Québec

### Édition

Chantale Ferland, M.Sc., chargée de projets aux publications, CRAAQ, Québec

### Conception graphique et mise en page

Chantal Gauthier, agente de secrétariat, CRAAQ, Québec  
Sylvie Robitaille, technicienne en infographie, CRAAQ, Québec

### Photos

Éric Labonté, MAPAQ  
Marc Lajoie, MAPAQ

### Remerciements

Richard Beaulieu, agronome, professeur, Cégep d'Alma  
Luc Dubreuil, ingénieur, conseiller en construction et en aménagement des bâtiments agricoles, MAPAQ, Direction régionale de la Chaudière-Appalaches, Sainte-Marie  
Jean-François Duquette, agronome, responsable administratif, MAPAQ, Centre de services de Saint-Flavien  
Pierre Lévesque, professeur, Institut de technologie agroalimentaire, Campus de La Pocatière  
Denis Naud, ingénieur, MAPAQ, Direction de l'environnement et développement durable, Québec  
L'équipe du CDPQ, Québec

## POURQUOI UN AUDIT ÉNERGÉTIQUE SOMMAIRE POUR LES EXPLOITATIONS AGRICOLES?

**S**aviez-vous que l'entretien insuffisant d'un ventilateur peut lui faire perdre 40 % d'efficacité? Que près d'un tracteur sur deux est suralimenté en carburant? Qu'un éclairage avec des lampes fluorescentes par rapport à des lampes à incandescence peut faire économiser jusqu'à 75 % d'énergie?

Les prix de l'énergie et les coûts de production agricole sont à la hausse. L'amélioration de l'efficacité énergétique peut permettre une réduction significative de ces dépenses d'exploitation : selon les productions, la consommation d'énergie d'une ferme à l'autre peut varier du simple au triple! Tout le système de production ne doit pas nécessairement être remis en question. Deux voies assez simples peuvent être examinées. Celles-ci permettent une utilisation plus rationnelle de l'énergie à la ferme :

- Les changements de pratiques de l'agriculteur;
- Des investissements dans des technologies plus efficaces.

### *Quel objectif cet outil vise-t-il?*

L'outil proposé aux conseillers agricoles du Québec vise à identifier les économies d'énergie potentielles et relativement simples à appliquer à partir d'un examen qualitatif des exploitations. L'exploitant, guidé par le conseiller, pourra prendre conscience qu'il est possible d'apporter certains changements dans sa gestion quotidienne. Quelques technologies efficaces sont également présentées pour inviter le producteur à approfondir sa réflexion.

On parle donc d'un audit **sommaire** (prédiagnostic) : il ne s'agit pas d'une mesure précise et chiffrée, ni d'un inventaire détaillé des consommations énergétiques de tous les équipements de la ferme, ni de l'étude de faisabilité d'un investissement dans une technologie efficace. L'outil fournit plutôt une première base de réflexion et des ressources techniques (bibliographiques ou d'experts) pour améliorer l'efficacité énergétique à la ferme.

Les prédiagnostics se concentrent sur la façon d'économiser de l'énergie dans les postes les plus énergivores de chaque secteur de production (par exemple, le chauffage et la ventilation dans les bâtiments porcins). Dans le cadre de ce projet, seules les principales productions agricoles du Québec ont été examinées : productions laitière, porcine, avicole et de grandes cultures. Si l'entreprise combine plusieurs productions, le conseiller utilise les prédiagnostics sectoriels correspondants.

## **Comment utiliser cet outil de diagnostic?**

Dans chaque prédiagnostic sectoriel :

- **La section 1** présente quelques repères technico-économiques sur la consommation d'énergie dans le secteur concerné.
- **La section 2** propose de vérifier la mise en place de diverses bonnes pratiques sur l'exploitation et présente quelques technologies efficaces ainsi que des références.

Pour ceux qui souhaitent approfondir la démarche :

- **La section 3** invite à suivre les coûts énergétiques de l'exploitation à partir de ses factures annuelles.

Pour appuyer le conseiller et le producteur, trois formulaires sont également proposés en annexe :

1. **L'annexe 1** propose au producteur d'effectuer une récapitulation du plan d'action retenu et de mettre en valeur les pratiques déjà atteintes et les équipements efficaces déjà présents sur la ferme.
2. **L'annexe 2** facilite la prise de données relevées sur les factures d'énergie pour calculer le coût total annuel en énergie et le coût par unité produite (hl de lait, nombre de porcs produits, etc.).
3. **L'annexe 3** permet une prise de données sur certains équipements retrouvés sur la ferme. Cette démarche peut être intéressante lorsqu'une priorité à d'éventuels investissements dans des technologies efficaces veut être établie. Toutefois, elle est facultative : elle n'est pas nécessaire pour réaliser le prédiagnostic énergétique.

