



**La culture d'oléagineux,
une opportunité de développement.**

Préparé par:

Amélie Desîlets, consultante

B. Sc. Agriculture et Environnement

Avril 2005

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1.0 Introduction	3
1.1 Mise en situation	3
1.2 OLEOTEK	3
1.3 Les matières premières	3
1.4 L'opportunité	4
2.0 But et objectifs du projet	5
3.0 Profil du secteur canadien des oléagineux	6
3.1 Canola	6
3.2 Soja	7
3.3 Lin	7
3.4 Tournesol	7
3.5 Autres	8
3.5.1 Moutarde	8
3.5.2 Chanvre	8
3.5.3 Carthame	8
3.5.4 Autres	8
4.0 Profil agricole de la MRC de l'Amiante	9
4.1 Climat	9
4.2 Sols	9
4.3 Utilisation agricole des terres	11
5.0 Produits à valeur ajoutée d'intérêt	12
5.1 Oléagineux avec huile à forte teneur en acides gras à chaîne courte	12
5.2 Oléagineux avec huile à forte teneur en acide oléique	12
5.3 Oléagineux avec huile à forte teneur en acides gras poly-insaturés	12
5.4 Oléagineux avec huile à forte teneur en diènes conjugués	13
5.5 Oléagineux avec huile à forte teneur en acides gras hydroxylés	13
6.0 Cultures d'intérêt	14
6.1 Canola	14
6.1.1 Le potentiel en région	14
6.1.2 Le potentiel en valeur ajoutée	15
6.1.3 Les contraintes	17
6.1.4 Les avantages	17
6.2 Soja	17
6.2.1 Le potentiel en région	17
6.2.2 Le potentiel en valeur ajoutée	17
6.2.3 Les contraintes	18
6.3 Lin	18
6.3.1 Le potentiel en région	18
6.3.2 Le potentiel en valeur ajoutée	18
6.3.3 Les contraintes	19
6.3.4 Les avantages	20
6.4 Tournesol	20
6.4.1 Le potentiel en région	20

6.4.2	Le potentiel en valeur ajoutée	20
6.4.3	Les contraintes	21
6.4.4	Les avantages	21
6.5	Autres	22
	Comparaison du potentiel de divers oléagineux, Tableau	25
7.0	Organismes génétiquement modifiés (OGM)	26
7.1	Avantages	26
7.2	Désavantages	26
8.0	Procédés de transformation : un aperçu	28
8.1	Brève description	28
8.2	Contraintes	28
8.3	Potentiel pour la MRC de l'Amiante	28
9.0	Perspectives	29
9.1	Suite du projet	29
9.2	Étude de marchés et étude économique des coûts	29
9.3	Collaborations / Financement	29
10.0	Recommandations et conclusion	31
	Bibliographie	33
	Annexes	39
	Annexe I : Groupements et associations pour oléagineux	40
	Annexe II : Groupements et associations pour le canola	41
	Annexe III : Groupements et associations pour le soja	42
	Annexe IV: Groupements et associations pour le lin	43
	Annexe V : Groupements et associations pour le tournesol	44
	Annexe VI: Groupements et associations – autres oléagineux	45
	Annexe VII: Autres groupements et associations d'intérêt	46

LA CULTURE D'OLÉAGINEUX, UNE OPPORTUNITÉ DE DÉVELOPPEMENT

1.0 Introduction

1.1 Mise en situation

Dans le but de favoriser son développement économique et industriel, la région de Thetford Mines a décidé de soutenir des secteurs d'activités porteurs dont celui de l'oléochimie industrielle.

L'oléochimie est le secteur d'activités qui couvre les transformations des huiles et graisses animales et végétales en composants de produits et en divers produits de consommation. L'oléochimie dessert 4 secteurs industriels principaux soit: le pharmaceutique, les cosmétiques, l'alimentaire et les applications industrielles.

Malgré une forte compétition avec les produits pétrochimiques, depuis près de 20 ans, les produits oléochimiques reprennent de plus en plus d'importance sur les marchés car ils présentent des qualités recherchées : ils sont issus de matières premières renouvelables, ils sont performants et ils sont biodégradables.

1.2 OLEOTEK

Dans le but d'agir activement et concrètement en vue de développer le pôle d'excellence en oléochimie industrielle dans la région de l'Amiante, le centre collégial de transfert technologique OLEOTEK a été fondé en août 2002 par le Cégep de Thetford.

Ce centre offre des services de recherche appliquée, de caractérisation, de développement de produits, de développement de procédés, d'aide technique, de formation et d'information.

OLEOTEK initie et dirige aussi des projets sur une base autonome. Ces projets visent tantôt la valorisation de matières premières encore inexploitées, tantôt des applications innovatrices ou encore le développement de nouveaux procédés. Le but final de ces projets portés par OLEOTEK est le développement régional durable.

1.3 Les matières premières

Les activités du secteur "oléochimie" peuvent recourir aux matières premières nobles ou aux matières premières usées ou déclassées.

Dans le cadre des efforts de développement régional de la MRC, ce sont surtout les matières premières usées qui ont été mises en valeur jusqu'à ce jour et ce, pour différentes raisons stratégiques.

Cependant, dans le but de permettre un arrimage pratique des travaux d'OLEOTEK aux réalités régionales et aux usages internationaux, il est souhaitable que des projets soient aussi menés à partir des matières premières nobles d'origine végétale.

1.4 L'opportunité

À l'heure actuelle dans le monde, la grande majorité des productions oléochimiques se fait à partir des huiles végétales. Au Canada, aux États-Unis et en Europe, ce sont les lobbys agricoles qui ont agit (et qui agissent toujours) comme les grands promoteurs des productions et utilisations de produits à composantes oléochimiques.

Compte tenu de l'objectif de la région de se positionner comme un centre d'excellence en la matière, OLEOTEK croit qu'il faut dès maintenant élargir la base de connaissances et d'expérience par des projets basés sur l'exploitation des espèces oléagineuses.

L'implication du monde rural à la filière oléochimique régionale semble incontournable que ce soit à titre de fournisseur de matières premières (huile végétale, gras animal) que comme utilisateur de produits finis (biodiésel, biolubrifiants, *etc.*). Pour ces raisons, il est justifié d'évaluer le potentiel de production agricole orientée vers les espèces oléagineuses en vue d'applications industrielles.

Le présent projet a pour but de vérifier la possibilité de cultiver régionalement des espèces oléagineuses en vue de leur transformation locale en produits à valeur ajoutée.

En 2003, la Direction régionale de la région Chaudière-Appalaches du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) annonçait son intérêt à développer "la pratique d'une agriculture durable, dans le contexte de la conservation des ressources eau et sol." Comme autre défi, la Direction faisait également mention du "développement de produits agricoles à valeur ajoutée" (MAPAQ, 2003_b). Ces énoncés cadrent parfaitement avec le présent projet puisque celui-ci favorise une agriculture durable optimisant la conservation des sols, et ce, tout en participant au développement de produits agricoles à valeur ajoutée.

Mentionnons que l'exploitation agricole occupe une grande place en Chaudière-Appalaches. Les industries de l'agriculture et de la transformation y sont d'ailleurs plus importantes que dans la majorité des autres régions administratives de la province (MAPAQ, 2003_a). Dans la MRC de l'Amiante, un bon pourcentage du territoire est également dédié à la production agricole (MAPAQ, 2004).

Malgré quelques limitations concernant la capacité agricole des sols, la MRC de l'Amiante semble tout de même présenter un bon potentiel. À titre d'exemple, les cultures oléagineuses telles que le soja, le canola, le lin et le tournesol permettraient la production de matières premières ciblées et pourraient même aider à améliorer la condition des sols, notamment par la rotation des cultures.

De plus, à première vue, d'autres espèces oléagineuses pourraient potentiellement être cultivées en région (chanvre, moutarde, carthame, *etc.*) et le présent projet a pour objectif de vérifier cette possibilité.

2.0 But et objectifs du projet

But :

Vérifier la possibilité de cultiver régionalement des espèces oléagineuses en vue de leur transformation locale en produits à valeur ajoutée.

Objectifs :

Les objectifs du projet sont :

- l'identification des espèces pertinentes pour la MRC de l'Amiante;
- l'identification des exigences de croissance des espèces pertinentes;
- la caractérisation des terres régionales (recoupage des données);
- l'identification de marchés niches (produits à valeur ajoutée d'intérêt);
- l'identification des procédés de transformation;
- l'identification des intervenants à rassembler;
- l'identification des agriculteurs intéressés.

3.0 Profil du secteur canadien des oléagineux

La tendance mondiale concernant la recherche, le développement et l'utilisation accrue de matières premières renouvelables est à la hausse. Le Canada, en retard par rapport aux États-Unis, l'Europe et certains autres pays, démontre un intérêt grandissant pour ce type de recherche et de développement (Archambault, 2004). Les oléagineux constituent un exemple type de ces matières premières renouvelables. Les activités de recherche et le développement des oléagineux au Canada se font autant au niveau du secteur privé qu'aux niveaux gouvernemental, universitaire et public. De nombreux chercheurs à travers le pays s'y concentrent partiellement ou à temps plein.

Le secteur canadien des oléagineux consiste principalement de cultures commerciales telles que le canola, le lin, la moutarde et le tournesol dans l'ouest du Canada et le soja dans l'est (AAC, 2004_c). Entre 1990 et 2000, la production de canola et de soja au Canada a plus que doublée (AAC_d, -). Au Québec, le soja est la principale plante oléagineuse cultivée. Viennent ensuite le canola, une petite quantité de lin et de tournesol et très peu de graines de moutarde et de carthame (Statistique Canada, 2001_a).

La Commission canadienne des grains est en charge du contrôle de la qualité des grains et oléagineux (AAC_d, -). D'ordre général, ce sont les sociétés céréalieres qui se chargent du volet de la mise en marché des récoltes et des produits provenant de ces cultures (AAC, 2004_c). "Le Canada est un exportateur net d'huiles végétales" (AAC, 2004_c). Le canola représente la majeure partie de ces exportations et est destiné en majorité aux États-Unis.

De nombreuses organisations représentent le secteur des oléagineux au Canada. Une liste de ces regroupements se trouve en annexe du présent document.

3.1 Canola

Les industries de la production, de la trituration, de la transformation et de l'exportation du canola continuent de croître d'année en année. La principale province productrice de canola est la Saskatchewan, suivie de l'Alberta, du Manitoba et de l'Ontario loin derrière (laterre.ca, 2004). Les principaux produits du canola sont la graine entière, le tourteau et l'huile.

La commercialisation se fait par les sociétés céréalieres qui détiennent généralement leurs propres silos afin de mieux contrôler la mise en marché, l'entreposage et la distribution du canola. Les prix du canola sont établis par la Bourse des marchandises de Winnipeg tandis que les prix du tourteau et de l'huile de canola sont établis en fonction du tourteau et de l'huile de soja cotés au Chicago Board of Trade (CBOT). Selon Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) (2004_c), "l'industrie canadienne du canola traverse une période de grands changements" en mettant l'emphase sur des variétés spécialisées (exemple : teneur en huile ou acides gras ciblée), génétiquement modifiées ou encore qui démontrent une résistance accrue à certains herbicides.

Les recherches sur le canola sont nombreuses au Canada et se font à tous les niveaux : au privé, dans les collèges et universités, au gouvernement, au travers des organismes non gouvernementaux ou en partenariat. Quoique très axées sur le secteur alimentaire, ces recherches ciblent également différents produits industriels tels que les lubrifiants, les polymères, les carburants biodégradables, les solvants, les résines, les plastiques et bien plus encore (Archambault, 2004).

3.2 Soja

Le prix du soja au Canada est déterminé par le Chicago Board of Trade (AAC, 2004_c).

En terme de consommation intérieure, la commercialisation du tourteau et de l'huile de soja s'apparente à celle de l'huile et du tourteau de canola. La demande de margarine affecte le marché des oléagineux, et ce tout particulièrement pour le soja. En 1997, les provinces du Canada, excepté le Québec, ont refusé de réglementer et d'adopter des normes nationales concernant la margarine (AAC, 2004_c). Cela devrait jouer en faveur du secteur oléagineux, tout spécialement pour le soja et son huile.

