



Bureau de l'efficacité et de l'innovation
énergétiques

PRODUCTION D'HUILE VÉGÉTALE PURE

FICHE DÉTAILLÉE

Cette fiche détaillée fait partie d'une série de 16 fiches présentant des mesures et pratiques en efficacité énergétique applicables au secteur agricole.

Le contenu de cette fiche détaillée est tiré intégralement du document intitulé *Étude de faisabilité technico-économique pour la mise en place d'une ferme modèle écoénergétique au Saguenay–Lac-Saint-Jean, Rapport final*. Cette étude résulte d'un projet réalisé par le Collège d'Alma.

ANALYSE ET RÉDACTION

Sylvain Pigeon, ing., M. Sc., BPR Infrastructure inc.
Charles Fortier, ing., agr., BPR Infrastructure inc.
François Coderre, ing. jr., BPR Infrastructure inc.
Jean-Yves Drolet, agr., M. Sc., BPR Infrastructure inc.

COLLABORATEURS

Diane Gilbert, agroéconomiste, Groupe Ageco
Simon Dostie, analyste, Groupe Ageco
David Crowley, ing., Agrinova, centre collégial de transfert technologique (CCTT) du Collège d'Alma

COMITÉ DE SUIVI

Agrinova, CCTT du Collège d'Alma
Direction générale du Collège d'Alma
Ferme Métro
Ferme Gagné
Agence de l'efficacité énergétique

Cette étude a été réalisée en 2009 et 2010 grâce au soutien financier de l'Agence de l'efficacité énergétique, de la Conférence régionale des élus du Saguenay–Lac-Saint-Jean, de la Ville d'Alma, du Collège d'Alma et de la Coop fédérée.

Au moment de sa rédaction, le contenu de l'étude reflétait au mieux les connaissances des différents rédacteurs et collaborateurs. Certaines conditions peuvent avoir évolué et ne plus correspondre à la situation actuelle. La mise en application des mesures et pratiques énoncées et la rentabilité qui en résultera demeurent sous l'entière responsabilité du lecteur.

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES

Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques
5700, 4^e avenue Ouest, B 406
Québec (Québec) G1H 6R1

Téléphone : 418 627-6379 ou 1 877 727-6655
Télécopieur : 418 643-5828
Site Internet : <http://www.efficaciteenergetique.mrn.gouv.qc.ca/>
Courriel : efficaciteenergetique@mrn.gouv.qc.ca

Photos : Éric Labonté et Marc Lajoie, MAPAQ

Décembre 2012
© Gouvernement du Québec

L'huile végétale pure (HVP) peut être utilisée comme carburant de remplacement au diesel. Aussi, dans le cadre de l'étude de faisabilité, la production d'huile à la ferme comprend la culture d'une ou de plusieurs plantes spécifiques (cultures oléagineuses ou oléoprotéagineuses) et/ou l'extraction d'huile à partir de ces plantes. Ainsi, une entreprise pourrait ne produire que les plantes, l'extraction de l'huile étant effectuée par une autre entreprise agricole. Cette avenue pourrait rendre plus intéressante l'acquisition des types d'équipement requis pour l'extraction de l'huile par une entreprise ou un groupe d'entreprises. Cette production est destinée à se substituer à la ferme au pétrodiesel.

La production d'huile à partir de gras animal (animaux morts, par exemple) et la récupération d'huiles usées, organiques ou minérales sont exclues de cette analyse de même que la fabrication de biodiesel à partir de l'huile qui aurait été extraite à la ferme. La production de biodiesel est plutôt considérée comme une activité de dimension, minimalement, régionale et qui relève plutôt du secteur industriel qu'agricole.

1 DESCRIPTION DE LA TECHNIQUE

Deux grandes activités sont donc couvertes dans la présente section, soit la culture des plantes oléagineuses ou oléoprotéagineuses et l'extraction de l'huile à partir de ces mêmes plantes.

Culture de plantes oléagineuses ou oléoprotéagineuses

Il existe dans le monde une grande variété de plantes aptes à produire de l'huile végétale. On extrait l'huile à partir de leurs graines (colza, tournesol, arachide, soja, noix, cacahuète, amande, cotonnier, lin, carthame) ou de leurs fruits (palmier à l'huile, olivier, cocotier (coprah), noyer, noisetier). En raison de la teneur élevée en huile de ces graines ou de ces fruits, ces plantes sont qualifiées d'oléagineuses ou d'oléoprotéagineuses si leur teneur en protéines est également élevée.