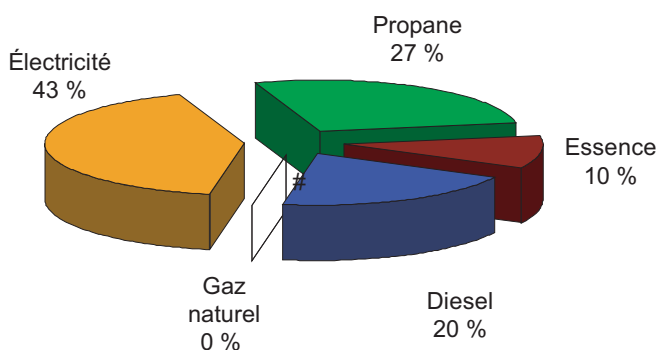


## LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE SUR LES FERMES PORCINES<sup>1</sup>

- En 2006, la part des dépenses en énergie a été en moyenne de 6,6 % des frais monétaires dans une maternité et de 2,2 % des frais monétaires dans un engraissement.
- Pour une ferme moyenne, le ratio d'intensité énergétique, soit la dépense en énergie par unité produite, était de 3,83 \$/porcelet en maternité et de 2,96 \$/porc en engraissement en 2006. Ce ratio varie toutefois du simple au triple d'une ferme de même spécialisation à l'autre, démontrant ainsi qu'il y a place à une amélioration de l'efficacité énergétique en production porcine.

### *La consommation d'énergie selon la source d'énergie*

La principale source d'énergie consommée sur les fermes porcines est l'électricité, principalement pour les besoins de ventilation, suivi du propane et du diesel.



**Figure 1.**  
Consommation d'énergie selon la source, fermes porcines  
Source : CAEEDAC, 2000, données de 1997.

### *Les principaux postes de consommation*

- Les principaux postes de consommation d'énergie sur une ferme porcine sont le chauffage et la ventilation. En maternité, le principal poste de consommation d'énergie est le chauffage des porcelets. L'épandage des lisiers est également un important poste de consommation sur toutes les fermes porcines. Les actions visant à diminuer les dépenses en énergie devraient donc se concentrer d'abord sur ces points critiques de consommation.

<sup>1</sup> Source : La Financière agricole du Québec. Coût de production 2006 des fermes porcines spécialisées, produit porcelets et porcs à l'engraissement. Maternité porcine : 271 truies produisant 5385 porcelets de 27,8 kg; Porcs à l'engraissement : 4978 porcs assurables vendus à 85,4 kg.

## SECTION 2

### REVUE DES BONNES PRATIQUES ET SUGGESTIONS D'INVESTISSEMENTS DANS DES ÉQUIPEMENTS EFFICACES

*Cette section propose de passer en revue les bonnes pratiques qui permettent d'améliorer l'efficacité énergétique à la ferme. Ces pratiques peuvent être mises en place par des changements de comportements, sans investissements. Il s'agit de la manière la plus économique d'améliorer l'efficacité énergétique à la ferme.*

- Répondez par « oui » ou par « non » pour identifier les bonnes pratiques déjà en place sur l'exploitation et cibler celles qui pourraient l'être.
- Identifiez les actions à mettre en place de façon prioritaire et rapportez-les dans le plan d'action à l'annexe 1.

*Une fois les bonnes pratiques passées en revue, des suggestions d'investissements efficaces sont proposées, à explorer en fonction des caractéristiques de l'entreprise.*

#### *Le chauffage des espaces et le chauffage localisé des porcelets*

Avant d'investir dans des technologies efficaces, il faut s'assurer que les déperditions thermiques sont minimisées. Les isolants doivent être de catégorie au moins égale à R20 (RSI 3,5) pour les murs extérieurs et les solages, et au moins égale à R40 (RSI 7) pour les plafonds.

#### **Remarque générale :**

Un nettoyage régulier optimise la performance des systèmes de chauffage et de ventilation parce qu'ils sont placés dans une ambiance humide avec beaucoup de particules et de gaz.

#### **A. Avant d'investir, les bonnes pratiques...**

	Oui	Non
1 Le système de chauffage est nettoyé et ajusté selon les consignes du fabricant. <i>Nettoyage des lampes, tapis, fournaies à propane : dépoussiérer, ajuster les valves électriques pour limiter la surconsommation en propane des brûleurs.</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 Les thermostats sont bien positionnés et contrôlés régulièrement. <i>Les calibrer au minimum deux fois par an. Programmer l'arrêt du chauffage à une température inférieure à la température de consigne pour tenir compte de l'inertie thermique et éviter la surchauffe et la mise en route inutile de la ventilation.</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Oui	Non
3 Les consignes de température sont adaptées aux besoins physiologiques des animaux et aux caractéristiques techniques du bâtiment (type de plancher, ventilation, etc.).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4 Les appareils de chauffage sont bien positionnés (hauteurs de fixation et emplacement par rapport aux flux d'air conformes aux recommandations des fabricants) et de capacité conforme aux besoins. <i>Un surdimensionnement entraîne un gaspillage d'énergie. Les entrées d'air doivent être ajustées différemment en été et en hiver. Durant les chaleurs, les maintenir ouvertes (pression statique faible). Durant les grands froids, les fermer afin de maintenir une pression statique élevée. Ces différents paramètres peuvent se contrôler automatiquement afin d'affronter toute la gamme des températures.</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5 Les portes et fenêtres du bâtiment ferment de façon hermétique. <i>Au besoin, installer des coupe-froid. Une mauvaise isolation générant des courants d'air peut diminuer la température ressentie par le porc par rapport à ce qui est mesuré dans l'ambiance du bâtiment et nuire à sa consommation d'aliment.</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6 Idéalement, les fonctions de commande du chauffage et de la ventilation sont centralisées dans un seul et même boîtier afin d'éviter les « combats de systèmes » qui entraînent une consommation inutile d'énergie. <i>Au moins le palier 1 de ventilation et le chauffage pour s'assurer de chauffer seulement à la ventilation minimale.</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## B. Suggestions d'investissements dans des équipements efficaces