3.3 Lin

La majorité du lin canadien est produite dans l'ouest du pays et est exportée sous forme de graines (principalement vers l'Union Européenne) sans être triturée. La production canadienne d'huile de lin est limitée en grande partie par le manque d'usine de transformation (MAAO, 2002). Une certaine instabilité en ce qui a trait à la superficie de lin en culture à l'échelle nationale nuit à la mise en marché de cet oléagineux (AAC, 2002). Néanmoins, le Canada demeure le plus important producteur et exportateur de lin au monde (AAC, 2002).

L'établissement des prix, la mise en marché et la distribution du lin sont similaires à ce qui se fait pour le canola (AAC, 2004_c). Beaucoup de sociétés commercialisant d'autres grains canadiens s'occupent également du lin. La culture du lin au Québec est encore marginale.

3.4 Tournesol

La production canadienne de tournesol, incluant les variétés oléagineuses, est destinée en majeure partie aux industries de la confiserie (près de 80% de la production) et de l'alimentation des oiseaux ainsi qu'à l'exportation vers les États-Unis et l'Union Européenne (Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives, 2004_d). Le tournesol détient le volume de production le plus faible parmi les oléagineux de culture commerciale du Canada (AAC, 2004_c). Le climat plus frais au nord du pays présente une contrainte pour la production du tournesol (AAC_c, -).

Comme pour le lin, le manque d'usine de trituration de tournesol limite la production canadienne d'huile, quoiqu'il y ait un potentiel de commercialisation avec les usines au nord des États-Unis (SAF, 1993). Malgré tout, le Canada demeure un acteur compétitif sur le marché international du tournesol (AAC, 2004_b).

La recherche se fait principalement dans le secteur privé et se concentre surtout sur le développement de variétés naines et qui ont une saison de croissance plus courte telle le Sunola™ (AAC_c, -).

3.5 Autres

3.5.1 Moutarde

Le Canada est le plus grand exportateur mondial de moutarde et l'un des cinq plus grands producteurs au niveau international (AAC_b, -). La majorité de la production n'est pas triturée localement et est exportée aux États-Unis, en Europe et au Japon (AAC, 2004_c). Les organisations en charge du contrôle et de la réglementation du canola et du lin s'occupent également de la moutarde.

La mise en marché de cet oléagineux se fait par l'entremise des sociétés céréalières et les prix sont déterminés à l'échelle internationale (AAC, 2004_c).

La recherche se fait principalement par ou en collaboration avec Agriculture et Agroalimentaire Canada et porte surtout sur l'amélioration de la qualité des variétés (AAC_b, -).

3.5.2 Chanvre

La culture du chanvre au Canada a été interdite en 1938 pour être légalisée à nouveau en 1998 sous conditions et réglementations strictes (AAC_a, -). Culture encore au stade d'émergence, le chanvre prend de plus en plus d'essor au Canada avec une production concentrée dans l'ouest.

3.5.3 Carthame

La majorité du carthame produit au Canada est destinée à l'industrie de l'alimentation humaine et des oiseaux, et est exportée vers les États-Unis (AAC, 2004_a). Seulement une petite quantité est destinée à l'utilisation industrielle. Le carthame est une culture vulnérable et son volume de production est donc variable.

3.5.4 Autres

D'autres oléagineux potentiellement intéressants pour le secteur industriel en sont présentement au stade de recherche et développement. Leur production au Canada est limitée par divers facteurs tels que le manque d'information à leur sujet et la mauvaise adaptation de leurs variétés aux conditions climatiques et agricoles du pays. Quelques exemples sont le *Cuphea*, le *Camelina sativa*, le *Papaver sumniferum*, le *Limnanthes alba* et le *Ricinus communis*.

4.0 Profil agricole de la MRC de l'Amiante

4.1 Climat

Le climat est l'un des plus importants facteurs influençant la formation et l'évolution des sols. La température, les précipitations, la radiation solaire, l'humidité, l'altitude, la proximité d'étendues d'eau, le vent et bien d'autres caractéristiques climatiques déterminent en grande partie ce qui est possible de cultiver dans le cadre des activités agricoles d'une région.

La MRC de l'Amiante correspond à un climat de type subhumide continental avec une période sans gel allant de 110 à 120 jours. L'altitude varie d'une place à l'autre dans la région mais semble se maintenir entre 251 et 465 mètres. Les stations météo environnantes indiquent des précipitations annuelles en pluie variant de 857 à 1 066 millimètres, dépendamment des secteurs ciblés. La MRC bénéficie en moyenne de 1 900 à 2 200 unités thermiques maïs (UTM)¹. Les degrés-jours au-dessus de 5⁰C varient de 1 558 (Saint-Pierre-de-Broughton) à 1 732 (Garthby) et ceux au-dessus de 10⁰C varient de 779 (Saint-Pierre-de-Broughton) à 910 (Garthby) (Lamontagne, -).

Théoriquement, la région de l'Amiante ne subit pas de déficit en eau et ne présente pas de limitation majeure en ce qui a trait à son climat (Dubé et Camiré, 1996; Laflamme *et al.*, 1989; Ouellet *et al.*, 1998).

4.2 Sols

La qualité et le type de sols d'une région influencent grandement le type d'activités agricoles qu'on puisse y pratiquer. Des caractéristiques telles que la texture, la structure, la roche mère, le pH, l'humidité, le niveau de drainage, l'altitude, la topographie, le degré de pente ainsi que la quantité de matières organiques et minérales jouent un rôle important en ce qui concerne le développement et le comportement des sols. Les différentes particularités physiques et chimiques d'un sol détermineront donc le potentiel agricole d'une terre.

La MRC de l'Amiante, située au sud de la région administrative de la Chaudière-Appalaches, est constituée de deux principaux ensembles morphologiques, soit l'unité de Thetford Mines et l'unité du lac Saint-François (Lamontagne, -). L'unité de Thetford Mines se définit par un relief accidenté parsemé de collines et par un sol provenant de roches sédimentaires métamorphiques de grades divers. Son altitude moyenne est de 375 mètres et la rivière Bécancour en est son principal cours d'eau.

L'unité du lac Saint-François, au sud de la MRC, a un relief doux et vallonné qui est plus homogène que l'unité précédente. Son altitude moyenne est de 387 mètres et elle fait partie du bassin versant de la rivière Saint-François. Cette unité dispose de lacs importants tels les lacs Saint-François et Aylmer.

¹ UTM : mesure de la consommation thermique requise ou disponible pour la croissance d'une plante. Le principe de base est similaire à celui des degrés-jours mais le calcul diffère.

La majorité des terres de la MRC sont classées en zone agricole permanente. Le paysage consiste en une alternance entre couverts forestiers (environ 70%) et secteurs agricoles (Lamontagne, - ; Dubé et Camiré, 1996; Laflamme *et al.*, 1989; Ouellet *et al.*, 1998). 18% des sols qui s'y trouvent sont de catégories 3 et 4 tandis que 82% sont de catégories 5 et 7. Les catégories 3 et 4 indiquent des sols aux limitations modérément graves à graves restreignant le choix des cultures ou nécessitant des mesures spéciales de conservation. Les sols de catégorie 5 détiennent des limitations très sévères et ne sont destinés qu'au fourrage et pâturage continus. Des pratiques d'amélioration y sont envisageables. Les sols de catégorie 7 ne sont pas propices à l'agriculture. Les limitations majeures de la MRC sont le drainage et la pierrosité.

Les sols de la région de l'Amiante sont principalement formés de dépôts de tills (dépôts glaciaires) et leur texture varie de loam sableux à loam. (Lamontagne, - ; Dubé et Camiré, 1996; Laflamme *et al.*, 1989; Ouellet *et al.*, 1998). Différentes séries de sols s'entrecoupent de façon complexe dont les séries de Woodbridge (loam limoneux), Brompton (loam sableux), Sainte-Marie (entre loam limoneux et sableux), Leeds et Blandford (loam à loam sableux avec fragments pierreux) (Dubé et Camiré, 1996; Laflamme *et al.*, 1989; Ouellet *et al.*, 1998; Lamontagne, communication personnelle). Ces sols disposent de pourcentages variables de limon (30-44%) et d'argile (10-14%).

Le niveau de drainage dans la MRC varie de très mauvais à excessif (Dubé et Camiré, 1996; Laflamme *et al.*, 1989; Ouellet *et al.*, 1998). Il semble que la majorité des sols aient un mauvais drainage, ce qui n'empêche pas la présence de terres au drainage modérément bon à bon.

Le pH des sols varie d'acide à alcalin d'une terre à l'autre (Dubé et Camiré, 1996; Laflamme *et al.*, 1989; Ouellet *et al.*, 1998).

Selon M. Lamontagne (communication personnelle), agronome au centre de service de Thetford Mines du MAPAQ, le type de sol dans la MRC de l'Amiante ne semble pas être un problème pour la culture du canola. M. Lamontagne mentionne toutefois que les conditions de drainage, de fertilité et de pierrosité doivent être prises en compte dans le choix d'un site pour la culture des oléagineux. Pour ce qui d'autres cultures telle le soja, M. Lamontagne estime que les degrés-jours de croissance pourraient être un des facteurs limitant le choix d'un site par rapport à un autre.

Les propriétés physiques et chimiques des sols sont influencées par de nombreux facteurs tels que le climat, le degré de pente, la topographie, le type de végétation et d'activités agricoles, le temps, la roche mère, *etc.* Comme le potentiel agricole de ces sols dépend directement de ces propriétés et de ces facteurs, il est fortement suggéré de faire des tests de sols sur les terres qui seront considérées pour la culture des oléagineux.

4.3 Utilisation agricole des terres

Le territoire de la MRC de l'Amiante regroupe 19 municipalités sur 1 986,8 km² de terres dont 1 424,5 km² appartiennent à la zone permanente agricole. Environ 70% de cette zone agricole est sous couvert forestier, probablement due au fait que la majorité des sols soient de catégories 4, 5 et 7 versus une toute petite partie (41 km²) de catégorie 3 (MAPAQ, 2004). Outre sa vocation agroforestière et acéricole, la MRC possède un secteur d'activités agricoles varié et dynamique.

M. Lamontagne (communication personnelle) du MAPAQ indique que parmi les quelques 700 entreprises agricoles de la MRC de l'Amiante, peu s'occupent de la production de grandes cultures commerciales. Ce sont les sols rocheux qui auraient plutôt favorisé l'élevage en région. Ceci étant dit, M. Lamontagne croit qu'il y a place à développer des cultures d'oléagineux. Certaines terres sont à l'abandon ou sont à peine utilisées et pourraient être revalorisées par ce genre de cultures. De plus, selon M. Lamontagne, il serait possible de trouver des agriculteurs intéressés à cultiver des oléagineux dans la MRC de l'Amiante (Lamontagne, communication personnelle). L'exploitation réduite de cultures oléagineuses en région peut apparaître comme une opportunité pour OLEOTEK en matière de développement de nouveaux marchés et de débouchés pour les producteurs. Il semble cependant y avoir peu de mécanisation en place pour ce type de production dans la MRC. Il ne paraît pas y avoir de limitation particulière dans la MRC pour ce qui est des agents pathogènes de cultures (Lamontagne, communication personnelle).

En 2001 dans la MRC de l'Amiante, le seul oléagineux en culture répertorié était le soja (Statistique Canada, 2001_b). À cette même période, il y avait cependant du lin, du tournesol et du canola qui étaient cultivés en Chaudières-Appalaches. Ceci démontre un potentiel pour la culture de ces oléagineux en région.

5.0 Produits à valeur ajoutée d'intérêt

L'utilisation des huiles d'oléagineux à des fins industrielles est un sujet déjà bien présent dans le domaine de la recherche et du développement. De nombreux produits issus d'oléagineux font déjà partie de divers marchés tels ceux des polymères, des lubrifiants, des solvants, du biodiésel, des plastiques biodégradables, des surfactants et bien d'autres encore (Johansson, 2000; Mangan et Coombs, -).

Un des principaux objectifs du présent projet est d'identifier des marchés niches et plus précisément des produits à valeur ajoutée qui permettraient à l'oléochimie industrielle régionale de se démarquer sur les scènes canadienne et internationale. À cette fin, les experts d'OLEOTEK ont identifié les extrants qui présentent un intérêt concret en vue de développer de tels produits. Voici donc les cinq thématiques de recherche identifiées par OLEOTEK et quelques exemples de produits pouvant en résulter.