Parmi toutes ces variétés, on trouve essentiellement au Québec le soja, le canola, le lin et, pour une faible quantité, le tournesol (CÉROM, 2009; CPVQ, 1996). Les tableaux 5-2 et 5-3 présentent les rendements obtenus ainsi que le potentiel de production d'huile et de protéines de ces cultures de même que la teneur en protéines des tourteaux qui résultent de l'extraction d'huile.

Il est à noter que le rendement du lin est celui obtenu sur des parcelles de recherche et n'est donc pas représentatif des rendements espérés pour une production commerciale. Toutefois, ces rendements sont un bon indicateur du potentiel de cette culture selon différentes zones climatiques au Québec. Le tableau 4-3 montre la grande valeur énergétique et protéique de ces cultures, le total de ces composants étant généralement supérieur à 60 %. Il est à noter également que des cultivars ont été développés pour chaque espèce visant des objectifs spécifiques de rendement en huile ou en protéines.

Aussi, la teneur en huile des cultivars destinés en priorité à cette production a augmenté au cours des ans. Par ailleurs, les résidus obtenus après extraction de l'huile sont les tourteaux. Ceux-ci sont généralement très riches en protéines et sont valorisés dans l'alimentation animale où ils constituent la deuxième classe d'aliments la plus importante après les céréales.

Tableau 4-2
Rendements des plantes
oléoprotéagineuses au Québec

Région	Soya ¹ (kg/ha)	Canola ¹ (kg/ha)	Lin ² (kg/ha)
Bas-St-Laurent/Gaspésie/IDN	1 770	1 990	
Québec	2 089	1 840	
Beauce	1 883	1 734	
Centre-du-Québec	2 323		1 644
Estrie	2 187		
Saint-Hyacinthe	2 827		2 956
Sud-Ouest de Montréal	2 567		
Outaouais	2 325		
Abitibi-Témiscamingue	1 818	1 461	
Laurentides-Lanaudière	2 529		
Mauricie	2 300		
Saguenay-Lac-Saint-Jean/Cô	1 661	1 908	2 108
Haut-Richelieu	2 705		
Province	2 474	1 807	2 370

¹ La Financière agricole, 2009.

² CÉROM, 2009. Stations de recherche: St-Mathieu-de-Beloeil, Princeville et Normandin.

Tableau 4-3
Caractéristiques des plantes
oléoprotéagineuses au Québec

Espèce	Huile graine ¹ (%)	Protéine graine ¹ (%)	Protéine tourteau ¹ (%)
Canola ²	40 - 46	24 - 27	35 - 42
Soya ²	15 - 20	35 - 45	44 - 49
Toumesol ²	40 - 48	26 - 30	42 - 44
Lin ³	41,4	22,2	n.d.

¹ 90% M.S.

² CPVQ, 1996.

³ CÉROM, 2009.

Deux grands groupes de procédés sont disponibles pour extraire une huile végétale à partir des graines d'oléagineux ou de protéagineux : le pressage et l'extraction.

Le **pressage à froid**, utilisé principalement pour produire des huiles alimentaires extra-vierges ou pour des unités de petite capacité, permet d'extraire l'huile par pressage simple ou successif à une température inférieure à 60°C. Le rendement de cette méthode est le plus faible, le contenu en matière grasse du résidu de pressage (le tourteau) demeurant typiquement entre 6 et 18 % selon le type de presse utilisée (presse à vis, presse à barreaux). L'huile est de bonne qualité, peut être utilisée directement après sa filtration et contient peu de phospholipides, ce qui est souhaitable d'un point de vue carburateur. Le tourteau étant très huileux, sa durée de conservation est réduite. L'installation est minimale (figure 4-3) de même que les investissements requis. Il est possible de construire des unités mobiles pouvant desservir plusieurs sites.