### Les tapis ou matelas chauffants

#### *Principe et économie d'énergie potentielle :*

- Les tapis chauffants peuvent être utilisés dans les maternités et pouponnières pour réchauffer la partie du plancher de la cage de mise bas réservée aux porcelets en remplacement des lampes infrarouges. Le tapis chauffant est muni d'un élément chauffant contrôlé par un thermostat, ce qui permet d'ajuster la température aux besoins des porcelets.
- Le tapis chauffant permet de fournir aux porcelets une chaleur adaptée à leur croissance (28 à 32 °C), sans incommoder la truie par une température trop élevée (la température de confort de la truie étant de 20 °C et moins).
- Il consomme jusqu'à 66 % (2,7 fois) moins d'énergie pour une durée d'utilisation équivalente, avec environ le tiers de la puissance d'une lampe infrarouge.

#### *Autres impacts à considérer :*

- L'utilisation de tapis chauffants aurait un impact positif sur la production de lait de la truie grâce à une température mieux adaptée à sa condition.
- Ils permettraient une diminution de la mortalité des porcelets par écrasement puisqu'ils sont moins agglutinés près de la truie ou sous la lampe chauffante.
- Une lampe chauffante placée derrière la truie peut tout de même être requise pour la durée de la mise bas afin que les nouveaux nés encore humides ne souffrent pas d'hypothermie.
- L'utilisation de niches à porcelets diminue les besoins de chauffage et offrent un confort accru aux porcelets.

### ***Période de retour sur l'investissement et incitatif :***

- La durée de vie du tapis chauffant est 15 fois plus longue qu'une lampe infrarouge, soit de 10 ans par rapport à 0,7 an.
- La période de retour sur l'investissement est en général de moins de deux ans, mais elle doit être évaluée dans chaque cas.
- Une remise après achat pour l'acquisition de tapis chauffants est offerte par Hydro-Québec par son programme Produits efficaces. La remise varie entre 33 et 53 \$ par tapis selon le modèle. Cette remise permet de réduire la période de retour sur l'investissement.

## **Le mur solaire**

### ***Principe et économie d'énergie potentielle :***

- Le mur solaire est un mur en tôle perforée de couleur noire installé sur la paroi du bâtiment la plus orientée vers le soleil. Le rayonnement solaire capté par la tôle chauffe l'air situé à la surface du mur. Cet air chauffé pénètre par convection à travers les perforations et est ensuite propulsé à l'intérieur du bâtiment. En été, le système peut être contourné pour ne pas surchauffer le bâtiment.
- Permet une économie d'énergie de 20 à 50 % sur la consommation de propane pour le chauffage.

### ***Autres impacts à considérer :***

- Permet d'augmenter le débit de ventilation en hiver comme en été et ainsi d'améliorer la qualité de l'air ambiant dans les bâtiments.
- Peut permettre une diminution des risques de maladie et de mortalité.

### ***Période de retour sur l'investissement et incitatif :***

- Le programme fédéral écoÉNERGIE pour le chauffage renouvelable peut permettre d'obtenir une subvention pouvant atteindre 25 % des dépenses reliées à l'achat et l'installation d'un système de chauffage solaire de l'air.
- Le retour sur l'investissement est plus court si le mur est installé sur un bâtiment neuf et plus long s'il est installé sur un bâtiment préexistant. Sur un bâtiment neuf, il peut être aussi faible que de 2 à 5 ans (avec subvention). Sur un bâtiment préexistant, le délai de récupération de l'investissement varie selon l'importance des changements à apporter au système de ventilation.

## **Les haies brise-vent**

L'installation de haies brise-vent près des bâtiments devrait être considérée dans une démarche de réduction des coûts d'énergie à moyen et long terme. Les haies brise-vent permettent, après 10 à 20 ans, une économie d'énergie sur le chauffage pouvant atteindre 25 % ainsi qu'une économie sur le déneigement pouvant atteindre 20 %.

## La ventilation

- La saleté accumulée sur les pales des ventilateurs et les volets peut faire chuter leur rendement de 30 à 40 %.
- Une surestimation du débit minimum de 20 % en hiver peut multiplier par plus de deux les coûts en chauffage par porc produit! Il est toutefois important de maintenir une ventilation minimum afin d'évacuer l'humidité, les gaz et les particules.

