



Commission canadienne
des grains

Canadian Grain
Commission

Qualité

de la moutarde de l'Ouest Canadien 2002

Douglas R. DeClercq

Chimiste
Oléagineux

James. K. Daun

Gestionnaire du programme
Légumineuses et oléagineux

Contact: Doug DeClercq

Tél. : 204 983-3354

Courriel : ddeclercq@grainscanada.gc.ca

Télééc. : 204 983-0724

Laboratoire de recherches sur les grains
Commission canadienne des grains
303, rue Main, pièce 1404
Winnipeg MB R3C 3G8
www.grainscanada.gc.ca

Canada 

Table des matières

Introduction	3
Sommaire	3
Bilan des conditions météorologiques et de production	3
Échantillons utilisés aux fins de l'enquête sur la récolte	5
Qualité de la moutarde de l'Ouest canadien récolée en 2001	6
Qualité de la moutarde chinoise et de la moutarde brune	6
Qualité de la moutarde blanche	6

Tableaux

Tableau 1 • Superficie ensemencée et production de la moutarde de l'Ouest canadien	5
Tableau 2 • Enquête sur la récolte de 2002 Composition des acides gras de la moutarde de l'Ouest canadien	7
Tableau 3a • Enquête sur la récolte de 2002 Composition des acides gras de la moutarde de l'Ouest canadien	8
Tableau 3b • Enquête sur la récolte de 2002 Composition des acides gras de la moutarde de l'Ouest canadien	9
Tableau 4 • Moutarde de l'Ouest canadien Données qualitatives sur les échantillons de moisson, 1992-2002	10

Introduction

Le présent rapport renferme des données qualitatives et des renseignements fondés sur l'enquête menée par la Commission canadienne des grains (CCG) sur la récolte de graines de moutarde chinoise (*Brassica juncea*), de moutarde brune (*Brassica juncea*) et de moutarde blanche (*Sinapis alba*) cultivées dans l'Ouest canadien en 2002. Les données qualitatives portent sur la teneur en huile, en protéines et en glucosinolates, ainsi que sur la composition en acides gras des échantillons recueillis par la CCG.

Sommaire

L'enquête sur la récolte de 2002 révèle que la moutarde chinoise et la moutarde brune ont une teneur moyenne en huile fixe beaucoup plus faible et une teneur moyenne en protéines plus élevée qu'en 2001. En moyenne, la teneur en glucosinolates de la moutarde chinoise est légèrement supérieure à celle enregistrée en 2001, alors que celle de la moutarde brune est légèrement inférieure. L'enquête sur la récolte de 2002 révèle aussi que la teneur moyenne en huile fixe et en protéines de la moutarde blanche est semblable à celle enregistrée en 2001. Cependant, en comparant ces résultats aux moyennes établies sur dix ans, il ressort qu'en 2002, la teneur moyenne en huile fixe des trois types de moutarde est très faible, alors que leur teneur moyenne en protéines est élevée.

Bilan des conditions météorologiques et de production

Conditions météorologiques

Le Service de météorologie et de surveillance des récoltes de la Commission canadienne du blé a fourni les informations sur la météo pour l'enquête sur la récolte de 2002 (http://www.cwb.ca/fr/growing/weather/crop_issues.jsp). On peut consulter les données relatives aux dates d'ensemencement, aux conditions de croissance et de récolte, ainsi qu'à la production et aux rendements par district agricole sur le site Web suivant: http://www.agr.gov.sk.ca/DOCS/crop/special_crops/production_information/specialtycroprpt.asp.

Conditions d'ensemencement

Les conditions d'extrême aridité, ajoutées à des températures anormalement basses en avril et en mai, ont retardé l'ensemencement des céréales et des oléagineux. À la fin de mai, on n'avait terminé que trois quarts des semailles dans l'Ouest canadien. La première semaine de juin, les pluies abondantes qui se sont abattues sur le Sud de la Saskatchewan et de l'Alberta ont provoqué un nouveau retard. Dans ces régions, l'ensemencement s'est poursuivi la troisième semaine de juin. Par contre, à cause des conditions arides sévissant dans le Centre et le Nord de la Saskatchewan et de l'Alberta, l'ensemencement dans ces régions agricoles s'est fait dans la poussière. La germination y a donc été très inégale; certaines pousses n'ont fait leur apparition qu'au moment des pluies de juillet. Dans l'Est de la Saskatchewan et au Manitoba, l'ensemencement s'est poursuivi à un rythme soutenu et s'est terminé la première semaine de juin.