Le **pressage à chaud** est réalisé en une étape unique ou en deux étapes (première pression à froid et seconde pression à chaud), selon les utilisations prévues de l'huile et du tourteau. Dans le procédé en une seule étape, les graines sont d'abord broyées puis préchauffées avant d'être pressées. Dans le procédé en deux étapes, une première pression à froid est effectuée puis le tourteau huileux est réchauffé avant d'être pressé. La température peut atteindre jusqu'à 120°C. Le rendement est ainsi amélioré, la teneur en matière grasse dans le tourteau obtenu étant de l'ordre de 4 à 6 %. Cette méthode entraîne, dans l'huile, une plus grande quantité de phospholipides, responsables de l'encrassement de la culasse et des têtes des injecteurs. Elle requiert également plus d'investissement, notamment pour le réchauffage des graines ou du tourteau, et entraîne des coûts d'opération supérieurs, entre autres en énergie. Le tourteau nécessite d'être refroidi afin d'assurer sa conservation. Cette technique s'applique généralement à des capacités supérieures à 80 tonnes / jour (*La mécanique moderne, 2010*).

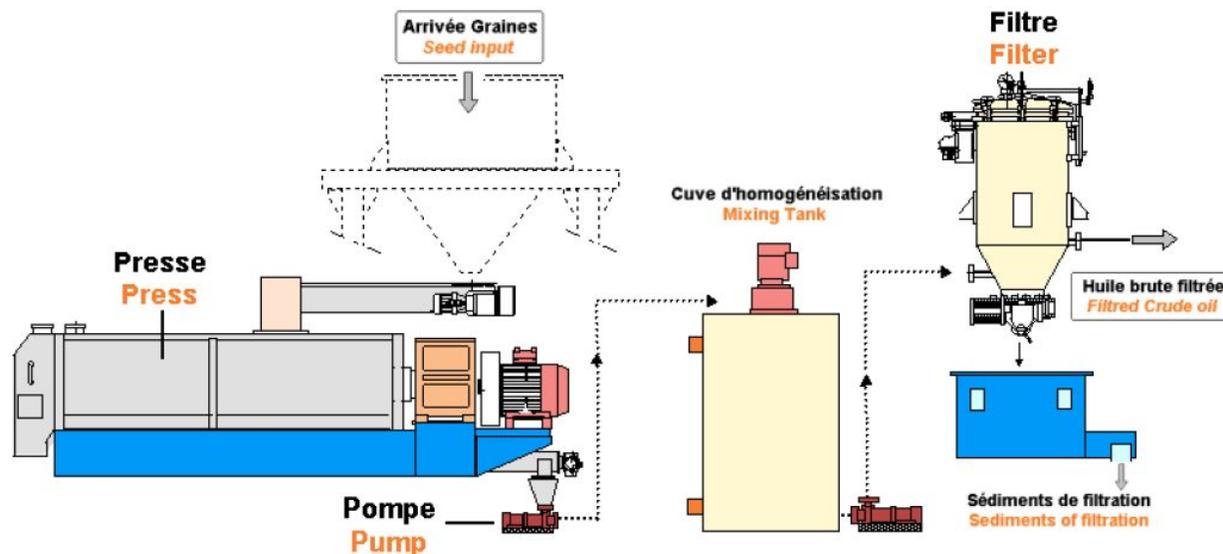


Figure 4-3
Schéma d'un système de pressage à froid (source : La Mécanique Moderne, 2010).

Le procédé d'**extraction** comprend généralement deux étapes pour les graines à haute teneur en huile, soit une prépression à chaud et une extraction avec un solvant. L'extraction des huiles dans la seconde étape utilise un solvant organique (comme l'hexane) chauffé à 50-60°C puis s'effectue par percolation à contrecourant du solvant pendant 4 à 5 heures. Le mélange d'huile et de solvant ainsi obtenu est distillé par chauffage (115-120°C) sous aspiration et injection de vapeur. Le rendement de cette méthode est grandement supérieur au rendement obtenu par pressage, car elle produit des tourteaux déshuilés contenant de 0,5 à 2,5 % de matière grasse. Le recours à ce procédé implique le traitement d'une très grande quantité de matériel, souvent plus de 300 tonnes par jour.