5.1 Oléagineux avec huile à forte teneur en acides gras à chaîne courte

OLEOTEK s'intéresse aux acides gras à chaînes carbonées d'une longueur de 8 à 12 carbones. Ces chaînes courtes détiennent certaines caractéristiques particulières telles qu'une fluidité plus élevée, un point d'écoulement plus bas et une facilité de synthèse pour ce qui est des chaînes courtes saturées.

Ce type d'huile peut être utile dans la fabrication de lubrifiants et de fluides hydrauliques synthétiques.

5.2 Oléagineux avec huile à forte teneur en acide oléique

OLEOTEK s'intéresse aux oléagineux dont l'huile est constituée en majeure partie d'une seule insaturation (un seul double lien sur la chaîne de carbones). Il ne doit pas y avoir (ou que très peu) d'acides gras poly-insaturés (plus d'un double lien sur la chaîne de carbones). Une huile à forte teneur en acide oléique est un bon exemple de ce type de composition. L'intérêt vient du fait que l'huile est ainsi plus facile à purifier pour ensuite synthétiser les éléments voulus avec un meilleur rendement et une meilleure pureté. Un autre bienfait de l'utilisation de ce genre d'oléagineux est la possibilité d'obtenir un sous-produit à chaîne courte après modification de l'acide oléique (exemple : obtenir un sous-produit de 9 carbones à partir des 18 carbones de l'acide oléique) ou d'autres acides gras mono-insaturés (Cyberlipid Centre_a, -).

Ce type d'huile peut servir tel quel dans la formulation de lubrifiants et de fluides hydrauliques performants ainsi que dans la fabrication de surfactants et de lubrifiants synthétiques.

5.3 Oléagineux avec huile à forte teneur en acides gras poly-insaturés

À l'inverse du point précédent, OLEOTEK s'intéresse également aux oléagineux qui ont une huile contenant beaucoup d'insaturations et qui n'a pas (ou que très peu) de mono-insaturation afin de faciliter la polymérisation.

Ce type d'huile peut servir dans la fabrication de vernis, de caoutchouc ou de peinture à faible contenu en composés organiques volatils (COV). De plus, ces huiles peuvent être utilisées pour fabriquer des matières polymériques (thermoplastiques ou thermodurcissables) qui peuvent être biodégradables.

5.4 Oléagineux avec huile à forte teneur en diènes conjugués

Une huile à forte teneur en diènes conjugués présente des caractéristiques intéressantes pour le secteur de la recherche et du développement. Sa réactivité chimique particulière (réactions Diels-Alder) en est un exemple. C'est pourquoi OLEOTEK vise l'implantation de cultures d'oléagineux contenant des acides linoléiques conjugués (CLNA) et des acides linoléiques conjugués (CLA).

Ce type d'huile pourrait servir dans le développement et la fabrication de polymères, de lubrifiants et de fluides hydrauliques novateurs.

5.5 Oléagineux avec huile à forte teneur en acides gras hydroxylés

OLEOTEK s'intéresse également à la possibilité de faire pousser des variétés de plantes dont l'huile est à forte teneur en acides gras hydroxylés.

Des applications au niveau des lubrifiants et des polymères sont envisageables.

6.0 Cultures d'intérêt

Les cultures suivantes démontrent un potentiel quant à leur production en région et à des fins de transformation en produits à valeur ajoutée. Ce potentiel découle du recoupage des données sur le profil agricole de la MRC de l'Amiante, sur les produits à valeur ajoutée d'intérêt pour OLEOTEK et sur les exigences de croissances d'espèces oléagineuses pertinentes. Le tableau 1 compare le potentiel de ces cultures par rapport aux intérêts d'OLEOTEK.

6.1 Canola

Le canola provient de la famille des brassicacées et du genre *Brassica*. Les espèces cultivées au Canada sont *Brassica campestris* et *Brassica napus* (argentin). D'autres noms qui lui sont conférés sont colza et navette (Godin, 1971). L'espèce *B. campestris* est aussi appelée "polish rape" ou *B. rapa*. Elle est la principale espèce de canola cultivée au Canada (Slinkard, 1995). Le canola consiste en fait en un colza "Double Zero" (basse teneur en acide érucique et en glucosinolates) qui est produit au Canada. Le colza, quant à lui, provient du croisement d'un chou et d'une navette (AMSOL, 2001_b).

6.1.1. Le potentiel en région

La comparaison entre le profil agricole de la MRC de l'Amiante et les exigences de croissance du canola souligne le potentiel de la culture de cette plante en région. En effet, la culture du canola semble adaptée aux caractéristiques du climat et des sols de la MRC.

Le canola est un oléagineux qui pousse bien et qui a déjà été cultivé dans la région de l'Amiante (Lamontagne, communication personnelle). Cette culture est adaptée aux régions tempérées, tolère le gel léger et peut être plantée tôt au printemps (Godin, 1971). La région ne semble pas permettre la culture du canola d'automne, celui-ci étant plus propice aux régions maritimes des zones tempérées (Kramer, 1983). Néanmoins, le canola de printemps est recommandable puisque ses exigences de croissances concordent plutôt bien avec les profils climatique et pédologique de la région (Kimber, 1995).

L'espèce *B. napus* semble mieux adaptée au Québec que *B. campestris* (Centre de recherche et de développement sur les sols et grandes cultures, -). La MRC a une saison de croissance de 110 à 120 jours. Celle du canola est variable mais en prenant soins de bien choisir la variété, sa culture est envisageable en région (Godin, 1971). Le canola de printemps nécessite environ 100 jours pour atteindre sa maturité (MAAO, 2002). Les variétés disponibles et testées par le Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec (CRAAQ) en 2004 nécessitaient 99 à 102 jours pour atteindre leur maturité (CRAAQ et CÉROM, 2005). Le canola pousse bien en l'absence de chaleur extrême et sans limitation d'humidité (Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives, 2004_a). Ses besoins en eau varient selon le type de canola utilisé mais d'ordre général moins de 500 millimètres de précipitation suffisent.

Le canola se cultive bien sur différents types de sols dont les loams, à conditions qu'il n'y ait pas de limitation en matière de précipitation et de fertilité, le mieux étant un sol fertile et neutre avec un statut élevé d'azote (Godin, 1971; MAAO, 2002).

En considérant toutes ces exigences, il semble possible de trouver des terres adéquates pour la culture du canola dans la MRC de l'Amiante.

6.1.2 Le potentiel en valeur ajoutée

Pour ce qui est des produits à valeur ajoutée d'intérêt pour OLEOTEK, le canola entre dans la catégorie des oléagineux ayant une huile à forte teneur en un seul type de mono-insaturation (AOCS, -). À titre d'exemple, la teneur en acide oléique de l'huile de canola à basse teneur en acide érucique peut atteindre les 67%. Cette situation est similaire pour l'huile de canola à basse teneur en acide linoléique (66% oléique) et pour l'espèce *B. napus* (60% oléique) quoique le pourcentage de celle-ci a tendance à varier grandement.

Le canola contient très peu d'acides gras saturés (Wan, 1991; Godin, 1971). Des recherches sont en cours pour augmenter le niveau d'acide érucique chez *B. napus*, un acide gras recherché pour des applications industrielles (Taylor *et al.*, 2001; Taylor *et al.*, 1995).

Dépendamment des variétés de canola utilisées, 40-45% de la masse de la graine consiste en huile (AMSOL_a, 2001; DeClercq *et al.*, 1997_a). Il semble également possible de créer des sous-produits à chaînes courtes à partir de l'huile de canola, ce qui rendrait cette culture d'autant plus intéressante pour OLEOTEK.

Le choix des variétés de canola s'avère important pour OLEOTEK puisque certaines d'entre elles répondent davantage à ses critères d'intérêt. Il est important de bien choisir une variété selon les conditions du sol où elle est cultivée. Des caractéristiques qui devraient être considérées sont la résistance aux agents pathogènes et à la verse², le temps de maturité, la tolérance aux herbicides, le rendement, le pourcentage de contamination et d'acides gras libres, la teneur en huile et en protéine des graines, *etc.* (Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives, 2004_a; MAAO, 2002; Canola Council of Canada, -).

Des variétés à forte teneur en acide oléique sont disponibles (AAC, 2003; laterre.ca, 2004). Certaines variétés ont été développées avec 80-90% d'acide oléique (Slinkard, 1995). Reste à savoir si celles-ci sont disponibles sur le marché. La composition en acides gras de *B. napus* est plus faible en acide linoléique et plus forte en acide oléique que *B. campestris* (DeClercq *et al.*, 1997_a). La recherche et l'utilisation du canola génétiquement modifié est en progression (AAC, 2004_c).

² Verse : phénomène fréquent dans le cas des céréales où les plantes s'inclinent au ras du sol.

6.1.3 Les contraintes

Certaines contraintes peuvent s'appliquer à la culture du canola. Les mauvaises herbes nuisibles à cet oléagineux varient d'un endroit à l'autre mais il faut porter une attention particulière à celles appartenant à la même famille que le canola. Cependant, une fois établi, le canola demeure très compétitif, réduisant ainsi l'effet néfaste des mauvaises herbes (Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives, 2004_a; Kramer, 1983). Les insectes nuisant à la culture du canola sont principalement l'altise, la sauterelle, le ver gris, le légionnaire bertha, la fausse-teigne des crucifères, le "lygus bug", les aphidiens et la mouche du colza (Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives, 2004_a; Canola Council of Canada, 2000). La lutte intégrée contre les pestes est suggérée (Canola Council of Canada, 2000). Pour ce qui est des maladies, le canola est très susceptible à la sclérotiniose. Également nuisibles sont la jambe noire, le pourridié et l'alternariose (Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives, 2004_a; CRAAQ et CÉROM, 2005; MAAO 2002). La principale solution aux maladies est de minimiser ou d'exclure de la rotation des cultures les espèces susceptibles aux mêmes maladies que le canola, tout particulièrement en ce qui a trait à la sclérotiniose. Des exemples de ces espèces sont la moutarde, le tournesol, le soja, la féverole et le pois des champs (Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives, 2004_a; CRAAQ et CÉROM, 2005; MAAO, 2002).

Beaucoup de sols sont mal drainés dans la MRC de l'Amiante. Ceux-ci nuisent à l'aération des racines, retardent la récolte et augmentent le risque de maladies. Il est donc important d'éviter ce type de sol puisque le canola y est très susceptible.

Des facteurs tels qu'une température trop élevée, une limitation en eau, le gel du sol et un trop haut taux d'azote peuvent réduire la teneur en huile du canola et en changer la composition.

Autres faiblesses du canola : les petites graines nécessitent une préparation attentionnée du semis (Kimber, 1995); le manque possible de mécanisation agricole adaptée à cette culture dans la MRC (Lamontagne, communication personnelle); la sensibilité au taux élevé de fertilisant appliqué près des graines (Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives, 2004_a); les résidus d'herbicides du maïs et du soja peuvent nuirent à l'émergence du canola (MAAO, 2002).

Enfin, l'industrie de l'huile de canola dépend considérablement de l'industrie de son tourteau. La recherche sur l'huile de canola et sa composition en acides gras semble donc porter davantage sur la qualité du tourteau (ou de l'huile destinée à l'alimentation) que sur les applications industrielles.

6.1.4 Les avantages

Les bienfaits du canola sont toutefois nombreux. Le canola peut être cultivé en rotation avec d'autres cultures sur une même terre. Ce système de production agricole permet de diversifier la production tout en pratiquant la conservation, voir l'amélioration, des terres. En effet, que ce soit par la restructuration des sols (racines profondes), par l'amélioration de la qualité de l'eau souterraine (pompe à nitrate), par la fertilisation

naturelle des terres (résidus laissés en champs), par l'utilisation réduite de fongicides et d'insecticides (casse le cycle des pestes et maladies), par la répartition plus étalée du temps des travaux au cours de la saison de croissance ou par la facilitation de la lutte contre les mauvaises herbes, la rotation du canola peut jouer un rôle important dans la conservation et l'amélioration des terres, ce dont les sols de la MRC ont bien besoin (AMSOL, 2001_a).