Conditions de croissance

Le temps frais enregistré en mai et au début de juin a freiné la croissance et la maturation des récoltes dans l'ensemble des Prairies. Les pluies abondantes qui se sont abattues sur le Sud des Prairies ont amélioré le taux d'humidité du sol, surtout en Alberta et en Saskatchewan. Cependant, ces pluies ont causé des inondations dans les trois provinces. Certains endroits, surtout dans le Sud de l'Alberta, ont dû être réensemencés. Les températures anormalement élevées de la deuxième moitié de juin ont intensifié le stress

des cultures, surtout dans les régions desséchées du Nord de l'Alberta et de la Saskatchewan. La sécheresse a entraîné une émergence inégale des oléagineux, de nombreux champs comportant des plantes à trois ou quatre stades différents de développement.

Des températures supérieures à la normale se sont maintenues tout au long de juillet, mettant durement à l'épreuve toutes les cultures. Ces mauvaises conditions ont rapidement réduit le potentiel de rendement de la plupart des cultures. Jusqu'en juillet, les précipitations ont poursuivi la tendance amorcée au printemps, le Sud des Prairies recevant les pluies les plus abondantes. En juillet, les régions plus au nord n'ont reçu que peu de précipitations et seules quelques régions isolées ont reçu suffisamment de pluie pour améliorer les perspectives de rendement. Même les régions qui avaient reçu assez d'humidité au printemps ont vu leur potentiel de production diminuer en raison de la chaleur excessive.

Les températures élevées ont accéléré le développement des cultures, surtout dans l'Est des Prairies. Des conditions météorologiques de pluie et de fraîcheur se sont installées dans les Prairies la première semaine d'août, entraînant des précipitations de beaucoup supérieures à la normale dans les régions sèches de la Saskatchewan. Pendant la première semaine d'août, un gel important a diminué la qualité des récoltes dans les régions du Centre de la Saskatchewan et de l'Alberta. Les pluies ont provoqué une poussée de croissance secondaire dans les régions arides et ralenti la maturation des cultures dans le Sud.

Conditions de récolte

Dans le Sud du Manitoba et dans le Sud-Est de la Saskatchewan, la moisson a débuté la troisième semaine d'août. Les pluies fréquentes de la dernière semaine d'août et des deux premières semaines de septembre ont entraîné un déclassement de la récolte dans l'Est des Prairies. Au milieu du mois, un gel rigoureux en Saskatchewan et en Alberta a mis fin à la croissance des cultures dans la plupart des régions. Pendant la deuxième moitié de septembre, la récolte a été freinée par des averses fréquentes d'une intensité allant de faible à forte. Dans l'Est des Prairies, la moisson a battu son plein pendant les deux dernières semaines de septembre, alors que les régions de l'Ouest étaient encore aux prises avec des conditions défavorables au séchage. La croissance inégale des cultures en Alberta et en Saskatchewan a forcé la prolongation de la récolte jusqu'en octobre. Les averses fréquentes et les températures anormalement fraîches ont aussi ralenti la moisson. Les récoltes ont été définitivement interrompues par les chutes de neige des deux dernières semaines d'octobre. À l'instar de la plupart des cultures de l'Ouest canadien, la graine de moutarde n'a pu être récoltée en entier à l'automne 2002.

Information sur la production et les grades

Le tableau 1 indique qu'en 2002, la production de graine de moutarde a augmenté de 54 % pour atteindre 154 300 tonnes métriques, en raison d'une augmentation des superficies ensemencées. On estime qu'environ 45 % de la production de moutarde de l'Ouest canadien était de la moutarde blanche, 28 % était de la moutarde chinoise et 27 %, de la moutarde brune. Quatre-vingts pour cent de la superficie ensemencée et de la production de moutarde de l'Ouest canadien provenait de la Saskatchewan. Dans cette province, le rendement moyen en 2002, soit 237 kg/acre (521 lb/acre), était de 16 % inférieur aux 281 kg/acre (619 lb/acre) enregistrés en 2001 et de 40 % inférieur à la moyenne de 392 kg/acre (863 lb/acre) établie sur dix ans (Saskatchewan Agriculture and Food). Bien que la moutarde soit traditionnellement produite dans la région sèche du Sud

des Prairies, ce sont les régions plus au nord qui ont connu les conditions de sécheresse les plus graves en 2002. Ainsi, la récolte produite dans le Sud des Prairies s'approche de la moyenne, alors que la production des régions du Nord est bien inférieure à la moyenne.

