



## LE LIN, CÉRÉALE DE SUBSTITUTION POUR LES AGRICULTEURS BIOLOGIQUES DES MARITIMES?

Rapport final de recherche E2007-04

### INTRODUCTION

Le Canada est le chef de file mondial en production de lin avec plus de 750 000 tonnes produites annuellement dans la région des Prairies (environ 40 % de la production mondiale). On comprend assez bien l'aspect agronomique de la production du lin grâce au nombre important de projets de recherche et développement effectués en Saskatchewan et au Manitoba.

En dépit de la présence limitée de cette culture dans les Maritimes, la recherche prouve qu'elle y serait possible avec des résultats comparables à ceux de l'Ouest canadien. Notre objectif de recherche était de démontrer le potentiel de la production de lin biologique dans les Maritimes.

### DATE DE SEMIS ET CULTURES INTERCALAIRES (2004)

Nous avons choisi deux variétés (CDC Mons et Hanley) pour étudier la production biologique de lin en Nouvelle-Écosse. Ces 2 variétés originaires du Manitoba ont été choisies pour leur résistance à la verse au-dessus de la moyenne, l'excellente qualité de leur huile et leur résistance aux maladies. On a mesuré le rendement et la capacité concurrentielle des 2 variétés face aux adventices en fonction de la date de semis (hâtive ou tardive) et de la présence ou de l'absence d'une culture intercalaire (CultInt) de blé (AC Helena). Semis hâtif : 13 mai – passage de la herse à disques : 7 mai et du vibroculteur : 12 mai. Semis tardif : 1<sup>er</sup> juin – herse à disques : 7 mai et vibroculteur : 12 mai; puis de nouveau ces 2 traitements le jour du semis. On sait qu'avec le lin, l'utilisation de la herse bineuse est risquée, et nous avons réglé la machine pour un désherbage moins agressif. Nous avons noté qu'un désherbage trop hâtif à la herse bineuse enterrait les plants de lin (2,5 à 3 cm de haut), qui ne récupéraient pas (34 % de pertes en lin pour 57 % de désherbage). Si on attend trop (plants à 10 cm de hauteur), les MH (au stade feuillu) sont alors trop avancées pour un désherbage efficace (7 % de pertes en lin pour 34 % de désherbage). Nous avons obtenu les meilleurs résultats avec un passage de la herse bineuse lorsque le lin atteignait 5 cm (9 % de pertes pour 54 % de désherbage).



Essais de variétés de lin (A. Hammermeister)

Les premières données indiquaient une plus forte densité de lin et de blé avec le semis tardif. La densité de la variété CDC Mons a été moins élevée que celle de la Hanley qui est, en revanche, parvenue à maturité sensiblement plus rapidement. La population d'adventices annuelles a été plus importante avec le semis hâtif. Le rendement du lin des parcelles individuelles sans blé en intercalaire allait de 0,44 à 1,75 t ha<sup>-1</sup> selon les variantes. On a observé des rendements très faibles dans les parcelles marquées par la forte concurrence du chiendent. Globalement, la culture intercalaire de blé a diminué les rendements de lin d'environ 40 %. Cependant, le rendement total combiné lin/blé se comparait au rendement total de lin dans les parcelles sans blé en intercalaire. Le semis tardif et le semis hâtif de lin ont produit des rendements comparables – peut-être grâce aux interventions supplémentaires contre les adventices. On a noté des différences négligeables entre les rendements d'ensemble des deux variétés de lin.

### ESSAIS DE CULTIVARS (1<sup>RE</sup> ANNEE)

En 2005, on a mené des essais de cultivars à trois emplacements en NE : les terrains de recherche du CABCC à Brookside et deux fermes biologiques (Ferme A et B). Les variétés choisies étaient toutes originaires de l'Ouest canadien. Vimy et CDC Mons ont été élaborées au Crop Development Centre pour les conditions que connaît la Saskatchewan, tandis que les autres variétés proviennent du Manitoba. Les cultivars utilisés au cours de cet essai ont été

sélectionnés en fonction de leur résistance aux maladies, du potentiel de rendement, de la

maturation et de la qualité de l'huile.