### A. Avant d'investir, les bonnes pratiques...

	Oui	Non
1 Le thermocouple ou thermistor du contrôleur de ventilation est calibré régulièrement. <i>Humidité, gaz et poussière le dérèglent peu à peu. Calibrer au minimum deux fois l'an.</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 Les conditions moyennes d'humidité relative et, si possible, les concentrations de certains gaz, sont mesurées à plusieurs reprises l'hiver afin de réajuster le débit de ventilation minimum. <i>De façon générale, il est souhaitable de garder l'humidité relative entre 65 et 75 %. Si les mesures prises dépassent cet intervalle, le débit de ventilation minimum doit être augmenté. Si l'humidité se maintient sous 65 %, le débit peut être diminué.</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 Les volets, grilles et ailettes des ventilateurs sont propres et nettoyés au moins entre chaque lot, si possible chaque mois.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4 Les systèmes d'alarme des contrôleurs de ventilation, les générateurs de secours, le bon fonctionnement et la propreté des systèmes d'échange de chaleur sont vérifiés au moins entre chaque lot, si possible chaque mois.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5 La programmation du boîtier de régulation de la ventilation (éventuellement couplée au chauffage) en fonction des divers paramètres (température, humidité) est bien maîtrisée par le producteur. <i>Faire fonctionner la ventilation par palier, ce qui réduit le nombre de ventilateurs en service durant les mois froids.</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6 Chaque trimestre, il y a une vérification aux grilles d'admission d'air (absence de blocage) et un nettoyage de la poussière dans les moteurs ou au niveau des thermostats.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### B. Suggestions d'investissements dans des équipements efficaces

#### Les ventilateurs à haut rendement énergétique

##### Principe et économie d'énergie :

- Des ventilateurs efficaces à haut rendement énergétique permettent des économies d'énergie de 20 % par rapport aux ventilateurs standards.
- L'efficacité énergétique des ventilateurs se mesure en pied cubes par minute par watt (pi<sup>3</sup>/min/W ou CFM/W en anglais). Plus cette valeur est élevée, plus le ventilateur est efficace sur le plan énergétique. Toutefois, pour garantir l'efficacité du système, il faut s'assurer de choisir des ventilateurs qui sont adap-

tés au besoin de débit d'air, qui se mesure en pieds cubes par minute (pi<sup>3</sup>/min ou CFM en anglais). Un ventilateur surdimensionné par rapport aux besoins annulera l'effet positif de son efficacité énergétique supérieure.

- L'efficacité des ventilateurs peut varier d'un rapport de un à deux selon les modèles.

### **Période de retour sur l'investissement et incitatif :**

- Une remise après achat à l'acquisition de ventilateurs à haut rendement énergétique (ventilateurs d'air vicié et d'extraction) est possible grâce au programme Produits efficaces d'Hydro-Québec. Le montant de la remise varie selon le diamètre du ventilateur (4 \$/po) et est limité à certains modèles rencontrant les critères du programme.

### **La ventilation par palier**

- Il existe différents systèmes de ventilation sur les fermes pour répondre aux différents besoins (extraction d'air vicié, ventilation de refroidissement, ventilation d'extraction basse pour les fosses à lisier).
- Certaines approches de ventilation d'air vicié proposent l'utilisation de ventilateurs à vitesse variable. Un ventilateur utilisé à bas régime (moins de 60 % du régime nominal) engendre une consommation accrue d'énergie par pi<sup>3</sup>/min d'air. Ce choix peut ne pas être optimal sur le plan de l'énergie, bien qu'il puisse répondre à un besoin de débit d'air minimum et réduire les coûts d'énergie.
- Si la situation le permet, au lieu d'utiliser des ventilateurs à vitesse variable, il pourrait être préférable de disposer dans son bâtiment de ventilateurs de différentes tailles qui seront utilisés par palier à leur capacité maximale (75 à 100 % de leur capacité). Les économies d'énergie à l'utilisation seront alors considérables en plus d'assurer la durabilité des équipements et moteurs. L'installation d'un système de contrôle automatisé pour gérer la ventilation par palier permettra de maximiser l'économie d'énergie. L'installation de variateurs de vitesse demeure tout de même un bon choix en matière d'économie d'énergie lorsque les possibilités de ventilation par palier ont été maximisées.

## **L'éclairage**

La réduction de la consommation d'énergie pour l'éclairage peut aller de 15 à 75 % avec un éclairage efficace.