2 DOMAINE D'APPLICATION

La production de cultures oléoprotéagineuses est déjà bien implantée au Québec. Des guides de production (CRAAQ, 2001; CPVQ, 1996; Lavoie et autres, 2006) et des budgets de ces cultures (CRAAQ, 2008a; CRAAQ, 2008b; CRAAQ, 2006) existent. Ils font état des pratiques recommandées et des produits et charges espérés pour de telles productions au Québec. La culture du soya et du canola sont plus particulièrement développées dans la majorité des régions où le climat le permet. Le canola ayant été développé dans l'Ouest canadien, il est particulièrement adapté aux régions plus froides du Québec agricole. Dans un objectif de production d'huile comme carburant, une graine avec teneur élevée en huile est préférable (canola, lin, etc.).

Bien que l'huile produite à partir de ces cultures puisse être destinée à l'alimentation humaine ou animale, l'utilisation envisagée dans le cadre de l'étude de faisabilité est sa substitution directe au carburant diesel fossile (pétrodiesel). À cet égard, il est intéressant de rappeler que Rudolph Diesel a mis au point son moteur en utilisant de l'huile d'arachide comme carburant. Dans une utilisation plus traditionnelle, l'HVP constitue plutôt l'intrant majeur à la production de biodiesel, carburant dont les caractéristiques sont plus près du pétrodiesel.

L'HVP est déjà utilisée comme carburant à plusieurs endroits dans le monde, que ce soit pour alimenter des flottes de véhicules d'utilité publique (autobus) ou privés (camions de transport), des tracteurs ou encore des véhicules personnels. Il est à noter que tous les moteurs diesels ne disposent pas d'un même type de système d'alimentation (injection indirecte, injection directe, injecteur-pompe) et s'adaptent différemment aux carburants que sont les HVP (Guiral et Saint-Cyr, 2005). Alors que les adaptations sont

légères pour les moteurs à injection indirecte (anciens moteurs), elles sont plus importantes pour les nouveaux moteurs diesel. Ces adaptations sont rendues nécessaires en raison des différences entre les caractéristiques du pétrodiesel pour lequel les moteurs ont été initialement conçus et les HVP (tableau 4-4). La viscosité plus élevée des HVP, leur indice cétane inférieur et leur degré de filtration sont différentes caractéristiques qui ont une incidence sur les adaptations. En raison de leur viscosité plus élevée, un système de bicarburation peut être installé sur certains types d'alimentation. Ce système consiste en un double circuit d'alimentation en carburant : un circuit avec du pétrodiesel et un avec l'HVP. Le démarrage se fait avec le pétrodiesel et permet de réchauffer le circuit de l'HVP (réservoir et canalisations), réduisant ainsi sa viscosité proche de celle du pétrodiesel. On commute alors manuellement l'alimentation vers le circuit de l'HVP. Après le fonctionnement du moteur avec l'HVP, le circuit de l'HVP est purgé par le retour au fonctionnement avec le pétrodiesel. Des ensembles (*kits*) pour effectuer cette bicarburation peuvent être achetés dans le commerce. Par ailleurs, les adaptations sont souvent différentes pour diverses HVP.

Finalement, une application énergétique moins courante de l'HVP est comme combustible. Elle peut être utilisée en remplacement d'huile à chauffage en installant un brûleur spécifique qui assure le réchauffage de l'huile avant le brûleur.

Tableau 4-4
Caractéristiques de l'HVP, du biodiesel et du pétrodiesel

Propriété physique	HVP de canola	Biodiesel (100%) ³	Pétrodiesel ³
Énergie disponible (MJ/kg)	40,4 ¹	40,4	44,9
Point d'éclair (°C)	276 ¹	131	60 à 72
Point trouble (°C)	-3,9 ²	-0,5	-19
Point d'écoulement (°C)	-31,7 ²	-3,8	-23
Viscosité à 40°C (cS)	37,0 ²	4,08	2,39
Contenu en soufre (%)	0,22 ¹	0,001	0,0015
Masse volumique (kg/m ³)	907 ¹	885	850
Indice cétane	37,6 ²	50,9	45,8

¹ Beaudry, 2007.

² Knothe et al., 1997.

³ Prakash, 1998.

3 POTENTIEL D'ÉCONOMIE ET/OU DE PRODUCTION D'ÉNERGIE

Le potentiel de production d'énergie est estimé à partir du choix de la culture, de son rendement, de sa teneur en huile ainsi que des procédés et des types d'équipements retenus pour extraire l'huile des graines.