**Tableau 1. Caractéristiques de production dans l'Ouest canadien de cultivars de lin**

Cultivar	Année de mise en circulation	Maturation	Taille	Résistance à la verse	Grosseur des semences
Vimy <sup>a</sup>	1986	Moyenne	Moy.-haute	Faible	Moy.-grande
CDC Mons <sup>b</sup>	2002	Moy.-tardive	Moyenne	Bonne	Petite-moy.
NorLin <sup>a</sup>	1982	Moyenne	Moyenne	Bonne	Moyenne
AC Emerson <sup>a</sup>	1994	Moyenne	Moyenne	Passable	Moy.-grande
AC Watson <sup>a</sup>	1995	Moyenne	Moyenne	Bonne	Moy.-grande
AC Carnduff <sup>a</sup>	1996	Moy.-tardive	Moy.-haute	Bonne	Grande
Hanley <sup>c</sup>	2002	Moy.-hâtive	Moyenne	Très Bonne	Moyenne

<sup>a</sup> Flax Council of Canada, 2006; <sup>b</sup> Rowland et coll., 2003; <sup>c</sup> Duguid et coll., 2003

Le lin a été semé à la fin avril à Brookside avec une fertilité moyenne, début mai à la Ferme A avec une faible fertilité et quelques problèmes de chiendent, et début juin à la Ferme B, avec une fertilité très faible et des conditions de grande sécheresse pendant tout l'été. Après la récolte, un sous-échantillon de trois variétés de chaque emplacement (plus un échantillon de la semence originale) a fait l'objet d'analyses afin de déterminer la qualité de l'huile.

Du fait des grandes différences notées d'une ferme à l'autre, nous présentons individuellement les rendements de chaque site. On a observé peu de différences entre les variétés de lin, à l'exception du comportement médiocre du cultivar Norlin. Les rendements ont été légèrement plus faibles que lors des essais exploratoires de l'année précédente - AC Emerson a donné les meilleurs rendements dans 2 sites (Brookside et Ferme 1) (Tableau 1). Norlin a mis sensiblement plus de temps à émerger, à fleurir et à parvenir à maturité, d'où des rendements plus faibles. La herse bineuse utilisée contre les adventices à Brookside et à la Ferme 1 a provoqué un éclaircissement du peuplement aux deux emplacements, particulièrement à la Ferme 1, où le désherbage a été trop précoce. Les rendements inférieurs constatés à la Ferme 1 sont également liés à la plus faible fertilité du sol et à la plus forte concurrence des adventices, particulièrement du chiendent.

À Brookside comme à la Ferme 1, le lin était mûr et prêt pour la récolte au début septembre, à l'exception du Norlin. À la Ferme 2, les peuplements de tous les cultivars se sont bien établis, mais la sécheresse et la médiocre fertilité ont donné une récolte déficitaire et une faible qualité de graines. Les pluies de fin de saison ont également prolongé la floraison; les tiges sont restées vertes, ce qui a retardé la récolte jusqu'au 5 octobre. Même alors, le lin était plutôt vert, ce qui a causé des problèmes de récolte – les lames se coinçaient sur l'organe de coupe, et le nettoyage de l'échantillon a été difficile. Il a fallu réduire la vitesse des cylindres sur la moissonneuse-batteuse pour éviter d'endommager les graines. Une récolte tardive diminué sensiblement la qualité, et le lin est excessivement difficile à récolter. L'andainage peut s'avérer nécessaire pour y parvenir.

Le cultivar et le site ont influé sur la qualité du lin (Tableau 3). La teneur en huile et la teneur en acides gras oméga-3 (alpha-linolénique - ALA) sont des caractéristiques du lin recherchées par les transformateurs et le secteur des aliments santé. L'acide alpha-linolénique est l'un des acides gras oméga-3 auxquels on attribue de multiples vertus. Ces deux teneurs ont été aussi élevées à Brookside, où la fertilité et l'humidité étaient adéquates et où l'ensemencement s'est fait tôt. En revanche, la faible fertilité, les semis tardifs, la sécheresse et la récolte tardive subséquente ont contribué à des rendements en huile et à une qualité assez faibles à

la ferme B. C'est avec la variété Vimy que la teneur moyenne en ALA a été la plus faible. Comparativement aux moyennes sur 10 ans de lin produit dans l'Ouest canadien en gestion conventionnelle (DeClercq, 2005), la teneur en huile que nous avons obtenue, soit 40,6 %, a été sensiblement moins élevée que celle du lin de l'Ouest (44,3 %), mais les niveaux de ALA se comparent (Maritimes 58,6 % vs Ouest 58,0 %).