### **A. Avant d'investir, les bonnes pratiques...**

	Oui	Non
1 Les ampoules, surfaces réfléchissantes, fenêtres et puits de lumière sont nettoyés fréquemment. <i>La poussière et la graisse peuvent réduire de 30 % l'intensité lumineuse.</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 Sont éteintes : les lampes à incandescence qui ne servent pas, les lampes fluorescentes qui ne servent pas dans les 15 prochaines minutes, les lampes à décharge à haute intensité qui ne servent pas dans la prochaine heure.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 Les minuteries, les cellules photoélectriques ou les détecteurs de présence sont utilisés dans les bureaux et annexes et ils sont bien réglés.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4 Les murs et toits intérieurs sont peints en blanc là où c'est possible afin de réduire le besoin de lumière.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## B. Suggestions d'investissements dans des équipements efficaces

---

### L'éclairage efficace

#### *Principe et économie d'énergie potentielle :*

- La solution la plus simple consiste à remplacer les lampes à incandescence par des fluocompactes qui permettent une économie d'énergie de 75 %. Elles peuvent être vissées dans les douilles existantes des lampes à incandescence et ne nécessitent aucun recablage. Elles consomment environ quatre fois moins d'énergie que les lampes à incandescence et durent cinq à dix fois plus longtemps.
- Les fluorescents T8 sont encore plus écoénergétiques que les lampes fluocompactes, mais nécessitent de repenser l'installation. Les fluorescents T8 avec des ballasts électroniques sont recommandés pour les plafonds inférieurs à 3,7 m (12 pi). Ils permettent une économie d'énergie de 13 à 30 % par rapport aux fluorescents T12.
- Des lampes à décharge à haute intensité (aux halogénures métalliques HM ou des lampes au sodium à haute pression) sont utilisées pour les hauts plafonds (>3,7 m ou 12 pi) ou l'éclairage extérieur. Un ballast d'amorçage au lieu d'un ballast ordinaire peut faire gagner 12,5 % d'énergie pour un luminaire à lampe aux HM de 400 W. Elles permettent des économies de 30 à 50 % par rapport aux lampes à vapeur de mercure et de 10 % par rapport aux lampes aux halogénures métalliques courantes.

#### *Autres éléments à considérer :*

- Il faut repositionner les nouveaux luminaires avec les conseils d'un spécialiste.
- Le choix des lampes devra aussi tenir compte des recommandations de photopériodes et de niveaux d'éclairement selon les types de logements (accouplement, gestation, mise-bas, pouponnière, croissance et finition).

#### *Période de retour sur l'investissement et incitatif :*

La période de retour sur l'investissement doit être calculée pour chaque cas si une modification aux installations d'éclairage est nécessaire. En général, elle est toutefois de moins de 2 ans. Une remise après achat variant de 3 à 40 \$ par lampe ou luminaire efficace est possible grâce au programme Produits efficaces d'Hydro-Québec.

### **Autres moteurs électriques - Remarques générales**

Les exploitations agricoles comportent de nombreux moteurs de toutes sortes qui sont utilisés en ventilation, pompage de l'eau, réfrigération, préparation et distribution de nourriture, etc. Au renouvellement d'un moteur, choisir un modèle efficace adapté à l'application visée.

Les moteurs efficaces sont de 10 à 40 % plus chers à l'achat, mais permettent des économies d'énergie de 1,5 à 5 % par rapport aux moteurs standards rebobinés. Si le moteur est utilisé fréquemment, son coût d'acquisition ne représentera généralement qu'une fraction de sa consommation annuelle en énergie. L'économie d'énergie réalisée compensera donc le coût d'achat plus élevé. Des remises après achat sont offertes par le programme Produits efficaces d'Hydro-Québec (600 \$ par kW de réduction de la puissance).

Le rendement d'un moteur dépend des bonnes pratiques d'entretien. Par exemple, dépoussiérer l'enveloppe du moteur facilite la diffusion de chaleur, aligner les entraînements évite les pertes de puissance, etc.

## La gestion des déjections animales

Globalement, les bonnes pratiques ou équipements qui permettent de réduire le volume de déjections animales diminuent le nombre de voyages requis pour épandre le fumier ou le lisier au champ. La réduction du volume de déjections animales permet ainsi de réduire la consommation de carburant des tracteurs utilisés pour l'épandage.

### A. Avant d'investir, les bonnes pratiques...

	Oui	Non
1 Un compteur d'eau est installé et des relevés sont effectués régulièrement.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 Des bols économiseurs d'eau ou des trémies-abreuvoirs sont utilisés. <i>Réduisent le volume de lisier à gérer et à épandre et, par conséquent, les coûts en carburant diesel pour l'épandage.</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 Si les déjections animales sont gérées sous forme liquide, les structures d'entreposage sont couvertes. <i>Le recouvrement d'une fosse réduit d'environ 15 à 30 % le volume de lisier à gérer. L'importance de cette réduction varie selon les précipitations, le diamètre de la fosse et le nombre d'animaux du cheptel.</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4 Les eaux de lavage et le gaspillage d'eau sont réduits au minimum. <i>Par exemple, l'utilisation d'une laveuse à pression performante permet de limiter la consommation d'eau de lavage.</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### B. Suggestions d'investissements dans des équipements efficaces

#### Bols économiseurs d'eau et trémies-abreuvoirs

##### Principe et économie d'énergie :

- Une trémie-abreuvoir permet la distribution à volonté de l'eau et de l'aliment solide dans le même équipement. Le bol économiseur, muni d'un couvercle et d'un pousse tube, est utilisé avec une trémie sèche en remplacement des tétines.
- Cet équipement permet de réduire les besoins d'entreposage du lisier d'environ 25 % en engraissement et 28 % en pouponnière.
- L'économie d'énergie en carburant pour l'épandage varie selon chaque cas en fonction de la réduction du volume de lisier et des distances à parcourir lors de l'épandage.
- Les bols économiseurs d'eau munis d'un couvercle et d'un pousse-tube réduisent le volume de lisier de 0,7 à 0,8 litre par jour par porc à l'engraissement par rapport à d'autres types de systèmes d'abreuvement efficaces, soit les trémies-abreuvoirs et bols économiseurs d'eau standards (bols de type Drik-O-Mat ou avec une valve VHR).