Sommes toutes, il ne semble pas y avoir d'obstacle majeur à la culture du canola dans la MRC de l'Amiante. Cet oléagineux rencontre les intérêts d'OLEOTEK et sa culture est donc recommandable pour la région.

6.2 Soja

Le soja provient de la famille botanique des légumineuses et du genre *Glycine*. L'espèce cultivée est généralement *Glycine max*, bien qu'il en existe d'autres.

6.2.1 Le potentiel en région

Le soja est une plante préférant les climats tempérés chauds et qui serait moins bien adaptée au profil climatique de la MRC de l'Amiante (Godin, 1971). Cet oléagineux nécessite beaucoup de chaleur en plus d'être sensible à la longueur du jour et à la durée d'ensoleillement (photopériode). En Ontario, les variétés disponibles requièrent généralement 2 375 UTM et plus (Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives, 2004_c). Comme la région de l'Amiante bénéficie de 1 900 à 2 200 UTM en moyenne, la température risque d'être un facteur limitatif pour la culture du soja. Le CRAAQ recommande des variétés hâtives pour les régions de moins de 2 550 UTM (CRAAQ et CÉROM, 2005). Il s'agira simplement de bien choisir la variété désirée en fonction des UTM disponibles sur les terres où le soja sera cultivé. Dépendamment de ce choix de variétés, la période de croissance de la MRC devrait correspondre au temps de maturité du soja (CRAAQ et CÉROM, 2005). Le niveau de précipitation en pluie de la région semble répondre aux exigences du soja (Godin, 1971).

Les exigences de croissance reliées au sol ne semblent pas nuire à la culture du soja en région. En effet, le soja préfère les sols de type loam et ceux-ci forment la majorité des terres de la MRC. Les sols en manque de nutriment (surtout de calcium), qui sont lourds ou qui ont un mauvais drainage sont à éviter (Godin, 1971). Les sols lourds nuisent au semis et à l'émergence du soja mais une fois celui-ci établi, il pousse de façon normale. Les sols sablonneux éprouvant des stress reliés à la sécheresse ne sont pas recommandés (Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives, 2004_c). Quoique variable, le pH optimal du sol serait de 5.7 à 6.2 (Godin, 1971).

6.2.2 Le potentiel en valeur ajoutée

La teneur en huile des graines de soja (~20%) est beaucoup plus faible que celle du canola (40-45%) (CRAAQ et CÉROM, 2005; Wan, 1991). Cet oléagineux peut entrer dans deux des catégories de produits à valeur ajoutée d'intérêt chez OLEOTEK. Les variétés à haute teneur en acide oléique (70-76% oléique avec bas pourcentages pour les autres acides gras) sont intéressantes pour OLEOTEK puisqu'elles forment une huile à haute teneur en un seul type de mono-insaturation (Bockisch, 1998).

D'un autre côté, certaines variétés de soja sont une bonne source d'acides gras poly-insaturés, en particulier d'acide linoléique ou linoléique (Wan, 1991; Bockisch, 1998; Cyberlipid Center_b, -).

6.2.3 Les contraintes

OLEOTEK recherche principalement des oléagineux produisant une huile contenant plusieurs types d'acides gras poly-insaturés. Cependant, le soja contient une grande quantité d'un seul type d'acides gras poly-insaturés (Shahidi, 1990; Bockisch, 1998).

Il existe de nombreuses variétés de soja disponibles sur le marché. Le développement de cette plante dépend grandement de l'accumulation des UTM et de la photopériode. Les maladies et stress divers peuvent affecter le temps de maturité de la plante. Le choix de variétés se fait donc en fonction du temps de maturité, de la résistance ou tolérance aux maladies, à la verse et à la nématode du soja ainsi qu'en fonction du rendement (MAAO, 2002). Des variétés résistantes à certains herbicides sont également disponibles.

D'autres contraintes pouvant nuire à la production du soja dans la MRC de l'Amiante sont les suivantes : le manque de mécanisation adaptée à ce type de culture (Lamontagne, communication personnelle); le climat plus ou moins favorable en terme d'UTM pour la culture du soja.

Les agents pathogènes ne semblent pas être une cause de problèmes dans la MRC. Les maladies associées au soja sont, entre autre, le piétin et la sclérotiniose (Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives, 2004_c). Il faut éviter d'introduire d'autres cultures susceptibles à la sclérotiniose dans la rotation. Les insectes ne sont généralement pas très nuisibles quoique la sauterelle, le ver de l'épi de maïs, le légionnaire d'automne, l'asticot du maïs, le ver fil de fer et le ver blanc peuvent parfois causer problèmes (Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives, 2004_c). Le soja n'est pas compétitif en matière de mauvaises herbes.

Enfin, avec un choix averti de variétés et du site de production, la MRC de l'Amiante semble présenter un bon potentiel pour la production du soja. Cet oléagineux rencontre modérément bien les objectifs d'OLEOTEK et sa culture est donc recommandée pour la région.

6.3 Lin

Le lin provient de la famille botanique des linacées et du genre *Linum*. L'espèce cultivée est *Linum usitatissimum*. Il existe deux types de variétés de lin : un produit pour son huile et l'autre pour sa fibre (Flax Council of Canada & Saskatchewan Flax Development Commission. -).

6.3.1 Le potentiel en région

Les exigences de croissance du lin semblent correspondre au profil agricole de la MRC de l'Amiante. Adapté aux régions tempérées, le lin a une période de croissance tournant

autour de 115 jours (Pageau *et al.*, 2003). Les exigences en matière de précipitation et d'acidité du sol semblent varier selon les variétés utilisées et le site de production. La teneur et la composition en huile du lin peuvent être influencées par le climat (température et photopériode) mais de façon très peu significative (DeClercq *et al.*, 1997_b).

Les sols préférables sont les loams bien drainés, limoneux ou argileux. Les sols sablonneux et calciques sont à éviter (MAAO, 2002).

Le MAPAQ et l'Union des producteurs agricoles (UPA) ont participé à des recherches et expériences sur le lin en Chaudière-Appalaches et les résultats semblent démontrer un potentiel pour cette culture dans la région (MAPAQ, 2000_b).

6.3.2 Le potentiel en valeur ajoutée

Les graines de lin contiennent en moyenne de 34% à 44% d'huile et c'est une culture à haute teneur en acide linoléique (DeClercq *et al.*, 1997_b). Le lin traditionnel possède environ 55-58% d'acide linoléique, 15-17% d'acide linolénique et 18-20% d'acide oléique (Bockisch, 1998; DeClercq *et al.*, 1997_b). Certaines variétés sont faibles en acide linoléique (2%) et forte en acide linolénique (72%). D'autres variétés offrent une plus grande teneur en huile (Bockisch, 1998; Duguid *et al.*, 2004). OLEOTEK pourrait être intéressé au lin pour son huile à haute teneur en acides gras poly-insaturés, bien que cet oléagineux n'offre qu'un seul type de poly-insaturation en abondance.

Le lin oléagineux est recommandé pour OLEOTEK plutôt que le type de lin destiné à l'industrie du textile. Certaines variétés peuvent agir autant comme lin textile que comme lin oléagineux mais la qualité et le rendement de la plante s'en trouvent amoindris (MAAO, 2002; Godin, 1971). En 1999, le Centre de recherche sur les grains inc. (CÉROM) en collaboration avec des chercheurs de l'Ouest canadien évaluaient la production de divers cultivars de lin (Turcotte, 1999). En 2004, 26 cultivars de lin oléagineux étaient enregistrés au pays (Pageau *et al.*, 2003).

6.3.3 Les contraintes

Certaines contraintes peuvent nuire à la culture du lin dans la MRC de l'Amiante telles le manque de mécanisation adaptée à sa production et l'absence d'usine de transformation (trituration) (Lamontagne, communication personnelle; MAAO, 2002). Pour ce qui est des agents pathogènes, le lin n'est pas compétitif vis-à-vis des mauvaises herbes. Les insectes et maladies ne sont généralement pas un problème pour la culture du lin grâce aux hybrides disponibles sur le marché (Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives, 2004_b; MAAO, 2002). Au Québec, la flétrissure fusarienne est tout de même à surveiller (Turcotte, 1999). Il est recommandé de choisir des variétés résistantes à la verse (Pageau *et al.*, 2003). Le lin est susceptible aux fertilisants appliqués près des graines et peut être affecté par les résidus de canola et de moutarde dans la rotation (Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives, 2004_b). La paille du lin laissée en champs se décompose très lentement et peut nuire aux cultures suivantes dans la rotation (Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives,

2004_b). Davantage de recherche sur le lin est nécessaire afin de permettre des recommandations plus précises et informées sur la culture de cet oléagineux (Pageau *et al.*, 2003).

6.3.4 Les avantages

Le lin peut apporter divers bénéfices à la MRC de l'Amiante. Sa culture a peu d'impacts sur l'environnement et entre ainsi dans la tendance écologique de l'agriculture durable (MAPAQ, 2000_a). Cet oléagineux est utile dans la rotation des cultures puisqu'il brise le cycle des pathogènes nuisant aux graminées (céréales et maïs), aux légumineuses (soja, pois sec, haricot) et aux crucifères (canola, choux) (Turcotte, 1999). Le fait qu'il résiste à la sclérotiniose, agent pathogène infectant une grande majorité d'oléagineux, le rend très recommandable en rotation (MAPAQ, 2000_b; Pageau *et al.*, 2003; Flax Council of Canada & Saskatchewan Flax Development Commission, -).

6.4 Tournesol

Le tournesol provient de la famille botanique des composées et du genre *Helianthus*. L'espèce cultivée est *Helianthus annuus*. Au Canada, on retrouve principalement deux types de tournesol que nous appellerons ci-dessous le tournesol oléique et le tournesol traditionnel. Le tournesol est majoritairement cultivé pour deux applications soit: l'industrie de la confiserie et le marché de l'alimentation des oiseaux (AAC_{c,-}).

6.4.1 Le potentiel en région

Le profil de la MRC de l'Amiante semble adéquat pour la culture du tournesol. Cet oléagineux est adapté aux régions tempérées; sa période de croissance varie de 75 à 150 jours dépendamment des variétés cultivées (Schneiter, 1997). Le tournesol s'adapte bien aux conditions environnantes grâce à ses racines profondes (AAC_{c,-}). La composition de son huile peut être influencée par le climat, tout particulièrement par la température (Bockisch, 1998). Ce sont principalement les acides oléique et linoléique qui varient selon le climat environnant; ces deux acides gras sont inversement proportionnels (Schneiter, 1997). Un climat plus frais et humide semble favoriser une plus forte teneur en acide linoléique. La composition de l'huile des variétés à haute teneur en acide oléique est quant à elle très peu influencée par le climat (Schneiter, 1997).

Le tournesol pousse sur des sols bien drainés de texture loams, loams limoneux et loams limoneux-argileux (AAC_{c,-}). Il n'est pas très sensible à la salinité quoiqu'une salinité modérée à élevée peut réduire le rendement (Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives, 2004_d).

6.4.2 Le potentiel en valeur ajoutée

Le tournesol oléique peut être une excellente source d'huile à haute teneur en acide oléique (une mono-insaturation). Sa teneur en huile est d'environ 40%. Certaines variétés peuvent en effet produire de 80-90% d'acide oléique (Bockisch, 1998). Quelques variétés extrêmes contiennent plus de 90% et 95% d'acide oléique (Bockisch,

1998). Le tournesol traditionnel contient 24% d'acide oléique et 63% d'acide linoléique, ce qui peut satisfaire OLEOTEK dans son intérêt pour les huiles à haute teneur en acides gras poly-insaturés, malgré le fait qu'il n'y ait qu'une seule poly-insaturation en majorité.

Le tournesol est bien documenté par le secteur de la recherche et du développement, ce qui permet d'avoir de bonnes variétés disponibles et adaptées à de multiples conditions agricoles (Bockisch, 1998). Les variétés oléagineuses à écaïlle noire contiennent une plus haute teneur en huile (AAC_c, -). Les variétés ayant une courte période de croissance sont recommandées pour la MRC de l'Amiante. Des exemples sont le Sunola (99-103 jours à maturité) et le Sunwheat (100-110 jours à maturité) qui sont tous les deux des variétés miniatures à saison de croissance courte (SAF, 1993). Leur petite taille permet d'utiliser la machinerie agricole destinée à des cultures plus communes telles les céréales et le canola.