**Table 2. Rendements moyens par cultivar à trois sites, 2005**

Cultivar	Rendement moyen (kg/ha <sup>-1</sup> )		
	Brookside	Ferme A	Ferme B
CDC Mons	1187	565	110
AC Carnduff	1312	461	47
AC Watson	1183	596	130
Hanley	1157	614	<b>166</b>
Vimy	1227	563	132
NorLin	473	265	134
AC Emerson	<b>1320</b>	<b>630</b>	54

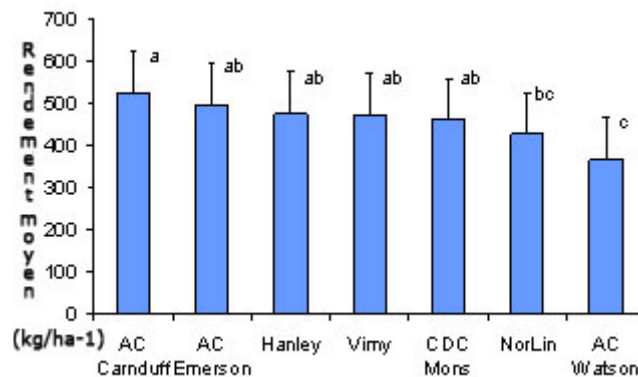
**Tableau 3. Évaluation de la qualité de l'huile de trois cultivars de lin en 2005**

	Hanley	Vimy	AC Emerson	
<b>Teneur en huile (%)</b>	Original <sup>a</sup>	39,9	40,7	41,9
	Brookside	41,9	42,4	42,8
	Ferme A	41,0	41,9	41,9
	Ferme B	38,2	38,4	37,1
<b>ALA (% des AG)</b>	Original <sup>a</sup>	62,3	56,8	62,8
	Brookside	62,2	59,1	63,1
	Ferme A	59,8	56,7	61,5
	Ferme B	56,0	53,2	56,0
<b>Acides gras libres<sup>b</sup></b>	Original <sup>a</sup>	0,40	0,62	0,39
	Brookside	0,72	0,85	0,57
	Ferme A	2,75	0,83	1,42
	Ferme B	1,17	0,83	1,26

<sup>a</sup> Original réf. aux semences originales enregistrées

Les acides gras libres proviennent de la décomposition des triglycérides. Une teneur élevée en AGL se traduira par une moindre qualité de

l'huile et un risque de rancidité. Pour une bonne qualité d'huile, la teneur en AGL ne devrait pas dépasser 2 %. La teneur moyenne en AGL du lin de l'Ouest canadien N° 1 est très faible (moy. sur 10 ans de 0,28 (DeClercq, 2005)). Dans l'essai mené dans les Maritimes, la teneur moyenne en AGL de tous les sites a été de 1,2 %. Pour les cultivars Hanley et AC Emerson, le taux d'AGL était 3x plus élevé que dans l'échantillon original aux fermes A et B. C'est avec le cultivar Vimy que les AGL ont été les plus faibles (Tableau 3).



**Figure 1. Rendements moyens de lin sur 5 sites en 2006.** Les rendements variétaux avec les mêmes lettres ne sont pas significativement différents.

## ESSAIS DE CULTIVARS (2<sup>E</sup> ANNEE)

Les mêmes 7 cultivars ont été testés en 2006 sur cinq sites : Brookside, Ferme A et d'autres fermes biologiques de l'ÎPÉ, de NÉ et du NB. Dans l'ensemble, le rendement a été plus faible que prévu avec une moyenne globale inférieure à 0,5 t/ha<sup>-1</sup>. On a observé quelques différences statistiquement significatives entre variétés (Figure 1). Dans l'analyse globale de tous les sites de 2006, le rendement de AC Carnduff a été supérieur à ceux de NorLin et d'AC Watson. Les rendements semblables de AC Emerson, Hanley, Vimy et CDC Mons ont été de niveau intermédiaire. En analysant chaque ferme séparément, on ne note de différences entre variétés qu'à seulement deux sites (Tableau 4). Les cultivars AC Carnduff et AC Emerson se sont très bien comportés à Brookside et à la Ferme B.

**Tableau 4. Rendements moyens de lin en 2006 à la station de recherche de Brookside et à 4 fermes biologiques**

Cultivar	ID	Rendement (kg/ha <sup>-1</sup> )				
		Brookside	Ferme A	Ferme B2	Ferme C	Ferme D
CDC Mons	F1	628c	471	599	178c	418
AC Carnduff	F2	912a	390	658	282a	377
AC Watson	F3	616c	284	478	229b	221
Hanley	F4	715bc	422	616	220bc	392
Vimy	F5	865ab	440	562	224bc	206
NorLin	F6	611c	279	641	261ab	337
AC Emerson	F7	790abc	434	676	280a	299
<i>Moyenne globale</i>		<i>734</i>	<i>388</i>	<i>604</i>	<i>239</i>	<i>321</i>
SEM		77	66	140	26	68*
F =		2,6	1,5	0,25	3,59	2,2
P>F		<b>0,07</b>	0,27	0,95	<b>0,03</b>	0,12

a-c Les moyennes dans chaque colonne avec la même lettre ne sont pas significativement différentes (P < 0,10, comparaison par les moindres carrés).