### ***Période de retour sur l'investissement et incitatif :***

- La période de récupération de l'investissement varie selon la quantité de lisier à épandre et la distance avec les sites d'épandage. Par exemple, pour une exploitation de 1000 porcs à l'engraissement dont les terres pour l'épandage sont situées à une distance de 2 à 5 km et qui fait face à un coût d'épandage de 2,70 \$/m<sup>3</sup> de lisier, l'installation de bols économiseurs d'eau et de trémies-abreuvoirs permettrait une réduction d'environ 620 m<sup>3</sup> du volume de lisier et serait rentabilisé à l'intérieur d'une période de 6 à 10 ans. Le retour sur l'investissement est à calculer en fonction de chaque situation. Il n'y a pas d'incitatif offert pour l'acquisition de ces équipements.

## **Installation d'une toiture sur la structure d'entreposage des lisiers**

### ***Principe et économie d'énergie potentielle :***

- Une toiture sur la structure d'entreposage permet de réduire le volume de lisier et donc de diminuer la consommation de carburant et les coûts d'épandage.
- Le recouvrement des fosses à lisier peut prendre plusieurs formes : structures permanentes, rigides et étanches, structures temporaires souples et perméables (gonflables).
- L'économie d'énergie en carburant pour l'épandage varie selon chaque cas en fonction de la réduction du volume de lisier et des distances à parcourir lors de l'épandage.

### ***Autres éléments à considérer :***

- Les coûts de construction d'une couverture varient de 40 à 100 \$/m<sup>2</sup> de surface couverte selon la structure choisie.
- L'installation d'une toiture a plusieurs impacts intéressants sur le plan agroenvironnemental : réduction des odeurs à l'entreposage, réduction des distances séparatrices exigées, augmentation de la capacité d'entreposage, concentration des éléments fertilisants et diminution des pertes ammoniacales.

### ***Période de retour sur l'investissement et incitatif :***

- La période de retour sur l'investissement (PRI) est de 11 à 19 ans pour la construction d'une nouvelle fosse avec couverture et de 16 à 28 ans dans le cas d'une modification à une fosse déjà existante. Ces intervalles de PRI incluent les crédits liés au gain économique en azote et à la diminution de lisier à épandre, sans tenir compte des incitatifs potentiels. En l'absence de subvention, l'investissement se rentabilise donc difficilement.
- Un projet de couverture de fosse à lisier peut être admissible au programme Prime-Vert du MAPAQ. Le sous-volet 5.1 offre une subvention jusqu'à concurrence de 100 000 \$ par exploitation agricole pour la construction d'un ouvrage de stockage incluant une toiture. Les sous-volets 5.2 et 5.3.1 offrent une subvention maximale de 20 000 \$ pour l'installation d'une toiture en fonction de la capacité d'entreposage et des distances séparatrices avec le périmètre d'urbanisation. Le sous-volet 5.3.2 offre une subvention maximale de 70 000 \$ pour l'installation d'une toiture étanche afin de capter et de traiter les gaz et ainsi réduire et éviter les émissions de gaz à effet de serre. L'admissibilité est à vérifier avec le Centre de services du MAPAQ. Ces incitatifs peuvent permettre de rentabiliser un projet de toiture de fosse.

## SECTION 3

### POUR APPROFONDIR LA DÉMARCHE, REGARD SUR LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE DE L'EXPLOITATION

*Cette dernière étape de la démarche d'audit sommaire permet de documenter la consommation d'énergie de l'exploitation et de dresser un portrait des équipements qui consomment de l'énergie sur la ferme.*

#### ***La compilation des factures et l'estimation des coûts et de la consommation d'énergie***

Connaître sa consommation d'énergie constitue une étape importante vers l'amélioration de l'efficacité énergétique. Grâce à cette information, le producteur peut analyser sa consommation et ses dépenses en énergie d'une année à l'autre et se comparer avec des données régionales ou provinciales lorsqu'elles sont disponibles. Utiliser l'annexe 2 pour effectuer les calculs.

Rapporter ci-dessous les résultats des calculs effectués à l'annexe 2.

Année : \_\_\_\_\_

Dépense annuelle en énergie : \_\_\_\_\_ \$

Production annuelle : \_\_\_\_\_  
(n<sup>bre</sup> d'hectolitres, de porcs, de tonnes, d'hectares, etc.)

