



Commission canadienne
des grains

Canadian Grain
Commission

ISSN 1498-9913



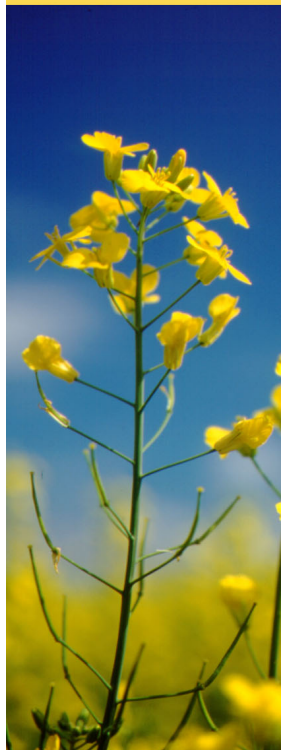
Qualité de la moutarde de l'Ouest canadien

2018

Bert Siemens
Chimiste, Oléagineux

Personne-ressource : Bert Siemens
Chimiste, Oléagineux
Tél. : 204-984-6991
Courriel : bert.siemens@grainscanada.gc.ca
Télécopieur : 204-983-0724

Laboratoire de recherches sur les grains
Commission canadienne des grains
303, rue Main, bureau 1404
Winnipeg (Manitoba) R3C 3G8
www.grainscanada.gc.ca



Canada 

Table des matières

Introduction	4
Sommaire	4
Bilan des conditions météorologiques et de la production	5
Conditions météorologiques.....	5
Information sur la production et les grades	5
Échantillons de récolte	6
Effets des conditions météorologiques sur la qualité	7
Qualité de la moutarde cultivée chinoise et de la moutarde cultivée brune	7
Qualité de la moutarde cultivée blanche	9

Tableaux

Tableau 1 : Superficie ensemencée et production de moutarde de l'Ouest canadien	6
Tableau 2 : Qualité de la moutarde de l'Ouest canadien en 2018.....	10
Tableau 3 : Composition en acides gras de la moutarde de l'Ouest canadien en 2018.....	11
Tableau 4 : Teneur en chlorophylle, DGR, teneur en acides gras libres et dommages totaux, moutarde de l'Ouest canadien en 2018	12

Figures

Figure 1 : Graines de moutarde cultivées au Canada.....	4
Figure 2 : Moutarde chinoise, Canada n° 1 Teneurs en huile et en protéines des échantillons de récolte, de 2008 à 2018	13
Figure 3 : Moutarde brune, Canada n° 1 Teneurs en huile et en protéines des échantillons de récolte, de 2008 à 2018	13
Figure 4 : Moutarde blanche, Canada n° 1 Teneurs en huile et en protéines des échantillons de récolte, de 2008 à 2018	14
Figure 5 : Moutardes chinoise et brune, Canada n° 1 Teneur totale en glucosinolates des échantillons de récolte, de 2008 à 2018	14
Figure 6 : Moutardes chinoise et brune, Canada n° 1 Teneur en chlorophylle des échantillons de récolte, de 2009 à 2018	15

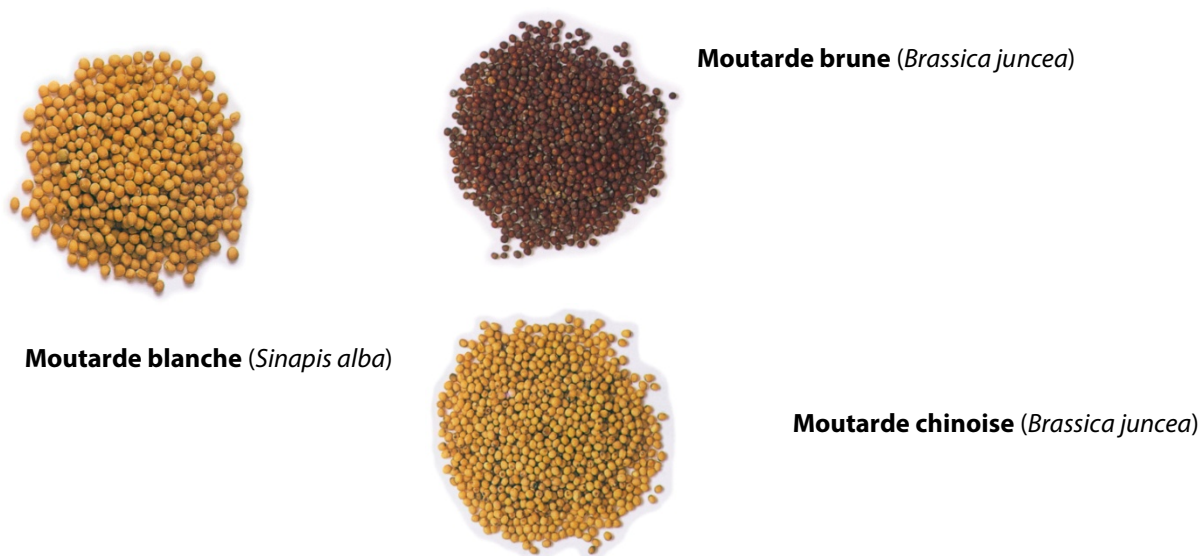
Remerciements

La Commission canadienne des grains remercie les producteurs et les installations de manutention des grains de l'Ouest canadien, qui lui ont soumis des échantillons de moutarde récoltée en 2018. La Commission canadienne des grains remercie également les inspecteurs de grains des Services à l'industrie qui ont classé les échantillons dans le cadre du Programme d'échantillons de récolte, ainsi que le personnel du Laboratoire de recherches sur les grains qui a effectué les analyses et rédigé le présent rapport.