Compte tenu du contexte énergétique et de filière courte de l'étude de faisabilité, l'on tient compte d'une production de graines à haut rendement en huile et d'une unité d'extraction de l'huile avec pression à froid. Pour le Québec, la culture de canola est relativement bien connue et implantée dans plusieurs régions agricoles. Son rendement espéré est de l'ordre de 1 800 kg/ha avec un teneur en huile de 45 %. Un pressage à froid permet d'extraire 75 % de l'huile de la graine et de produire un tourteau contenant 18 % d'huile et environ 30 % de protéines.

Par conséquent, un (1) hectare en culture de canola produira l'équivalent suivant :

- rendement en huile : 600 kg/ha (670 litres);
- rendement en tourteau : 1 200 kg/ha.

En terme énergétique, les 670 litres d'HVP remplaceront 635 litres de pétrodiesel, soit une valeur de près de 500 \$ (montant détaxé). À cette valeur s'ajoute celle du tourteau de canola produit, soit de l'ordre de 345 \$/t en considérant son contenu en protéines et sa valeur énergétique. La valeur des produits est donc de l'ordre de 915 \$/ha.

4 DISPONIBILITÉ DE LA TECHNIQUE

Le tableau 4-5 présente quelques fabricants de presse à l'huile végétale. Ces entreprises fournissent également les types d'équipement périphériques qui peuvent être requis afin de produire une huile de qualité adéquate en vue d'une utilisation comme carburant. Ces appareils peuvent comprendre : séparateur de grains, trémies, broyeurs, filtreur d'huile, système de contrôle, etc. Il existe plusieurs autres fabricants et détaillants que l'on peut trouver sur Internet. Tous les fabricants repérés sont situés à l'étranger (France, Inde, États-Unis, Chine, etc.).

Les prix sont très variables, en fonction principalement de la capacité de la presse et du procédé. Pour une petite unité mobile d'une capacité de l'ordre de 25 kg/h, propriété d'une CUMA (Coopérative d'utilisation de matériel agricole) en France, un investissement de 11 700 \$ (7 900 €) de la coopérative était nécessaire en 2004 ainsi que des investissements de 2 200 \$ (1 500 €) pour chaque sociétaire (cuve de décantation, cuve d'entreposage et un ensemble (*kit*) de basculement pour la bicarburantion) (ADEMEM, 2004). Des investissements de l'ordre de 150 000 \$ sont requis pour une installation plus commerciale pouvant traiter plus de 100 kg/h (Guiral et Saint-Cyr, 2005).

Tableau 4-5
Liste de quelques fabricants de presse à l'huile.

Entreprise	Produits	Coordonnées
Oléacan Inc. 3800-A Rue Saint-Hubert Montréal, Québec, Canada	Pressage à froid : 50 à 100 kg/h, Gamme Oléane Pressage à chaud : 2,4 à 9,6 t/j; Gamme MBU	Téléphone : 514.904.0988 Télécopieur : 514.904.1386 Courriel : contact@oleacan.com Site : www.oleacan.ca
Goyum Screw Press Plot No. 324/2, Industrial Area A Ludhiana, Punjab - 141 003 Inde	Série de presses Goyum, de capacité allant de 1 à 150 tonne par jour	Courriel : jaingoyum@rediffmail.com Site : www.oilmillmachinery.com
Anderson International Corporation 6200 Harvard Avenue Cleveland, Ohio 44105-4896 U.S.A.		Téléphone : (216) 641-1112 Télécopieur : (216) 641-0709 Courriel : WebContact@andersonintl.net Site : www.andersonintl.net
Oliotechnology B.P. 10016 67171 Wissembourg Cedex France	Série de presses EL, de capacité allant de 50 kg/h à 450kg/h Pressage à froid	Téléphone : Télécopieur : Courriel : Site : www.oliotechnology.fr
The French Oil Mill Machinery 1035 West Greene St. P.O. Box 920 Piqua, Ohio, U.S.A. 45356-0920	Gamme Achiever, modèles 11 à 66. Pressage à froid et pressage à chaud	Téléphone : 937-773-3420 Télécopieur : 937-773-3424 Courriel : oilseedsales@frenchoil.com Site : www.frenchoil.com