\*SEM pour F5 est 79 kg/ha<sup>-1</sup>

Si on considère les deux années de l'étude, quelques variétés se distinguent des autres. Les cultivars AC Carnduff et AC Emerson ont eu tendance à donner de meilleurs rendements, tandis que NorLin et, dans une certaine mesure, AC Watson ont affiché des rendements plus faibles. Cependant, le comportement des cultivars a varié selon le site et les conditions météo d'une année à l'autre. Si on assure une bonne préparation des lits de semences et la maîtrise des adventices, avec une humidité et une fertilité adéquates, on devrait obtenir une récolte décente avec la plupart des variétés de cette étude. Toutefois, avec un excès d'humidité ou une plantation tardive, les producteurs pourraient voir diminuer les rendements, la teneur en huile et sa qualité. Comme culture, le lin a une grande visibilité à cause de ses bienfaits pour la santé. Il est vendu en graines entières aux consommateurs, aux boulangers et aux transformateurs. L'intérêt pour le lin comme supplément alimentaire à valeur ajoutée et produit destiné à l'industrie des aliments santé combiné à un intérêt pour une production locale constituent des développements intéressants pour le marché du lin *bio*. Cependant, une récolte en temps opportun, de bonnes pratiques de gestion, de nettoyage et d'entreposage sont nécessaires.

### LES CONCLUSIONS ...

Parmi les variétés évaluées, AC Carnduff et AC Emerson se sont le mieux comportés dans les conditions des Maritimes. On peut cultiver le lin dans les Maritimes, avec une bonne gestion et une manipulation rigoureuse. Une plantation hâtive avec une fertilité modérée dans un champ propre donnera des rendements et une qualité acceptables. Une plantation tardive peut permettre une maîtrise améliorée des adventices, mais se traduire par des problèmes liés à une récolte tardive. Une récolte en temps opportun est très importante pour obtenir une qualité élevée.



Lin en fleurs (A. Hammermeister)

---

## REFERENCES

---

DeClercq D. R. 2005 «Quality of western Canadian flaxseed», Canadian Grain Commission. Consultation : <http://www.grainscanada.gc.ca/quality/Flax/2005/flax-2005-e.pdf>

Duguid S. D., Kenaschuk E. O. et Rashid K. Y. « Hanley flax », *Can. J. Plant Sci.*, n° 83 (2003), p. 85–87.

Rowland G. G., Hormis Y. A. et Rashid K. Y. « CDC Mons flax », *Can. J. Plant Sci.*, n° 83 (2003), p. 801–802.

Flax Council of Canada. « Characteristics of Flax Varieties (Table 3) ». Consultation : <http://www.flaxcouncil.ca/english/pdf/Tables3-6.pdf>

---

## REMERCIEMENTS

---

**Collaborateurs de l'industrie :** Av Singh (AgraPoint. NÉ), Todd Grant (Speerville Mill, N.-B.) Howard Selig (Valley Flax Flour, N.-É.)

**Fermiers participants :**

Mark Bernard (Barnyard Organics, Î.-P.-É.)  
David Bunnett (Bunnett Family Farms, N.-B.)  
Frazer Hunter (Knoydart Farms, N.-É.)  
Orville Pulsifer (McFetridge Farms, N.-É.)  
Andrew Kernohan (Ballymena Farm, N.-É.)

**Fournisseurs de semences :** Doug Bartmanovich (SECAN, Man.)

Trent Casky (Proven Seed, Man.)  
Scott Duguid (AC Man.)  
Gary Farkas (Crop Development Centre, Sask.)  
Greg Nordal (cultivateur de semences, Man.)

**Technicien(ne)s :** Mark Bernard, Kate Punnett, Pam Craig, Jody Nelson, Lloyd Rector, Paula Schofield, Shannon Urbaniak et Lynda Weatherby

---

## AUTEUR(E)S

---

Andy Hammermeister et Roxanne Beavers (éd.)

---

## FINANCEMENT

---

Ministère de l'Agriculture de la Nouvelle-Écosse, Programme de développement technologique  
Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture du Nouveau-Brunswick  
Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture de l'Île-du-Prince-Édouard



Agriculture and  
Agri-Food Canada

Agriculture et  
Agroalimentaire Canada

---

### Renseignements :

Consultez [oacc.info](http://oacc.info) ou communiquez avec nous à C.P. 550 Truro (NS) B2N 5E3  
Tél. : (902) 893-7256  
Télec. : (902) 896-7095  
Courriel: [oacc@nsac.ca](mailto:oacc@nsac.ca)



Nova Scotia  
Agricultural  
College