6.4.3 Les contraintes

Certaines contraintes s'appliquent à la culture du tournesol. Cette plante est l'un des seuls oléagineux originaires de l'Amérique du Nord et peut donc être une proie facile pour plusieurs insectes et maladies ayant évolués avec les espèces sauvages du tournesol (Schneiter, 1997). Le tournesol est très sensible à la sclérotiniose. Il faut éviter les autres plantes susceptibles à cette maladie dans la rotation des cultures. Le tournesol est sensible aux résidus de certains herbicides et ses jeunes pousses ne sont pas compétitives face aux mauvaises herbes (Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives, 2004_d). La plante elle-même peut être une mauvaise herbe pour la culture suivante dans la rotation. Les oiseaux peuvent être très nuisibles à la culture du tournesol (SAF, 1993). Leur contrôle est difficile et complexe. Différentes méthodes de contrôle sont décrites par Schneiter (1997) et SAF (1993). D'autres pestes sont les petits rongeurs et les chevreuils. Certaines variétés de tournesol (traditionnelles) dépendent d'insectes pour leur pollinisation. Il faut donc choisir un champ où ces insectes (abeilles) sont présents et être prudent quant au choix d'insecticides si leur utilisation est nécessaire (Schneiter, 1997). Le tournesol est une culture exigeante et peut nuire aux cultures suivantes dans la rotation en réduisant grandement la quantité de nutriments et d'eau dans le sol (Schneiter, 1997). Le manque de mécanisation adaptée à la culture du tournesol (Lamontagne, communication personnelle) et l'absence de centre de trituration locale peuvent nuire à la culture du tournesol en région (Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives, 2004_d).

Le tournesol n'est pas beaucoup utilisé dans le secteur industriel canadien puisque son prix est plus élevé que d'autres oléagineux tel le soja (Schneiter, 1997).

6.4.4 Les avantages

Le tournesol doit être intégré dans une rotation des cultures. Avec une prise de décisions bien étayée, une rotation peut avoir plusieurs effets bénéfiques sur les terres agricoles tels une réduction de la présence de certains agents pathogènes et la diversification des cultures.

6.5 Autres

Carthame

Le carthame (*Carthamus tinctorius*) peut être cultivé en régions tempérées. Au Canada, cette plante est cultivée pour l'alimentation des oiseaux (graine) et pour son huile.

Cet oléagineux ne tolère pas les hauts taux d'humidité et préfère généralement les loams bien drainés sans limitation en eau (AAC, 2004_a). La période de croissance semble tourner autour de 120 jours, ce qui peut être un peu juste pour la MRC de l'Amiante.

Les variétés traditionnelles ont plus de 75 % d'acide linoléique alors que certaines variétés contiennent 75-80% d'acide oléique (Bockisch, 1998). La graine de carthame ne contient généralement que 15% d'huile.

Une contrainte reliée au carthame est sa vulnérabilité au stress de tout genre et à plusieurs maladies dont la sclérotiniose.

La culture de cet oléagineux a toutefois ses mérites en matière de rotation des cultures et de gestion du temps des travaux agricoles (AAC, 2004_a).

Moutarde

Les moutardes jaune (*Brassica hirta*), brune et orientale (*Brassica juncea*) sont cultivées au Canada et sont principalement destinées à l'industrie des condiments (Slinkard, 1995).

Les exigences de croissance correspondent au profil agricole de la MRC de l'Amiante.

Leur teneur respective en huile est de 28%, 36% et 38%. Leur composition en acide gras ne semble pas répondre aux intérêts d'OLEOTEK mentionnés dans la partie 5.0 de ce document. D'autres espèces telles *Brassica rapa* (turnip, field mustard, rutabaga) ou *Brassica carinata* (abyssinian mustard, abyssinian cabbage) pourraient peut-être mieux répondre à ces intérêts.

Ricin

Le ricin (*Ricinus communis*), aussi connu sous le nom anglais de « castor bean » ou « castor oil plant », fait partie de la famille des euphorbiacées.

Cette plante vivace peut être cultivé dans les régions tempérées chaudes mais ne supporterait pas les hivers dans la MRC de l'Amiante. Il est cependant possible de la faire pousser en tant qu'annuelle.

Sa composition en acides gras est presque pure avec 91-95% d'acide ricinoléique (Godin, 1971). Le ricin est intéressant pour sa haute teneur en acides gras hydroxylés (acide oléique hydroxylé) (Cyberlipid Center_b, - ; United Nations Industrial Development

Organization, 1974). Selon Thompson et Dierig (1994), le ricin est la seule source commerciale disponible et utilisée en acides gras hydroxylés, ce qui rend le Canada dépendant de son importation. Il semble possible d'obtenir des acides gras à chaînes courtes ainsi que des acides gras conjugués en modifiant l'huile de ricin obtenue de la plante (Cyberlipid Center_a, - ; Cyberlipid Center_c, -).

Les contraintes reliées à la culture du ricin sont le manque de mécanisation adaptée pour le semis et la récolte, le manque de recherche sur cet oléagineux, sa teneur en composés toxiques susceptibles de nuire aux personnes le manipulant et aux animaux ayant accès à son tourteau, le manque d'usine locale de trituration, sa fragilité lors du transport des graines, le manque d'information quant à ses exigences de croissance climatiques en régions tempérées (United Nations Industrial Development Organization, 1974).

Chanvre

Le chanvre (*Cannabis sativa*) appartient à la même espèce que la marijuana mais ne contient que très peu de THC (substance psychotrope illégale au Canada). La culture du chanvre au Canada a été interdite pendant 60 ans avant d'être légalisée à nouveau en 1998. Sa production est strictement réglementée; des permis et licences distribués par Santé Canada sont obligatoires pour sa production.

La MRC de l'Amiante semble avoir un profil agricole adéquat pour la culture du chanvre.

L'huile de chanvre correspond à 30% de la masse de la graine et est composée de 14-28% d'acide linoléique, de 14-28% d'acide linoléique et de 6 à 20% d'acide oléique (Bockisch, 1998). Ceci peut le rendre intéressant de part son niveau de poly-insaturations quoique le taux d'acide oléique peut réduire son potentiel pour ce qui des intérêts d'OLEOTEK.

Des essais sur la culture du chanvre en Estrie ont démontré des résultats positifs quant au potentiel de cette culture pour la province de Québec (MAPAQ, 2000_a). En 2003, 24 variétés de chanvre étaient acceptées au Canada (AAC_a, -). Il y a de la transformation artisanale qui se fait dans la province (exemple : Les Aliments Trigone).

La culture du chanvre peut être bénéfique pour l'environnement puisqu'elle nécessite peu ou pas d'herbicide (AAC_a, -).

Autres

Plusieurs autres plantes sont étudiées pour leur potentiel en tant qu'oléagineux. Leur domestication n'est pas encore recommandée ou possible en raisons de nombreux facteurs climatiques et agronomiques inadéquats pour une production commerciale. Néanmoins, avec le progrès de la recherche et du développement, il est bon de garder un œil sur le potentiel futur de ces plantes dans la production d'huile industrielle.

L'huile du *Camelina sativa* (« false flax ») correspond à plus de 40% de la masse de la graine. Sa composition comprend environ 38% d'acide linoléique, 15% d'acide linoléique et 15-20% d'acide oléique (Cyberlipid Center_d, - ; Zubr et Matthäusb, 2002). Des tests de culture en champs ont été effectués avec succès dans le centre et le nord de l'Europe ainsi qu'en Scandinavie (48-60°N) (Zubr et Matthäusb, 2002). Le *camelina* n'est pas une culture exigeante, est généralement compétitif face aux mauvaises herbes et semble être adapté aux régions plus froides et tempérées (Zubr, 1996). Les sols argileux lourds sont à éviter. Ses exigences de croissance correspondent à la limite de la saison de croissance de la MRC de l'Amiante (120 jours).

La composition en l'huile du *Limnanthes alba* (« meadowfoam ») est riche en mono-insaturation. En générale, cette plante graminée contient 60-62% d'acide érucique ou d'acide eicosénoïque (Cyberlipid Center_b, - ; Bockisch, 1998; Muuse *et al.*, 1992). L'acide eicosénoïque est l'acide gras dominant de l'espèce *Limnanthes douglasii* (Sandager et Stymne, 2000).

La graine du pavot (*Papaver sumniferum* ou « poppy seed ») peut contenir de 35 à 50% d'huile. Sa teneur en acide linoléique semble varier entre 62 et 73%. (Bockisch, 1998; Cyberlipid Center_b, -).

Le *Cuphea* est la seule plante à haute teneur en acides gras à chaînes courtes qui pousse naturellement en régions tempérées (Bockisch, 1998; Knapp, 1990; Graham, 1989). Sa teneur en huile est de 30-36%. Certaines espèces et variétés de *Cuphea* peuvent contenir 80-85% d'acide laurique alors que d'autres peuvent avoir jusqu'à 91% d'acide caprique dans leur huile (Graham, 1989). Toutefois, la plupart des espèces semblent avoir entre 50 et 74% d'acide laurique alors que d'autres espèces sont plus riches en acide caprique et caprilique (Knapp *et al.*, 1997). Stahl *et al.* (1995) mentionnent le potentiel du *Cuphea* et de d'autres plantes dans la production d'acides gras hydroxylés et d'acides gras à chaînes courtes. L'utilisation de la transgénèse servirait à introduire la fonction de formation d'acides gras hydroxylés à partir de plantes comme le *Cuphea* (Thomaeus *et al.*, 2001). Les contraintes majeures nuisant à la culture commerciale du *Cuphea* concernent sa déhiscence, sa dormance, son exsudat collant provenant de ses poils glandulaires, sa floraison et production indéterminées (Thompson, 1984; Arkcoll, 1988).

Lesquerella fendleri semble avoir un bon potentiel en matière d'acides gras hydroxylés (Moon *et al.*, 2001; Thompson *et al.*, 1994). Sa teneur en huile est d'environ 30% et sa composition en acide lesquérolique (un acide gras hydroxylé) peut atteindre 60%. Les recherches progressent sur les possibilités de domestication et de commercialisation de cette espèce (Thompson *et al.*, 1994).

Le souci (*Calendula officinalis*) semble adapté au climat tempéré mais sa domestication est restreinte par sa déhiscence et sa floraison indéterminées. Sa graine a une teneur en huile de 40-45% et contient comme principale acide gras l'acide calendique à 60% (Cyberlipid Center_c, -). La production de cette plante peut être intéressante au niveau de sa teneur en acides gras conjugués (Hornung *et al.*, -).

Tableau 1. Comparaison du potentiel de divers oléagineux à répondre aux intérêts d'OLEOTEK et au profil agricole de la MRC de l'Amiante.

Oléagineux	Chaînes courtes	Mono-insaturation	Poly-insaturation	Acides gras conjugués	Acides gras hydroxylés	Profil agricole
Canola	Potentiel	Bon	X	X	X	Bon
Soja	Potentiel	Bon	Modér. Bon	?	X	Bon
Lin	X	X	Morér. Bon	?	X	Bon
Tournesol	Potentiel	Très bon	Modér. Bon	?	X	Bon
Carthame	Potentiel	Modér. Bon	Modér. Bon	?	X	Modér. Bon
Moutarde	X	X	X	?	X	Bon
Ricin	Potentiel	Bon ?	X	Potentiel	Bon	Modér. Bon
Chanvre	X	X	Modér. Bon	?	X	Bon
<i>C. sativa</i>	X	X	Potentiel	?	X	Modér. Bon
<i>L. alba</i>	X	Potentiel	X	X	X	Potentiel
<i>P.sumniferum</i>	X	X	Potentiel	?	X	Potentiel
<i>Cuphea</i>	Bon potentiel	X	X	X	Potentiel ?	Potentiel
<i>L. fendleri</i>	?	?	?	?	Bon potentiel	?
<i>C. officinalis</i>	?	?	?	Bon potentiel	?	Potentiel

- Modér. Bon : potentiel modérément bon
- X : potentiel mauvais ou inexistant
- ? : manque ou absence d'information sur le potentiel

7.0 Organismes génétiquement modifiés (OGM)

L'utilisation de la biotechnologie dans le domaine agricole offre un très grand potentiel d'application, notamment pour les applications industrielles. Cette technologie fait cependant l'objet d'un débat éthique important qu'il faut considérer avec attention.