5 ESTIMATION DE LA RENTABILITÉ

La rentabilité de la production d'huile à des fins énergétiques est difficile à évaluer de façon globale. En effet, plusieurs scénarios sont envisageables, notamment dans le choix du procédé d'extraction et de la taille de l'entreprise (regroupement ou non de producteurs). Pour les fins de l'étude de faisabilité, une petite unité pouvant desservir 15 entreprises agricoles a été retenue. En considérant la consommation annuelle de carburant de la ferme laitière moyenne, soit 8 000 litres (tableau 3-1), une production annuelle de 125 000 litres d'huile végétale serait requise, ce qui nécessiterait une superficie ensemencée en canola de 185 ha (12 ha par entreprise). L'extraction de l'huile se fait par une unité fixe de pressage à froid ayant une capacité de 100 kg/h. Les investissements requis pour une telle unité seraient de l'ordre de 170 000 \$.

La production de canola étant assurée par le Programme d'assurance stabilisation de La Financière agricole, il est considéré que cette production est, sur cette base, rentable. Par ailleurs, la rentabilité de la production de l'huile de canola pure sera estimée en considérant que les graines de canola sont achetées au prix du marché et non au prix stabilisé. Plusieurs paramètres influenceront donc sur la rentabilité de cette activité, notamment le prix de l'intrant majeur (graines de canola), le prix détaxé du pétrodiesel que l'HVP de canola est appelée à remplacer de même que le prix de vente du tourteau de canola. Ce dernier étant un ingrédient destiné à l'alimentation animale, son prix est globalement déterminé à partir de celui du maïs (source d'énergie) et du tourteau de soja (source de protéines).

5.1 Sensibilité au coût de l'énergie (électricité et/ou hydrocarbure)

Le tableau 4-6 indique le revenu tiré de l'activité d'extraction d'huile provenant d'un (1) hectare de culture de canola. Les trois paramètres ont une grande influence sur le taux de rentabilité de cette activité. Il est à noter que le prix du tourteau de canola généralement connu est celui d'un tourteau déshuilé provenant d'un procédé d'extraction avec solvant et contenant ainsi aussi peu que 2 à 3 % d'huile. Le tourteau considéré dans le cadre de l'étude de faisabilité est beaucoup plus huileux et possède une valeur énergétique supérieure, d'où un prix généralement plus élevé qu'un tourteau plus traditionnel.

Dans les conditions actuelles (janvier 2010), le prix d'achat du canola est de l'ordre de 450 \$/t, le prix du diesel à la pompe, de 1,00 \$/L et la valeur du tourteau, de 345 \$/t (estimation). Par conséquent, l'activité d'extraction d'huile serait légèrement déficitaire avec des pertes de 46 \$/ha.

Tableau 4-6

Évolution de la rentabilité à l'hectare de l'activité de production d'huile végétale pure de canola pour différents coûts d'intrants (canola) et prix de produits (diesel, tourteau de canola).

Prix d'achat du canola (\$/t)	Prix du diesel à la pompe ¹ (\$/L)	Prix du tourteau de canola (\$/t)			
		250	300	350	400
350	1,00	15	75	134	194
	1,10	76	136	196	255
	1,20	138	198	257	317
	1,30	199	259	319	378
400	1,00	(75)	(15)	44	104
	1,10	(14)	46	106	165
	1,20	48	108	167	227
	1,30	109	169	229	288
450	1,00	(165)	(105)	(46)	14
	1,10	(104)	(44)	16	75
	1,20	(42)	18	77	137
	1,30	19	79	139	198
500	1,00	(255)	(195)	(136)	(76)
	1,10	(194)	(134)	(74)	(15)
	1,20	(132)	(72)	(13)	47
	1,30	(71)	(11)	49	108

¹ Le prix affiché est le prix à la pompe au début de 2010 (Régie de l'énergie, 2010). Les calculs ont toutefois tenu compte du prix détaxé du diesel.

5.2 Type d'élevage et taille de la ferme

La production d'huile végétale pure s'adresse d'une part aux entreprises qui détiennent d'importantes superficies en culture dont une proportion élevée serait non requise à leur production animale, le cas échéant. Ces entreprises doivent également consommer une grande quantité de carburant diesel, ce qui sera normalement le cas si celles-ci détiennent d'importantes superficies en culture.