Selon les prévisions, à peine 44 % de la moutarde cultivée en Saskatchewan en 2002 obtiendra le grade Canada n° 1, comparativement à 82 % en 2001 et à une moyenne sur dix ans de 75 % (de 1992 à 2001). Les grades de la récolte de 2002 ont subi l'impact négatif des températures fraîches et des pluies abondantes survenues depuis le mois d'août. Un des graves problèmes de la récolte de moutarde de 2002 a été l'altération sur pied, qui a mené à la production de graines immatures, embryonnaires et décolorées. Dans certaines régions, le principal facteur de déclassement des échantillons est le mélange résultant d'un contrôle inadéquat des mauvaises herbes.

Tableau 1 – Superficie ensemencée et production de la moutarde de l'Ouest canadien

Région	Superficie ensemencée ¹	Superficie ensemencée ²	Production ¹	Production ²	Production Moyenne ²
	2002	2001	2002	2001	1992-2001
	en milliers d'hectares		en milliers de tonnes		en milliers de tonnes
Manitoba	12,1	4,0	10,0	3,4	3,7
Saskatchewan	242,8	133,5	125,2	91,2	187,0
Alberta	34,4	15,3	19,1	5,4	19,1
Ouest de Canada	289,3	152,8	154,3	100,0	223,8

¹ Source – Série de rapports sur les grandes cultures n° 8, 5 décembre 2002; Statistique Canada

² Source – Série de rapports sur les grandes cultures n° 8, estimations finales révisées pour 1992-2001

Échantillons utilisés aux fins de l'enquête sur la récolte

Pour l'enquête sur la récolte de 2002, la Commission canadienne des grains (CCG) a recueilli un total de 216 échantillons : 110 échantillons de moutarde blanche (*Sinapis alba*), 64 échantillons de moutarde brune (*Brassica juncea*) et 42 échantillons de moutarde chinoise (*Brassica juncea*). Plus de 81 % des échantillons provenaient de la Saskatchewan.

La CCG a utilisé des échantillons soumis par des producteurs et des sociétés céréalières spécialisées dans la manutention de la moutarde. Chaque échantillon a été nettoyé et classé par le personnel des Services à l'industrie de la CCG.

Chaque échantillon de graines entières est analysé à l'aide d'un spectromètre à proche infrarouge de modèle NIRSystems 6500 pour déterminer sa teneur en huile, en protéines et en glucosinolates. Le spectromètre NIR est étalonné et vérifié en fonction de la méthode de référence pertinente. La teneur en glucosinolates de la moutarde chinoise et de la moutarde brune est exprimée en $\mu\text{mole/g}$ de glucosinolates d'allyle et en mg/g d'isothiocyanate d'allyle de la graine entière et sèche. La masse molaire de 99,16 g/mole pour l'isothiocyanate d'allyle sert à convertir les μmoles de glucosinolates d'allyle (sinigrine) en mg/g d'isothiocyanate d'allyle. Pour analyser la composition en acides gras, on emploie des échantillons composites.

Qualité de la moutarde de l'Ouest canadien récoltée en 2002

Le tableau 2 présente un résumé des données relatives aux teneurs en huile, en protéines et en glucosinolates de la moutarde blanche, brune et chinoise. Le détail de la composition en acides gras de l'huile de moutarde figure au tableau 3. Le tableau 4 compare les données sur la qualité de la moutarde récoltée en 2002 aux données des années précédentes. Les moyennes et les écarts-types des données analytiques, par grade et par province, sont disponibles en ligne à l'adresse Internet suivante:

<http://grainscanada.gc.ca/Quality/grlreports/Mustard/mustardmenu-f.htm>.

Qualité de la moutarde chinoise et de la moutarde brune

En 2002, les échantillons de la récolte de moutarde chinoise Canada n° 1 ont révélé que sa teneur moyenne en huile fixe a diminué de 1,1 %, passant à 40,6 %, tandis que sa teneur moyenne en protéines se situait à 28,4 %, en hausse de 1,4 %. La teneur en huile fixe de la moutarde chinoise Canada n° 1 produite dans l'Ouest canadien se situe entre 34,2 % et 44,6 % et sa teneur en protéines, entre 24,9 % et 33,3 %.

La teneur moyenne en huile fixe de la moutarde brune Canada n° 1 est passée à 38,8 %, en baisse de 0,6 %, alors que sa teneur moyenne en protéines a atteint 27,3 %, en hausse de 0,8 %. La teneur en huile fixe de la moutarde brune Canada n° 1 produite dans l'Ouest canadien se situe entre 34,8 % et 44,2 % et sa teneur en protéines, entre 23,8 % et 31,5 %.