La biotechnologie est une vieille pratique consistant en l'introduction de technologies dans les sciences de la biologie. La biotechnologie moderne diffère de l'ancienne par sa haute précision, tout spécialement dans le domaine de la génétique. Dans le secteur de l'agriculture, on retrouve ce type de technologie dans les intrants et dans les produits agricoles (plantes transgéniques). Les organismes génétiquement modifiés (OGM) sont généralement produits par transgénèse qui elle-même n'est qu'une partie du secteur de la biotechnologie (UPA, 2000). La transgénèse permet de sélectionner et de transférer, à partir d'une espèce, un ou quelques gènes ayant une fonction spécifique recherchée (tolérance aux herbicides et insectes nuisibles) dans d'autres espèces qui peuvent avoir une origine différente (exemple : transfert de gènes entre les règnes végétale, bactériale et animal) (UPA, 2000).

Au Québec en 1998, 60% du canola, 30-35% du soja et 20-25% du maïs cultivés étaient génétiquement modifiés (UPA, 2000). Sur les tablettes d'épiceries, environ 60% des produits transformés seraient génétiquement modifiés.

7.1 Avantages

La culture d'OGM peut réduire l'utilisation d'herbicides et d'insecticides si les plantes transgéniques utilisées ont une tolérance génétique à ceux-ci. L'introduction d'OGM dans la rotation des cultures peut offrir plus de flexibilité aux agriculteurs tout en ajoutant à la diversité des cultures lorsqu'il s'agit d'OGM adaptés à un nouveau climat qui n'aurait normalement pas permis leur production. Les OGM peuvent également réduire la présence de mauvaises herbes pouvant nuire à la santé humaine telle que l'herbe à poux. Des variétés supérieures de plantes sont créées afin de réduire les effets néfastes de certains facteurs nuisibles à la production agricole. Enfin, cette technologie peut améliorer la qualité du grain et procurer de nouveaux débouchés en produits à valeur ajoutée au secteur agricole (UPA, 2000).

7.2 Désavantages

La "pollution génétique" est au cœur du débat éthique sur l'utilisation des OGM en agriculture. Il s'agit du transfert de gène entre mêmes espèces ou entre espèces similaires par l'action naturelle de la pollinisation. Un exemple est le transfert de gènes entre le canola de type OGM et un crucifère sauvage. Si le gène de tolérance à un certain herbicide est ainsi transféré à une mauvaise herbe, l'utilisation des herbicides aura tendance à augmenter plutôt qu'à diminuer. Heureusement, mis à part le canola les OGM dont la culture est approuvée au Canada n'ont habituellement pas de cousins sauvages (UPA, 2000).

Le public en général est plutôt réticent à l'utilisation des OGM. Ceci peut influencer leurs achats alimentaires et nuire à certains marchés agricoles. L'opinion du consommateur

peut à son tour influencer les commerçants à ne pas accepter de produits génétiquement modifiés. Ceci peut nuire aux producteurs en haussant leurs coûts de production s'ils doivent désormais séparer les produits OGM des autres produits de leur ferme (UPA, 2000).

La liberté de choix du consommateur à accepter ou refuser les produits alimentaires génétiquement modifiés est restreinte par le manque d'étiquetage de ces produits. Les multinationales s'opposent à l'étiquetage des produits OGM et forcent en quelque sorte les consommateurs à acheter leurs produits sans qu'ils ne s'en rendent compte.

L'UPA s'inquiète de la tendance grandissante des multinationales à fusionner en intégration verticale afin de contrôler une importante partie du secteur agricole tout en fermant les portes à la recherche et au développement du secteur public. Ce type de quasi-monopole risque fortement d'augmenter la dépendance des producteurs face à ces compagnies qui imposent des brevets sur le vivant, l'utilisation d'autres produits tel le RoundUp Ready, des cahiers de charges aux producteurs et des pratiques commerciales forçant des contrats d'achats exclusifs et l'utilisation de leur technologie (UPA, 2000).

L'UPA s'inquiète également du fait que ces multinationales peuvent facilement s'intéresser à des cultures destinées à de plus gros marchés où les conditions climatiques sont différentes des nôtres. Si les nouveaux OGM sont générés dans l'optique de ces climats différents, il pourrait y avoir une perte d'efficacité et de compétitivité pour nos producteurs locaux utilisant ces technologies (UPA, 2000)

Un des arguments pro OGM est la possibilité de nourrir un monde affamé, faisant allusion aux pays en voie de développement. Ces pays reposent sur une agriculture diversifiée et de subsistance. Les cultures OGM sont, quant à elles, destinées à une mono-culture intensive qui ne correspond pas aux besoins des pays en voie de développement, bien au contraire.

Il y a une inquiétude grandissante par rapport au développement rapide et à l'utilisation à grande échelle des OGM alors que très peu d'information circule sur les effets à court et à long terme de ces organismes sur la santé humaine, animale et végétale ainsi que sur les impacts subis par les écosystèmes (UPA, 2000). Ces impacts sont en effet peu testés et le principe de précaution ne semble donc pas respecté.

L'opinion de l'UPA se résume à la vigilance. Certains aspects de l'utilisation des OGM sont néfastes alors que d'autres procurent des avantages indéniables. L'UPA recommande donc d'évaluer l'utilisation des OGM en cas par cas et avec prudence. L'UPA mentionne toutefois que le brevetage du vivant est inadmissible (UPA, 2000).

Davantage de compréhension, de recherche et de diffusions d'information impartiale sur les OGM et leurs impacts à court et à long terme sont nécessaires. L'utilisateur de cette technologie doit tenir compte du débat éthique relié aux OGM et doit se tenir informé sur la situation.

8.0 Procédés de transformation : un aperçu

8.1 Brève description

La plupart des huiles végétales subissent un cheminement similaire en matière de procédés de transformation (Wan, 1991). Le choix des procédés utilisés, du conditionnement et du traitement du matériel végétal dépend toutefois de facteurs déterminants. La machinerie et les techniques de transformation utilisées dépendent de la source de l'huile, de la qualité et proximité des matières premières, de la situation ouvrière, de la capacité de maintenance, des ressources financières, des qualités recherchées pour l'huile transformée, de la philosophie de commercialisation, *etc.* (Wan, 1991).

Les grains oléagineux s'entreposent et se transportent facilement et sont donc généralement transformés près des consommateurs. Les principales étapes de transformation consistent tout d'abord en un prétraitement où les graines sont nettoyées, amincies, possiblement décortiquées, réduites, chauffées et déchiquetées. L'étape suivante est l'extraction de l'huile qui se fait soit de façon mécanique (par pressage), soit à l'aide de solvants ou une combinaison des deux (Bockisch, 1998). Les produits de la transformation du grain oléagineux sont l'huile et le tourteau.

8.2 Contraintes

La plus grande contrainte pour la transformation locale des oléagineux produits dans la MRC de l'Amiante est le manque de centre de trituration en région. Au-delà d'une certaine distance, il devient désavantageux au niveau des coûts de transport de faire faire la transformation ailleurs qu'en région.

Certains oléagineux ont des caractéristiques particulières et requièrent des procédés de transformation plus complexes et de la machinerie plus coûteuse que d'autres. Les principaux oléagineux recommandés pour ce projet ne semblent pas faire partie de cette catégorie. Il est cependant possible qu'un centre de trituration adapté à un ou quelques oléagineux ne puisse permettre la trituration d'autres oléagineux.

L'huile et le tourteau font tous deux partie des produits de la transformation des oléagineux. L'huile est souvent plus facile à commercialiser que le tourteau. Pour qu'un centre de trituration soit viable, il est important de s'assurer qu'il y ait un débouché autant pour un produit que pour l'autre.

8.3 Potentiel pour la MRC de l'Amiante

En prenant exemple sur le centre de trituration Soya Excel en Estrie, il semble raisonnable de penser établir un centre de transformation des oléagineux dans la MRC de l'Amiante. Pour ce faire, il faudra s'assurer que la demande soit suffisamment importante et faire une étude économique pour évaluer les coûts de construction et d'exploitation d'un tel centre par rapport aux ressources financières disponibles.

Il existe déjà au Québec quelques usines de transformation des oléagineux (voir listes en annexe). La majorité de ces centres sont plutôt de type artisanal mais démontrent tout de même un potentiel quant à la transformation locale de grains oléagineux en huile.

9.0 Perspectives

9.1 Suite du projet

Voici l'hypothèse des prochaines étapes pour la suite du projet: 3 à 12 mois

- identification des agriculteurs intéressés et des terres potentielles;
- montage du projet (d'abord faire des tests en culture), financement;
- préparation des plans de semis;
- opérations de semis;
- suivi en cours de croissance;
- suivi en cours de récolte;
- transformation : extraction, filtration, valorisation, etc.

Il est à noter que l'identification des agriculteurs intéressés faisait partie des premiers objectifs du présent projet. Cependant, M. Lamontagne (communication personnelle) a convenablement recommandé à OLEOTEK d'attendre que le projet soit mieux défini avant de contacter les agriculteurs. Ceci explique que cet objectif soit désormais une étape à venir du projet. Néanmoins, OLEOTEK a déjà pu identifier quelques agriculteurs intéressés à la culture d'oléagineux dans la MRC de l'Amiante.

9.2 Étude de marchés et étude économique des coûts

Une étude de marchés approfondie est recommandée afin d'analyser la demande et l'intérêt pour les produits à valeur ajoutée qui seront mis en œuvre par OLEOTEK.

De plus, il serait intéressant d'évaluer le potentiel de valorisation des sous-produits tels: la paille et les tourteaux. Il pourrait en effet y avoir une possibilité de développer ou de contribuer à d'autres marchés connexes et intéressants pour la MRC de l'Amiante dont celui de l'élevage ou des matériaux composites.

Une étude économique des coûts associés à la suite du projet est recommandée. Celle-ci devra considérer toutes les étapes à suivre du projet, de l'identification des agriculteurs intéressés à la construction potentielle d'un centre de trituration (ainsi qu'à son maintien) dans la MRC de l'Amiante.

9.3 Collaborations / Financement

Voici quelques possibilités quant à des collaborations futures et des sources de financement potentielles pour le projet "La culture d'oléagineux, une opportunité de développement".

Une rencontre devrait être prévue avec le bureau régional du MAPAQ à Sainte-Marie et avec l'UPA afin de discuter du projet et d'identifier des agriculteurs pouvant être intéressés à cultiver de l'oléagineux ainsi que des terres propices à la culture de ces plantes dans la MRC de l'Amiante.

Le centre de service de Thetford Mines du MAPAQ entend soutenir OLEOTEK et les producteurs qui y seront associés dans l'établissement et le suivi des productions d'oléagineux. M. Lamontagne du MAPAQ et OLEOTEK ont signifié leur satisfaction et leur intérêt à collaborer ensemble au projet "La culture d'oléagineux, une opportunité de développement".

Pour du financement, M. Lamontagne suggère à OLEOTEK de consulter les programmes de subventions suivants (sujets à changement lors du remaniement d'avril 2005):

- "Innovations technologiques" et
- "Démonstration à la ferme".

Le Programme de partage des frais pour l'investissement en R.-D. (PPFFIRD) a été créé afin d'élever le niveau de collaboration dans le domaine de la recherche agricole entre le secteur privé et Agriculture et Agroalimentaire Canada. Ce programme finance et collabore à différents travaux de recherche (AAC, 2004_d).

Le Centre de recherche sur les grains inc. (CÉROM) s'oriente entre autre vers une diversification des productions d'oléagineux et un appui continu à l'expansion du pois sec, du lin et du canola au Québec (CÉROM, -).

L'Institut de biotechnologie des plantes (IBP) du Conseil national de recherches Canada (CNRC) exécute et appuie des travaux de recherche stratégiques et d'innovation dans le domaine de la biotechnologie des plantes. Il s'agit d'un joueur important dans la recherche et le développement de biotechnologies reliées à la diversification et à l'amélioration du rendement et de la qualité des plantes (IBP-CNRC, -).

Une collaboration avec des fermes de recherches expérimentales pourrait être utile à OLEOTEK au niveau de tests de variétés pour les oléagineux qui l'intéressent. À titre d'exemple, la ferme de recherche de Normandin est impliquée dans le « développement de pratiques culturales pour les oléoprotéagineux en climat frais et humide dans un contexte d'agriculture durable » (Centre de recherche et de développement sur les sols et grandes cultures, -).