6 AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS

Les principaux avantages de la production d'huile à la ferme sont les suivants :

- Assure l'indépendance de la ferme relativement à l'approvisionnement en diesel;
- Permet de se prémunir contre les variations brusques et importante du coût du diesel;
- Procure une certaine stabilité dans le prix de ses carburant;
- L'huile végétale pure peut être produite en filière courte à petite échelle, par exemple à l'échelle d'une ou de quelques fermes;
- Permet le développement et/ou le maintien d'activités de production agricole même en région plus froide;
- Génère un aliment pour les animaux riches en protéines et en énergie;
- Réduit de façon très importante les émissions de gaz à effet de serre.

Les principaux inconvénients sont :

- L'expertise est peu développée au Québec;
- Les risques à long terme de mauvais fonctionnement du moteur (usure, bris, etc.) sont mal connus;
- Des modifications plus ou moins importantes aux moteurs sont nécessaires, selon le type d'alimentation du moteur, et ce, particulièrement pour fonctionner dans un climat froid;
- L'huile végétale pure n'étant pas stabilisée, sa préparation et son entreposage requièrent une attention particulière;
- Les caractéristiques alimentaires des tourteaux produits, particulièrement les tourteaux huileux, ne sont pas toujours connues avec certitude, d'où des connaissances à acquérir pour les différentes espèces animales;
- La rentabilité est grandement influencée par des facteurs externes (prix du diesel, des grains et des aliments alternatifs);
- L'utilisation de l'*HVP* dans les moteurs diesel se fait au risque de voir les garanties des fabricants invalidées.

7 RECOMMANDATIONS

L'utilisation de l'huile végétale pure en remplacement du diesel semble être intéressante sur plusieurs aspects. Toutefois, les éléments ayant trait à la rentabilité économique de même que les incertitudes qui pèsent encore relativement aux effets à long terme de l'utilisation d'*HVP* dans un moteur diesel traditionnel, même adapté, sont importants.

Par conséquent, un dossier très étoffé devra être constitué pour démarrer une telle activité, que ce soit en ce qui concerne les éléments techniques de production de l'huile et de son utilisation ou la viabilité économique.

8 RÉFÉRENCES

ADEME, 2004. *Huile végétale pure et tourteaux. Comment les produire et les utiliser ?* Fiche technique. MAgence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie, 2 p.

BEAUDRY, P., 2007. *Le point sur l'utilisation du biodiesel à la ferme et sa production.* La journée des grandes cultures. Saint-Rémi, le 4 décembre 2007.

CÉROM, 2009. *Résultats 2009 et Recommandations 2010 des Réseaux Grandes Cultures du Québec.* Centre de recherche sur les grains.

CPVQ, 1996. *Oléoprotéagineux – Canola.* Feuillet technique, AGDEX 140/20. Conseil des productions végétales du Québec, 8 p.

CRAAQ, 2001. *Guide soya.* Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, 50 p.

CRAAQ, 2006. *Lin – Budget – Novembre 2008.* Agdex 152/821. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, 6 p.

CRAAQ, 2008a. *Soya – Budget – Novembre 2008.* Agdex 141/821. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec. 6p.

CRAAQ, 2008b. *Canola – Budget – Novembre 2008.* Agdex 149/821. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, 6 p.

GUIRAL, E. et C. SAINT-CYR, 2005. *Voyage d'étude sur les huiles végétales pures.* Fürstendelbruck, Allemagne, 18-19 mars 2005. [En ligne] [http://www.oliomobile.org/documents/l'HVP_en_Alemagne.pdf], (Consulté le 4 février 2010).

KNOTHE, G., R. O. DUNN et M. O. BAGBY (1997). « Biodiesel: The Use of Vegetable Oils and Their Derivatives as Alternative Diesel Fuels ». Dans *Fuels and chemicals from biomass*. Éditeur, Badal et Saha.

LA FINANCIÈRE AGRICOLE, 2009. *Rendements de référence 2009 en assurance récolte.* [En ligne] [<http://www.fadq.qc.ca/index.php?id=827>], mis à jour le 6 juillet 2009.

LAVOIE, G., L. ROBERT et P. TURCOTTE, 2006. *Lin oléagineux.* Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, 12 p.

MÉCANIQUE MODERNE, 2010. [En ligne] [www.la-mecanique-moderne.com] (Consulté le 8 février 2010).

PRAKASH, C. B., 1998. *Examen critique du biodiesel employé comme carburant dans les transports au Canada.* Rapport remis à la Direction des Transports, Environnement Canada.