En 2002, les échantillons de la récolte de la moutarde chinoise ont révélé que sa teneur moyenne en glucosinolates (133 $\mu\text{mole/g}$) est légèrement supérieure à celle de l'année précédente, alors que la teneur moyenne en glucosinolates (108 $\mu\text{mole/g}$) de la moutarde brune a légèrement diminué. La teneur en glucosinolates de la moutarde chinoise Canada n° 1 produite dans l'Ouest canadien se situe entre 123 et 147 $\mu\text{mole/g}$. La teneur en glucosinolates de la moutarde brune Canada n° 1 se situe entre 93 et 122 $\mu\text{mole/g}$. La comparaison, par province et par grade, figure dans les tableaux statistiques pour la moutarde chinoise et brune à l'adresse Internet suivante:

<http://grainscanada.gc.ca/Quality/grlreports/Mustard/mustardmenu-f.htm>.

La composition en acides gras de la moutarde chinoise et de la moutarde brune est semblable à celle des échantillons composites de moutarde Canada n° 1 (tableau 3). En 2002, la teneur en acide érucique est de 22,0 % pour la moutarde chinoise et de 23,2 %, pour la moutarde brune. Le total des acides gras saturés est de 6,1 % dans le cas de la moutarde chinoise et de 6,2 % dans le cas de la moutarde brune. Ces teneurs sont de 0,2 % inférieures à celles enregistrées en 2001. On a observé certaines différences entre les teneurs en acide oléique (C18:1), en acide linoléique (C18:2) et en acide érucique (C22:1) des variétés Forge et Cutlass de moutarde chinoise.

Qualité de la moutarde blanche

Les échantillons de l'enquête sur la récolte de moutarde blanche cultivée en 2002 ont confirmé les traits caractéristiques d'une teneur en huile inférieure et d'une teneur en protéines supérieure à celles des moutardes chinoise et brune. Le tableau 4 indique qu'en comparaison avec les valeurs observées en 2001, la teneur moyenne en huile fixe des échantillons de moutarde blanche Canada n° 1 a atteint 29,7 %, en hausse de 0,1 %, alors que leur teneur moyenne en protéines se situait à 34,0 %, en hausse de 0,2 %. La teneur en huile fixe des échantillons de la récolte de moutarde blanche Canada n° 1 produite dans l'Ouest canadien se situe entre 24,0 % et 34,4 % et sa teneur en protéines, entre 29,1 % et 39,6 %. Les moyennes et les écarts-types, par grade et par province, sont disponibles en

ligne à l'adresse Internet suivante:

<http://grainscanada.gc.ca/Quality/grlreports/Mustard/mustardmenu-f.htm>.

En 2002, l'huile fixe provenant des échantillons de moutarde blanche avait des teneurs plus élevées en acide oléique (C18:1) et en acide érucique (C22:1), mais des teneurs plus faibles en acide linoléique (C18:2) et en acide linoléique (C18:3) que l'huile de moutarde chinoise et de moutarde brune. L'huile de la moutarde blanche Canada n° 1 de 2002 avait une teneur moyenne en acide érucique de 36,7 %, par rapport à 35,8 % en 2001. Le total des acides gras saturés était de 5,1 %, ce qui se rapproche de la teneur de 5,2 % enregistrée en 2001.

Tableau 2 - Qualité de la moutarde de l'Ouest canadien 2002

Grade	N ^{bre} d'échantillons	Teneur en huile ¹	Teneur en protéines ²	Glucosinolate ³	
		%	%	µmol/g	mg/g
Moutarde chinoise					
Canada n° 1	19	40,6	28,4	133	13,2
Canada n° 2	7	40,8	27,8	135	13,3
Canada n° 4	7	42,6	28,1	130	12,8
Canada n° 5	4	42,5	27,4	132	13,1
Échantillon	5	38,9	29,7	137	13,6
Moutarde brune					
Canada n° 1	53	38,8	27,3	108	10,7
Canada n° 2	2	36,2	29,6	115	11,4
Canada n° 3	2	38,2	28,4	119	11,8
Canada n° 4	3	39,1	25,5	101	10,0
Échantillon	4	39,3	26,7	102	10,1
Moutarde blanche					
Canada n° 1	41	29,7	34,0		
Canada n° 2	19	29,6	34,1		
Canada n° 3	15	30,1	33,8		
Canada n° 4	14	30,4	33,9		
Échantillon	21	30,6	33,0		