Il existe de nombreux collègues, universités et technopoles impliqués dans le domaine de l'agriculture et de l'agroalimentaire au Canada. Plusieurs de ces institutions comprennent des chercheurs intéressés aux oléagineux et certains d'entre eux sont même fortement engagés dans la recherche et le développement de ce type de plante. Une collaboration à divers niveau devra être envisagée avec ces personnes.

Ce qui précède n'est pas une liste exhaustive des collaborations potentielles que pourrait entrevoir OLEOTEK. D'autres associations, regroupements, programmes et secteurs de recherche canadiens s'impliquent dans le domaine des oléagineux, sans oublier les nombreux organismes à l'extérieur du pays également engagés dans ce secteur. Les différentes listes d'associations et organisations (pour la plupart canadiennes) impliquées dans l'oléagineux qui sont présentées en annexe du présent document pourront peut-être inspirer OLEOTEK à s'engager dans diverses formes de collaborations.

10.0 Recommandations et conclusion

Atteinte des objectifs

Mis à part l'identification des agriculteurs intéressés, tous les objectifs du projet "La culture d'oléagineux, une opportunité de développement" ont été atteints.

L'identification d'espèces pertinentes pour la MRC de l'Amiante, considérant leurs exigences de croissance, la caractérisation des terres régionales, l'identification de marchés niches et des procédés de transformation nécessaires, indique qu'il y a un bon potentiel pour la culture du canola, du soja, du lin et du tournesol en région.

D'autres cultures présentent un certain potentiel mais les facteurs tels une mauvaise adaptation au climat de la MRC, une domestication agricole encore instable et un manque de connaissance sur leur capacité à produire des produits à valeur ajoutée pourraient réduire leur efficacité en tant que production agricole d'oléagineux. Des exemples de ces cultures sont le carthame, le chanvre, le ricin et des oléagineux moins connus et encore au stade de recherche et développement tels le *Camelina sativa*, le *Limnanthes alba*, le *Cuphea*, le *Papaver sumniferum*, le *Lesquerella fendleri* et le *Calendula officinalis*.

Chaque plante oléagineuse recommandée dans ce document pourrait être une réponse à un ou plusieurs des produits à valeur ajoutée identifiés par OLEOTEK.

Principales contraintes

Certaines contraintes sont à surveiller en ce qui a trait à la culture d'oléagineux dans la MRC de l'Amiante. La pierrosité et le drainage des sols constituent les principaux obstacles pour ce type de culture.

D'autres types de contraintes sont tout de même à considérer:

- le manque ou le peu de mécanisation et de centres de trituration adaptés à la culture d'oléagineux en région;
- la vulnérabilité des principales plantes recommandées (excepté le lin) à la sclérotiniose;
- le manque de connaissance et de recherche sur certains des oléagineux moins connus;
- la dépendance de la commercialisation de l'huile par rapport à celle du tourteau;
- la dépendance du potentiel de certains oléagineux à répondre aux intérêts d'OLEOTEK face au choix de variétés, au climat ou aux pathogènes présents en région (pas de garantie sur la teneur et la composition exactes des huiles).

Espèces pertinentes et mesures de mise en oeuvre

Le canola, le soja, le lin et le tournesol sont donc recommandées pour la culture d'oléagineux en vue de leur transformation locale en produits à valeur ajoutée.

Les autres cultures mentionnées dans ce document offrent toutes un certain potentiel de production pour la MRC variant de peu probable à modéré.

Des tests de variétés en champs doivent être envisagés dans la MRC afin de s'assurer que les plantes concordent bien avec les conditions climatiques et pédologiques de la région ainsi qu'avec les intérêts d'OLEOTEK en matière de produits à valeur ajoutée.

Dans chacun des cas, il est conseillé d'effectuer des tests de sols (texture, acidité, humidité, taux de nutriments et minéraux, etc.) afin de s'assurer de la qualité des terres par rapport aux exigences de croissance des oléagineux recommandés. Le choix d'un site ou d'une terre agricole pour la culture d'oléagineux devra être fait de façon judicieuse afin d'éviter autant que possible les contraintes (pierrosité, drainage, etc.) reliées à leur production.

Les avantages de la culture d'oléagineux seraient de réduire plusieurs contraintes mentionnées ci-haut et de contribuer à la conservation et à l'amélioration des terres. En effet, la rotation des cultures qui est préconisée pour la plupart des oléagineux identifiés par le présent projet permet la restructuration des sols, la diminution d'agents pathogènes ou l'apport en nutriments divers provenant des résidus de la culture précédente (exemple: paille laissée aux champs).

Valorisation de parcelles cultivables, sensibilisation du milieu agricole, intégration des capacités régionales, production de produits à valeur ajoutée et moins nocifs pour l'environnement... une vraie perspective de développement régional durable.

Bibliographie

- AAC. 2004_a. *Cultures spéciales : Canada's Safflower Seed Industry*. www.agr.gc.ca/misb/spec/index.html
- AAC. 2004_b. *Cultures spéciales : Canada's Sunflower Seed Industry*. www.agr.gc.ca/misb/spec/index.html
- AAC. 2004_c. *Profil du secteur canadien des oléagineux*. Division de l'analyse du marché. Le bulletin bimensuel, vol. 17 (14).
- AAC. 2004_d. *Programme de partage des frais pour l'investissement en R.-D.* Document No. 1837.
- AAC. 2003. *Canola : Situation and Outlook*. Division de l'analyse du marché. Le bulletin bimensuel, vol. 16 (14).
- AAC. 2002. *Graine de lin*. Division de l'analyse du marché. Le bulletin bimensuel, vol. 15 (17).
- AAC_a. *Canada's Hemp Industry*. Canada's Agriculture, Food and Beverage Industry. <http://ats.agr.ca>.
- AAC_b. *Canada's Mustard Seed Industry*. Canada's Agriculture, Food and Beverage Industry. <http://ats.agr.ca>.
- AAC_c. *L'industrie canadienne du tournesol*. Canada's Agriculture, Food and Beverage Industry. <http://ats.agr.ca>.
- AAC_d. *L'industrie canadienne des céréales et des oléagineux*. Canada's Agriculture, Food and Beverage Industry. <http://ats.agr.ca>.
- AMSOL. 2001_a. *Colza : la culture aux nombreux avantages*. Industrie de semences de plantes oléoprotéagineuses, Filière française des huiles et protéines végétales.
- AMSOL. 2001_b. *Colza : le dynamisme des innovations génétiques conforte l'avenir de la filière*. Industrie de semences de plantes oléoprotéagineuses, Filière française des huiles et protéines végétales.
- AOCS (American Oils Chemists' Society). *Lipid Database volume 1.fad*. Fatty Acid Finder database.
- Archambault, Éric. 2004. *Towards a Canadian R&D Strategy for Bioproducts and Bioprocesses*. Montréal : Science-Metrix. Préparé pour National Research Council of Canada. 141 p.
- Arkcoll, David. 1988. *Lauric Oil Resources*. Economic Botany, vol. 42, p. 195-205.

- Bockisch, Michael. 1998. *Fats and Oils Handbook*. Illinois : AOCS Press. 838 p.
- Canola Council of Canada. 2000. *Final Report on the Pest Management Study Conducted on Behalf of The Canola Council of Canada*. Publications for growers : IPM Survey Report.
- Canola Council of Canada. *Factors that Affect Canola Germination, Seed and Seedling Vigour*. Factsheet.
- Centre de recherche et de développement sur les sols et grandes cultures. *Développement de pratiques culturales pour les oléoprotéagineux en climat frais et humide dans un contexte d'agriculture durable*. Ferme de recherche Normandin. http://res2.agr.ca/saintefoy/index_f.htm. Consulté le 05-02-25. Dernière modification : 03-11-21.
- CÉROM (Centre de recherche sur les grains inc.). www.cerom.qc.ca. Consulté le 05-03-12.
- CRAAQ et CÉROM. 2005. *Résultats des essais de maïs-grain et de cultivars de plantes oléoprotéagineuses 2004 et Recommandations de cultivars de céréales 2005*. Québec : MAPAQ.
- Cyberlipid Center_a. *Dicarboxylic Acids*. www.cyberlipid.org. Consulté le 05-02-15. Dernière modification : 05-04-18.
- Cyberlipid Center_b. *Plant Oils and Fats*. www.cyberlipid.org. Consulté le 05-02-15. Dernière modification : 05-04-18.
- Cyberlipid Center_c. *Polyenoic Fatty Acids*. www.cyberlipid.org. Consulté le 05-02-15. Dernière modification : 05-04-18.
- Cyberlipid Center_d. *Minor Vegetal Oils*. www.cyberlipid.org. Consulté le 05-03-02. Dernière modification 05-04-18.
- DeClercq, D.R., Daunn, J.K. et Tipples, K.H. 1997_a. *Quality of Western Canadian Canola*. Canadian Grain Commission : Grain Research Laboratory. Winnipeg : Crop Bulletin No. 236.
- DeClercq, D.R., Daunn, J.K. et Tipples, K.H. 1997_b. *Quality of Western Canadian Flaxseed*. Canadian Grain Commission : Grain Research Laboratory. Winnipeg : Crop Bulletin No. 237.
- Dubé, J.-C. et Camiré. R. 1996. *Étude pédologique du comté de Frontenac*. Québec: Centre de recherche et d'expérimentation en sols, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.
- Duguid, S.D., Kenaschuk, E.O. et Rashid, K.Y. 2004. *Prairie blue flax*. Canadian Journal of Plant Science, vol. 84 (3), p. 801-803.

- Flax Council of Canada & Saskatchewan Flax Development Commission. *Growing Flax : Production, Management and Diagnostic Guide*. www.agr.gov.sk.ca/docs/crops/oilseeds/Growing.pdf
- Godin, V.J. 1971. *Oils and oilseeds*. London : Tropical Products Institute, Foreign and Commonwealth Office, Crop and product digests.
- Graham, S.A. 1989. *Cuphea : a new plant source of medium-chain fatty acids*. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, vol. 28 (2), p. 139-173.
- Hornung, E., Saalbach, I. and Feussner, I. *Production of conjugated fatty acids in plants*. Germany.
- IBP-CNRC (Institut de biotechnologie des plantes du Conseil national de recherche Canada). <http://pbi-ibp.nrc-cnrc.gc.ca>. Consulté le 05-03-21. Dernière modification : 05-02-02.
- Johansson, Daniel, 2000. *Renewable Raw Material - a way to reduced greenhouse gas emissions for the EU industry?* DG Enterprise/E.1.
- Kimber, D.S. 1995. *Brassica oilseeds : production and utilization*. Édité par D.S. Kimber et D.I. McGregor. UK : CAB International.
- Knapp, S.J. 1990. *New temperate oilseed crops*. p. 203-210. In: J. Janick and J.E. Simon (eds.), *Advances in new crops*. Timber Press, Portland, OR
- Knapp, S.J., Crane, J.M., Tagliani, L.A. et Slabaugh, M.B. 1997. *Cuphea viscosissima Mutants with Decreased Capric Acid*. *Crop Science*, vol. 37, p. 352-357.
- Kramer, John K.G. 1983. *High and low erucic acid rapeseed oils : production, usage, chemistry, and toxicological evaluation*. Édité par John K.G. Kramer et al. New-York : Academic Press.
- Laflamme, G., Rompré, M., Carrier, D. et Ouellet, L. 1989. *Étude pédologique du comté de Mégantic*. Québec: Service des sols. 160 p.
- Lamontagne, M. *Portrait de la production agricole – MRC de l'Amiante*. Québec: Centre de services de Thetford Mines, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.
- laterre.ca. 2004. *L'industrie du canola sur le qui-vive*. Section « Productions > Cultures ». www.laterre.ca
- Mangan, Ciaran et Coombs, Jim. *Renewable Raw Materials and EU Research Policy*. BioMatNet procuré par CPL Press et fondé par la Commission Européenne. Section « Publications ». <http://www.nf-2000.org>. Consulté le 05-01-20.

- Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives. 2004_a. *Canola – Production and Management*. Manitoba's Canola Industry Profile. www.gov.mb.ca/agriculture/crops/oilseeds. Consulté le 05-02-08. Dernière modification: 05-02.
- Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives. 2004_b. *Flax – Production and Management*. Manitoba's Flax Industry Profile. www.gov.mb.ca/agriculture/crops/oilseeds. Consulté le 05-02-08. Dernière modification: 05-02.
- Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives. 2004_c. *Soybean – Production and Management*. Manitoba Soybean Crop Report. www.gov.mb.ca/agriculture/crops/specialcrops. Consulté le 05-02-08. Dernière modification: 05-02.
- Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives. 2004_d. *Sunflower – Production and Management*. www.gov.mb.ca/agriculture/crops/oilseeds. Consulté le 05-02-08. Dernière modification: 05-02.
- MAPAQ. 2004. *Centre de services de Thetford Mines*. www.mapaq.gouv.qc.ca. Consulté le 05-01-25. Dernière modification : 2004.
- MAPAQ. 2003_a. *Le Québec bioalimentaire : Portrait statistique*. 35 pp.
- MAPAQ. 2003_b. *Rapport annuel 2002-2003 : Direction régionale de la Chaudière-Appalaches*. 34 pp.
- MAPAQ. 2000_a. *Colloque sur la diversification des grandes cultures : Un nouveau millénaire : de nouveaux marchés*. Direction régionale de Chaudières-Appalaches. Cahier des conférences.
- MAPAQ. 2000_b. *Le Lin en Chaudières-Appalaches*.
- MAAO (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario). 2002. *Guide agronomique des grandes cultures*. Chapitre 4 : Soya; Chapitre 8 : Canola de printemps et canola d'automne; Chapitre 9 : Autres cultures. www.gov.on.ca/OMAFRA/french/crops/pub811/p811toc.html. Consulté le 05-03-10. Dernière modification : 02-03-01.
- Moon, H., Smith, M.A. et Kunst, L. 2001. *A condensing enzyme from the seeds of *Lesquerella fendleri* that specifically elongated hydroxy fatty acids*. Plant Physiology, vol. 127 (4), p 1635-1643.
- Muuse, B.G., Cuperus, F.P. et Derksen, J.T.P. 1992. *Composition and physical properties of oils from new oilseed crops*. Industrial Crops and Products, vol. 1, p. 57-65.

- Ouellet, L., Rompré, M. et Québec (province). 1998. *Étude pédologique du comté de Wolfe*. Québec: Centre de recherche et d'expérimentation en sols, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. 105 p.
- Pageau, D., Lajeunesse, J. et Lafond, J. 2003. *Adaptation et productivité du lin oléagineux en climat frais*. Programme de Partage des Frais à l'Investissement en Recherche & Développement (PPFIRD). Rapport final. 54 pages.
- SAF (Saskatchewan Agriculture and Food). 1993. *Early Maturing, Short Stature (EMSS) Sunflowers*. Saskatchewan Sunflower Committee et Saskatchewan Agriculture and Food.
<http://www.agr.gov.sk.ca/docs/crops/oilseeds/sce02931.asp>. Consulté le 05-03-24. Dernière modification : 1993.
- Sandager, L. et Stymne, S. 2000. *Characterisation of enzymes determining fatty acids chain length in developing seeds of *Limnanthes douglasii**. Journal of Plant Physiology, vol. 156 (5/6), p. 617-622.
- Schneiter, A.A. 1997. *Sunflower technology and production*. Édité par A.A. Schneiter. Comité éditorial : Gerald J. S. et al. Wisconsin : American Society of Agronomy : Crop Science Society of America : Soil Science Society of America.
- Shahidi, Fereidoon. 1990. *Canola and rapeseed : production, chemistry, nutrition, and processing technology*. Édité par F. Shahidi. New-York : Van Nostrand Reinhold.
- Slinkard, A.E. 1995. *Harvest of gold : the history of field crop breeding in Canada*. Édité par A.E. Slinkard et D.R. Knott. Saskatoon : University Extension Press. University of Saskatchewan.
- Stahl, U., Banas, A. et Stymne, S. 1995. *Plant microbial phospholipid acyl hydrolases have selectivities for uncommon fatty acids*. Plant Physiology, vol. 107 (3).
- Statistique Canada. 2001_a. *Certains oléagineux, par provinces*. Section « Le Canada en statistiques > Agriculture > Cultures ». http://www.statcan.ca/francais/Pgdb/agricul_f.htm#culture. Consulté le 05-01-26. Dernière modification : 05-04-26.
- Statistique Canada. 2001_b. *Profil sommaire pour : Amiante, District électoral d'.* Québec. Section « Profils des communautés agricoles 2001 ». <http://www25.statcan.ca:8081/AgrProfile/acphome.jsp>. Consulté le 05-01-26. Dernière modification : 05-04-26.
- Taylor, D.C. Barton, D.L. Giblin, E.M. MacKenzie, S.L. Berg, C.G.J. van den. McVetty, P.B.E. 1995. *Microsomal lyso-phosphatidic acid acyltransferase from a *Brassica oleracea* cultivar incorporates erucic acid into the sn-2 position of seed triacylglycerols*. Plant Physiology, vol. 109 (2).

- Taylor, D.C. Katavic, V. Zou, J.T. MacKenzie, S.L. Keller, W.A. An, J. Friesen, W. Barton, D.L. Pedersen, K.K. Giblin, E.M. Ge, Y. 2001. *Field testing transgenic rapeseed cv. Hero transformed with a yeast sn-2 acyltransferase results in increased oil content, erucic acid content and seed yield*. Molecular Breeding, vol. 8 (4), p. 317-322.
- Thomaeus, S., Carlsson, A.S. et Stymne, S. 2001. *Distribution of fatty acids in polar and neutral lipids during seed development in Arabidopsis thaliana genetically engineered to produce acetylenic, epoxy and hydroxy fatty acids*. Plant Science, vol. 161 (5), p. 997-1003.
- Thompson, A.E. 1984. *Cuphea – A Potential New Crop*. HortScience, vol. 19 (3), p. 352-354.
- Thompson, A.E. et Dierig, D.A. 1994. *Initial selection and breeding of Lesquerella fendleri, a new industrial oilseed*. Industrial Crops & Products, vol. 2 (2), p. 97-106.
- Turcotte, Pierre. 1999. *Le lin oléagineux : une autre culture qui vient de l'Ouest*. CÉROM. Grandes Cultures, vol. 9 (4), p. 12
- United Nations Industrial Development Organization. 1974. *Castor oil production and processing*. United Nations Industrial Development Organization. New-York : United Nations.
- UPA (Union des producteurs agricoles). 2000. *Les biotechnologies et les OGM – Q'en est-il et où en sommes-nous?* Document de référence DREPA-DVS. 21 p.
- Wan, P.J. 1991. *Introduction to fats and oils technology*. Édité par P.J. Wan. Illinois : American Oil Chemists' Society.
- Zubr, Josef. 1996. *Oil-seed crop : Camelina Sativa*. Industrial Crops and Products, vol. 6, p. 113-119.
- Zubr, J. et Matthäusb, B. 2002. *Effects of growth conditions on fatty acids and tocopherols in Camelina sativa oil*. Industrial Crops and Products, vol. 15 (2), p 155-162.

ANNEXES

Annexe I : Groupements et associations pour oléagineux

- CRECO: Centre de recherches de l'Est sur les céréales et oléagineux:
http://res2.agr.ca/ecorc/index_f.htm
- Pioneer Hi-Bred Limited: www.pioneer.com/canada
- Canadian Special Crops Association : <http://www.specialcrops.mb.ca>
- Canadian Grain Commission: www.grainscanada.gc.ca
- Prairie Pools Inc.
- Canadian Oilseeds Processors Association
- Transformation : quelques joueurs importants
- ADM Agri-Industries Limited: www.admworld.com
- CanAmera Foods: www.canamerafoods.com
- Canbra: www.canbrafoods.com
- Northern Lite Canola Limited

Annexe II : Groupements et associations pour le canola

- Conseil canadien du canola : Liste des industries et associations pour le canola disponible sur leur site internet. www.canola-council.org.
- Canadian Canola Growers Association : www.cpga.ca
- Alberta Canola Producers Commission : www.canola.ab.ca
- Manitoba Canola Growers Association : www.mcgacanola.org
- Saskatchewan Canola Development Commission : www.scdc.sk.ca
- Saskatchewan Canola Growers Association : www.canola-council.org/growing_scga.html
- Ontario Canola Growers Association : www.canola-council.org/ocga_board.html

Annexe III : Groupements et associations pour le soja

- Soya Excel : article sur la compagnie : <http://www.ayrshire-canada.com/pages/en/art-ja-01e-1.htm>
- Ontario Soybean Growers : Liste des industries et associations pour le soja disponible sur leur site. <http://soybean.on.ca>
- Canadian Soybean Export Association : www.canadiansoybeans.com

Annexe IV : Groupements et associations pour le lin

- Flax Council of Canada : Liste des industries et associations pour le lin disponible sur leur site internet. <http://www.flaxcouncil.ca>.
- Saskatchewan Flax Development Commission: www.saskflax.com
- Flax Growers of Western Canada

Annexe V : Groupements et associations pour le tournesol

- National Sunflower Association of Canada Inc. <http://canadasunflower.com>

Annexe VI : Groupements et associations – autres oléagineux

- Alberta Safflower Growers Association
- Ontario Hemp Alliance : <http://www.ontariohempalliance.org>
- Parkland Industrial Hemp Growers Co-op Limited : <http://www.pihg.org>
- Saskatchewan Hemp Association : www.saskhemp.com
- Canadian Hemp Trade Alliance : www.hemptrade.ca
- Société ChanvrEstrie : production, transformation et commercialisation du chanvre industriel. Coaticook, Québec.
- Transformation du chanvre au Québec:
- Aliments Trigone : www.alimentstrigone.com
- Canolio Inc. : www.canolio.com
- ChanvrEstrie
- Saskatchewan Mustard Growers Association:
<http://paridss.usask.ca/specialcrop/commodity/mustard/about.html>

Annexe VII: Autres groupements et associations d'intérêt

- Canadian Green Chemistry Network
- Canadian Institute of Food Science & Technology
- Centre Québécois de valorisation des biotechnologies
- CÉROM
- Coopérative fédérée du Québec
- Fédération des Producteurs de Cultures Commerciales du Québec
- Gouvernement du Québec:
 - Commission de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation
 - Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ)
 - La Financière agricole du Québec
 - Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
 - Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec
 - Régie des marchés agricoles et alimentaires du Québec
 - Centre de recherche et de développement en agriculture
 - Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ)
 - Conseil des recherches en pêche et en agroalimentaire du Québec (CORPAQ)
 - Institut de recherche et de développement en agroenvironnement inc. (IRDA)
 - Institut de technologie agroalimentaire de La Pocatière
 - Institut de technologie agroalimentaire de Saint-Hyacinthe
- Gouvernement fédéral:
 - Agence canadienne d'inspection des aliments
 - Agriculture et Agroalimentaire Canada en direct (AAC)
 - Comité permanent de l'agriculture et de l'agroalimentaire
 - Environnement Canada – La Voie verte
 - POS Pilot Plant Corporation
 - Fermes de recherche d'AAC: Sainte-Foy, Normandin, Morden, etc
 - Ministères de l'agriculture des provinces canadiennes
 - Statistique Canada
 - Santé Canada
 - IBP - CNRC
 - USDA
- Institutions académiques :
 - Agriculture, Food and Nutrition, University of Alberta
 - Biochemistry, Memorial University
 - Food and Nutrition Management, Kemptville College
 - Food Science, College d'Alfred
 - Food Science, University of Guelph
 - Food Science and Agricultural Chemistry, McGill University
 - Food Science and Technology, Dalhousie University
 - Nutrition, University of Toronto
 - Sciences Alimentaires, Université de Moncton
 - Applied Microbiology and Food Science, University of Saskatchewan

- Food and Drug Technology, Durham College
- Food Science, BC Institut of Technology
- Food Science, University of British Columbia
- Food Science, University of Manitoba
- Food Science and Nutrition, Ryerson Polytechnic University
- School of Nutrition and Food Science, Acadia University
- Science de l'Agriculture et de l'Alimentation, Université Laval
- NSERC
- PFFIRD
- REAP Canada
- Research and Product Development