Ratio d'intensité énergétique : \_\_\_\_\_ \$/  
(\$/unité)

#### ***L'inventaire de la machinerie et des équipements consommateurs d'énergie***

L'inventaire de la machinerie et des équipements consommateurs d'énergie peut guider des choix éventuels d'investissements dans des technologies efficaces. L'annexe 3 permet cet état des lieux.

## POUR EN SAVOIR PLUS

### **Le chauffage**

Fédération des producteurs de porcs du Québec. 2005. *Des haies brise-vent autour des bâtiments d'élevage et des cours d'exercice*. 10 p.

[www.leporcduquebec.qc.ca/fppq/pdf/haies-brise-vent.pdf](http://www.leporcduquebec.qc.ca/fppq/pdf/haies-brise-vent.pdf)

Hydro Québec. 2006. *Mieux consommer pour mieux performer – Équipement agricole : Des tapis chauffants pour le confort des porcelets*.

[www.hydroquebec.com/produitsefficaces/agricole/tapis/pdf/depliant\\_technique.pdf](http://www.hydroquebec.com/produitsefficaces/agricole/tapis/pdf/depliant_technique.pdf)

Le personnel du MAAARO. 2007. *Améliorer les conditions thermiques dans la zone des porcelets et réduire les besoins énergétiques*. 5 p.

[www.omafr.gov.on.ca/french/engineer/facts/prof\\_swine.htm](http://www.omafr.gov.on.ca/french/engineer/facts/prof_swine.htm)

Programme écoÉNERGIE du gouvernement du Canada :

[www.ecoaction.gc.ca/ecoenergy-ecoenergie/heat-chauffage/index-fra.cfm](http://www.ecoaction.gc.ca/ecoenergy-ecoenergie/heat-chauffage/index-fra.cfm)

Syndicat des producteurs de porcs de la Mauricie. 2007. *L'analyse des coûts et bénéfices reliés à l'aménagement de haies brise-vent autour des bâtiments d'élevage porcin*. 6 p.

[www.agrireseau.qc.ca/agroenvironnement/documents/SyndPorcsHaies\\_pour%20sites%](http://www.agrireseau.qc.ca/agroenvironnement/documents/SyndPorcsHaies_pour%20sites%20)

Vezina, A. et A. Tourigny. 2007. *Coûts et bénéfices des haies brise-vent*. Porc Québec. 3 p.

[www.agrireseau.qc.ca/porc/documents/Environnement\\_Couts-haies-brise-vent.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/porc/documents/Environnement_Couts-haies-brise-vent.pdf)

### **L'éclairage**

Clarke, S. et R. Chambers. 2006. *Éclairage éconergétique en production porcine*. MAAARO. Agdex 717. 10 p.

[www.omafr.gov.on.ca/french/engineer/facts/06-012.htm](http://www.omafr.gov.on.ca/french/engineer/facts/06-012.htm)

### **L'efficacité énergétique en production porcine en général**

Fiches techniques d'Hydro Québec de son programme Produits efficaces

[www.hydroquebec.com/produitsefficaces/index.html](http://www.hydroquebec.com/produitsefficaces/index.html)

IFIP (Institut du Porc). 2007. *Les consommations énergétiques dans les bâtiments porcins*. 6 p.

[www.itp.asso.fr/actu/pdf/conso\\_energ.pdf](http://www.itp.asso.fr/actu/pdf/conso_energ.pdf)

Prairie Swine Center Inc. 2001. *Energy efficiency in barns, Part 1*. Publication n°01-01. 6 p.

[www.prairieswine.com/news\\_events/article2.htm](http://www.prairieswine.com/news_events/article2.htm)

Prairie Swine Center Inc. 2004. *Energy efficiency in barns, Part 2*. Publication n°01-00204. 6 p.

[www.prairieswine.com/news\\_events/article2.htm](http://www.prairieswine.com/news_events/article2.htm)

### **Gestion des lisiers**

Fédération des producteurs de porcs du Québec. 2007. *Les couvertures sur les fosses à lisier*. 6 p.

[www.leporcduquebec.qc.ca/fppq/pdf/couvertures\\_fosses.pdf](http://www.leporcduquebec.qc.ca/fppq/pdf/couvertures_fosses.pdf)

Fédération des producteurs de porcs du Québec. 2004. *Évaluation des rampes d'épandage*. 8 p.

[www.leporcduquebec.qc.ca/fppq/pdf/6-2-4\\_Fiche\\_Rampe\\_basse.pdf](http://www.leporcduquebec.qc.ca/fppq/pdf/6-2-4_Fiche_Rampe_basse.pdf)

Fédération des producteurs de porcs du Québec. 2002. *Trémies-abreuvoirs et bols économiseurs*. 6 p.

[www.agrireseau.qc.ca/porc/Documents/F400-02%202002-10%20Tremie.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/porc/Documents/F400-02%202002-10%20Tremie.pdf)

Fédération des producteurs de porcs du Québec. *Épandage de lisiers et de fumiers - Guide pratique*. 28 p.