¹ En matière sèche

² % N x 6,25; en matière sèche

³ Glucosinolate d'allyle (µmole/g) et isothiocyanate d'allyle (mg/g); en matière sèche

Tableau 3a • Composition en acides gras de la moutarde de l'Ouest canadien en 2002

Grade	N ^{bre} d'échantillon	Composition en acides gras ¹								
		C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C20:0	C20:1	C20:2
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
Moutarde chinoise										
Canada n° 1 SK	14	2,9	0,2	1,5	21,6	22,0	12,4	0,9	12,3	1,1
Canada n° 1 AB	5	3,0	0,2	1,5	20,7	21,9	12,4	0,9	12,2	1,1
Canada n° 2	7	3,0	0,2	1,5	21,7	22,4	12,4	0,9	12,2	1,1
Canada n° 3	7	2,8	0,2	1,3	19,1	20,9	12,7	0,8	11,5	1,2
Canada n° 4	4	2,9	0,2	1,4	19,9	21,6	12,7	0,9	12,3	1,2
Échantillon	5	3,0	0,2	1,4	19,1	22,6	13,3	0,8	11,8	1,2
Cutlass, n° 1	7	2,8	0,2	1,4	19,3	20,3	12,5	1,0	12,9	1,2
Forge, n° 1	8	3,0	0,2	1,6	23,3	23,5	12,3	0,9	11,8	1,1
Moutarde brune										
Canada n° 1 MB	3	3,1	0,3	1,4	19,3	21,6	13,6	0,9	12,3	1,1
Canada n° 1 SK	44	3,1	0,3	1,4	20,2	21,1	13,2	0,9	12,4	1,1
Canada n° 1 AB	6	2,9	0,2	1,5	20,5	20,1	14,0	0,9	12,8	1,1
Canada n° 2	2	3,2	0,3	1,4	18,7	22,3	13,7	0,9	11,7	1,1
Canada n° 3	2	3,2	0,3	1,4	19,7	22,0	13,9	0,9	12,2	1,1
Canada n° 4	3	3,2	0,2	1,4	20,1	20,9	13,2	0,9	12,8	1,1
Échantillon	4	3,1	0,2	1,5	19,7	21,5	13,7	0,9	12,5	1,1
Moutarde blanche										
Canada n° 1 MB	3	2,6	0,2	1,0	24,5	9,5	10,9	0,7	10,4	0,3
Canada n° 1 SK	29	2,7	0,2	1,0	23,6	9,5	10,8	0,7	10,5	0,3
Canada n° 1 AB	9	2,6	0,2	0,9	22,8	9,5	11,1	0,6	10,2	0,3
Canada n° 2	19	2,7	0,2	1,0	23,2	9,6	10,9	0,6	10,4	0,3
Canada n° 3	15	2,7	0,2	1,0	23,2	9,4	10,8	0,7	10,5	0,3
Canada n° 4	14	2,6	0,2	1,0	23,0	9,6	11,2	0,6	10,1	0,3
Échantillon	20	2,7	0,2	1,0	24,0	10,1	11,0	0,7	10,3	0,3
AC Pennant	15	2,6	0,2	1,0	23,1	9,5	10,8	0,6	10,6	0,3

¹ Percentage of total fatty acids including: palmitic (C16:0), palmitoleic (C16:1), stearic (C18:0), oleic (C18:1), linoleic (C18:2), linolenic (C18:3), arachidic (C20:0), gadoleic (C20:1), eicosadienoic (C20:2), behenic (C22:0), erucic (C22:1), docosadienoic (C22:2), lignoceric (C24:0), and nervonic (C24:1)

Tableau 3b – Composition en acides gras de la moutarde de l'Ouest canadien en 2002