[www.leporcduquebec.qc.ca/fppq/pdf/guide7.pdf](http://www.leporcduquebec.qc.ca/fppq/pdf/guide7.pdf)

MAPAQ. 2006. *Prime-Vert*. Publication 06-0035. 23 p.

Porc Québec. 2005. *Abreuvoirs économiseurs d'eau en engraissement*. Octobre. p. 64-67.

[www.cdpqinc.qc.ca/Champs\\_dactivite/05Technique\\_delevage/references/Regie-abreuvoirs2.pdf](http://www.cdpqinc.qc.ca/Champs_dactivite/05Technique_delevage/references/Regie-abreuvoirs2.pdf)

Pouliot, F. 2005. *Recouvrement de l'ouvrage de stockage*. MAPAQ. Fiche d'information 05-0134. 2 p.

Pouliot, F., M.-J. Turgeon et H. Guimont. 2005. *Abreuvoirs économiseurs d'eau en engraissement : Comparaison des effets sur la consommation d'eau et sur la performance des porcs*.

[www.agrireseau.qc.ca/porc/Documents/Pouliot\\_Francis.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/porc/Documents/Pouliot_Francis.pdf)

Ressources naturelles Canada. *Fiche technique sur le séchage solaire*.

### **La ventilation**

L'Université de l'Illinois effectue des tests d'équipements de ventilation. Les résultats sont disponibles à l'adresse :

[www.bess.uiuc.edu/search.asp](http://www.bess.uiuc.edu/search.asp)

Clarke, S. et D. Ward. 2006. *Solutions écoénergétiques de ventilation mécaniques à ventilateurs écoénergétiques*. MAAARO. Agdex 717. 7 p.

[www.omafr.gov.on.ca/french/engineer/facts/06-058.htm](http://www.omafr.gov.on.ca/french/engineer/facts/06-058.htm)

CRAAQ. *La ventilation des porcheries et des autres bâtiments d'élevage*. 184 p.

Pouliot, F. 2001. *Maîtriser la ventilation minimum pour diminuer les coûts de chauffage*. Porc Québec. 5 p.

[www.agrireseau.qc.ca/porc/Documents/Batiment-ventilation.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/porc/Documents/Batiment-ventilation.pdf)

## **RÉFÉRENCES**

ADEME. 2007. *Utilisation rationnelle de l'énergie dans les bâtiments d'élevage : Situation technico-économique en 2005 et leviers d'action actuels et futurs*. Synthèse. 83 p.

[www2.ademe.fr/servlet/getDoc?cid=96&m=3&id=46249&p1=00&p2=07&ref=17597](http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?cid=96&m=3&id=46249&p1=00&p2=07&ref=17597)

Agviro. 2006. *Final report for phase II: On-farm energy audit program*. 31 janvier. 106 p.

Chenard, L. 2001. *Le porc en hiver : Comment le tempérer? 22<sup>e</sup> Colloque sur la production porcine*. CRAAQ. 31 octobre. 30 p.

[http://www.agrireseau.qc.ca/porc/Documents/Liliane\\_Chenard.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/porc/Documents/Liliane_Chenard.pdf)

Clarke, S. et J. Johnson. 2006. *Amélioration de l'efficacité énergétique dans les installations d'élevage*. MAAARO. Agdex 717. 7 p.

[www.omafr.gov.on.ca/french/engineer/facts/06-014.htm](http://www.omafr.gov.on.ca/french/engineer/facts/06-014.htm)

Falls Brook Centre [non daté]. *Saving energy and money - Down on the farm*. 23 p.

Groupe AGÉCO. 2006. *Profil de consommation d'énergie à la ferme dans six des principaux secteurs de production agricole du Québec*. Rapport n° 1. 75 p.

Groupe AGÉCO. 2006. *Documentation des innovations technologiques visant l'efficacité énergétique et l'utilisation de sources d'énergie alternatives durables en agriculture*. Rapport n° 2. 100 p.

Guimont, H., F. Pouliot, R. Leblanc et S. Godbout. 2004. *Évaluation de l'efficacité technique et économique d'un mur solaire dans un bâtiment d'élevage porcin*. (CDPQ et IRDA). Québec. 101 p.

[www.agrireseau.qc.ca/porc/documents/Rapport%20Mur%20solaire%20Finale%20Avril%202004.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/porc/documents/Rapport%20Mur%20solaire%20Finale%20Avril%202004.pdf)

Hoffman, H. et Y. Choinière. 1994. *Choisir un système de ventilation : Considérations économiques*. MAAARO. Agdex 717. 7 p.

[www.omafr.gov.on.ca/french/engineer/facts/94-046.htm](http://www.omafr.gov.on.ca/french/engineer/facts/94-046.htm)

Lakenman, K et T. Lewis. 2003. *Alberta Agricultural Food and Rural Development, First steps to energy management: Save energy and money*. Edmonton, Alberta. 21 p.

[www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/eng8268/\\$file/first\\_steps\\_working.pdf?OpenElement](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/eng8268/$file/first_steps_working.pdf?OpenElement)