Grade	N ^{bre} d'échantillons	Composition en acides gras ¹					Acides gras saturés ²	Indice d'iode
		C22:0	C22:1	C22:2	C24:0	C24:1		
		%	%	%	%	%		
Moutarde chinoise								
Canada n° 1 SK	14	0,5	21,8	0,4	0,3	1,5	6,0	118
Canada n° 1 AB	5	0,5	22,8	0,5	0,3	1,5	6,3	117
Canada n° 2	7	0,5	21,4	0,4	0,3	1,4	6,0	119
Canada n° 3	7	0,5	25,7	0,6	0,3	1,6	5,8	118
Canada n° 4	4	0,5	23,5	0,5	0,3	1,6	5,9	118
Échantillon	5	0,5	22,9	0,5	0,3	1,7	6,0	120
Cutlass, n° 1	7	0,5	24,9	0,5	0,3	1,6	6,0	116
Forge, n° 1	8	0,4	19,4	0,4	0,3	1,4	6,1	120
Moutarde brune								
Canada n° 1 MB	3	0,5	23,5	0,5	0,3	1,4	6,1	120
Canada n° 1 SK	44	0,5	23,2	0,4	0,3	1,3	6,2	118
Canada n° 1 AB	6	0,4	23,0	0,4	0,2	1,4	6,0	119
Canada n° 2	2	0,5	2,1	0,5	0,3	1,4	6,3	120
Canada n° 3	2	0,5	22,2	0,4	0,3	1,4	6,2	121
Canada n° 4	3	0,5	23,1	0,4	0,3	1,3	6,3	118
Échantillon	4	0,5	22,7	0,4	0,3	1,4	6,3	120
Moutarde blanche								
Canada n° 1 MB	3	0,5	35,7	0,3	0,3	2,4	5,1	103
Canada n° 1 SK	29	0,5	36,6	0,3	0,3	2,4	5,1	103
Canada n° 1 AB	9	0,6	37,4	0,3	0,3	2,5	5,0	103
Canada n° 2	19	0,5	36,9	0,3	0,3	2,5	5,1	103
Canada n° 3	15	0,6	36,8	0,3	0,3	2,4	5,2	102
Canada n° 4	14	0,6	37,0	0,3	0,3	2,5	5,1	103
Échantillon	20	0,5	35,5	0,3	0,3	2,4	5,2	103
AC Pennant	15	0,6	37,1	0,3	0,3	2,4	5,1	102

¹ Pourcentage du total des acides gras, y compris l'acide palmitique (C16:0), l'acide palmitoléique (C16:1), l'acide stéarique (C18:0), l'acide oléique (C18:1), l'acide linoléique (C18:2), l'acide linoléique (C18:3), l'acide arachidique (C20:0), l'acide gadoléique (C20:1), l'acide eicosadienoïque (C20:2), l'acide béhénique (C22:0), l'acide érucique (C22:1), l'acide docosadienoïque (C22:2), l'acide lignocérique (C24:0) et l'acide nervonique (C24:1).

² Les acides gras saturés sont définis comme étant la somme des acides C16:0, C18:0, C20:0 et C24:0.

Tableau 4 – Données qualitatives provenant des enquêtes de la CCG sur la qualité de la moutarde de l'Ouest canadien, 1992 - 2002

Campagne	N ^{bre} d'échantillons	Teneur en huile ¹	Teneur en protéines ²	Teneur en glucosinolates ³	
		%	%	µmol/g	mg/g
Moutarde chinoise - Canada n° 1					
2002	19	40,6	28,4	133	13.2
2001	36	41,7	27,0	131	13.0
1992-2001	701	43,0	25,8	122	12.1
Moutarde chinoise - Canada n° 2					
2002	7	40,8	27,8	135	13.3
2001	6	41,8	27,3	130	12.9
1992-2001	58	42,9	26,4	119	11.8
Moutarde chinoise - Canada n° 3					
2002	7	42,6	28,1	130	12.8
2001	0				
1992-2001	38	43,3	25,4	119	11.8
Moutarde brune - Canada n° 1					
2002	53	38,8	27,3	108	10.7
2001	29	39,4	26,5	109	10.8
1992-2001	588	40,3	25,8	101	10.0
Moutarde brune - Canada n° 2					
2002	2	36,2	29,6	115	11.4
2001	5	37,9	28,3	112	11.1
1992-2001	21	38,0	28,0	109	10.8
Moutarde brune - Canada n° 3					
2002	2	38,2	28,4	119	11.8
2001	3	37,3	28,3	108	10.7
1992-2001	82	39,3	26,3	102	10.1
Moutarde blanche - Canada n° 1					
2002	41	29,7	34,0		
2001	58	29,6	33,8		
1992-2001	551	31,5	30,9		
Moutarde blanche - Canada n° 2					
2002	19	29,6	34,1		
2001	8	30,3	33,0		
1992-2001	100	31,0	31,5		
Moutarde blanche - Canada n° 3					
2002	15	30,1	33,8		
2001	6	29,6	33,7		
1992-2001	53	32,3	30,1		

¹ Base sèche

² % N x 6,25 (base sèche)

³ Glucosinolate d'allyle (µmoles/g) et isothiocyanate d'allyle (mg/g); base sèche