Introduction

Le présent rapport renferme des données sur la teneur en huile, en protéines et en glucosinolates totaux ainsi que la composition en acides gras de la moutarde chinoise (*Brassica juncea*), de la moutarde brune (*Brassica juncea*) et de la moutarde blanche (*Sinapis alba*) cultivées dans l'Ouest canadien en 2018 (figure 1). Les données sont tirées des analyses des échantillons de récolte recueillis par la Commission canadienne des grains.

Figure 1 : Graines de moutarde cultivées au Canada



Moutarde blanche (*Sinapis alba*)

Moutarde brune (*Brassica juncea*)

Moutarde chinoise (*Brassica juncea*)

Sommaire

En 2018, la teneur moyenne en huile de la moutarde chinoise, de la moutarde brune et de la moutarde blanche de première qualité a été inférieure à la moyenne sur 10 ans (38,8 %, 35,2 % et 27,3 %, respectivement) (figures 2, 3 et 4). La teneur moyenne en protéines de la moutarde chinoise, de la moutarde brune et de la moutarde blanche de première qualité a quant à elle été supérieure à la moyenne sur 10 ans (29,2 %, 30,0 % et 34,7 %, respectivement) (figures 2, 3 et 4). La teneur totale en glucosinolates des graines de moutarde de première qualité a été de 126 micromoles par gramme ($\mu\text{mol/g}$) pour la moutarde chinoise et de 111 $\mu\text{mol/g}$ pour la moutarde brune, ce qui est supérieur à la moyenne sur 10 ans de 117 $\mu\text{mol/g}$ pour les graines de moutarde chinoise et de 106 $\mu\text{mol/g}$ pour les graines de moutarde brune (figure 5). Les teneurs en huile, en protéines et en glucosinolates sont exprimées sur une base matière sèche.

Bilan des conditions météorologiques et de la production

Conditions météorologiques

Les conditions de croissance chaudes et sèches observées en 2018 ont eu des effets défavorables sur le développement de la moutarde dans la plupart des régions productrices de moutarde du sud de la Saskatchewan et de l'Alberta. L'ensemencement a bien progressé à compter de la deuxième semaine de mai et était presque terminé à la fin du mois. Les taux d'humidité ont considérablement varié à l'échelle de la région, mais la plupart des secteurs ont souffert d'un manque de pluie. Les conditions chaudes et sèches qui ont prévalu durant la plus grande partie de la saison de croissance ont affecté plusieurs aspects du développement des plantes, dont la germination des graines et la floraison.

Grâce aux conditions chaudes et sèches du milieu du mois d'août, la récolte a pu débuter tôt et était achevée à près de 50 % dès la première semaine de septembre. La pluie, la neige et le temps frais ont ralenti la récolte jusqu'à l'arrivée de conditions plus sèches à la fin d'octobre. La récolte a été achevée à la fin septembre. (Voir le Saskatchewan Crop Report, à <http://www.publications.gov.sk.ca/deplist.cfm?d=20&c=6060>, et les Olds Products 2018 Crop Reports, à <http://www.oldsproducts.com/olds-products/2018-crop-reports>, en anglais seulement.)

On peut consulter les tendances de températures et de précipitations enregistrées dans l'Ouest canadien pour la saison de croissance de 2018 sur le site Web d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, à <http://www.agr.gc.ca/DW-GS/historical-historiques.jsp?lang=fra&jsEnabled=true>.

Information sur la production et les grades

Comme l'indiquent les données du tableau 1, la production de graines de moutarde en 2018 a augmenté considérablement, soit d'environ 43 % par rapport à 2017, pour atteindre 173,6 milliers de tonnes métriques. Cette hausse est attribuable à l'augmentation de la superficie ensemencée ainsi qu'à une légère augmentation des rendements. Le rendement était d'environ 880 kg/hectare (Statistique Canada), ce qui est supérieur au rendement de l'an dernier (800 kg/hectare), mais inférieur et à la moyenne sur 10 ans (978 kg/hectare).

Selon le Specialty Crop Report de 2018 de la Saskatchewan (<http://publications.gov.sk.ca/documents/20/109914-Specialty%20Crop%20Report%202018.pdf>, en anglais seulement), environ 37 % de la production de moutarde en Saskatchewan était de la moutarde blanche, 40 % de la moutarde brune et 23 % de la moutarde chinoise. Les agriculteurs de la Saskatchewan sont responsables de 75 % de la superficie totale ensemencée dans l'Ouest canadien et de près de 78 % de la production de moutarde, tandis que ceux de l'Alberta sont responsables de la majeure partie de la superficie ensemencée et de la production restantes (tableau 1).

Cette année, 64 % des échantillons ont été classés n° 1, comparativement à 68 % pour la moyenne sur 10 ans (de 2008 à 2017). Les conditions de croissance et de récolte se sont traduites par une moutarde présentant certains dommages visibles, et ce, pour tous les types de moutarde (tableau 4). Dans le cas de la moutarde blanche, les principaux facteurs de déclassement des échantillons soumis en 2018 sont le mélange apparent de graines de mauvaises herbes et les matières étrangères.

Tableau 1 : Superficie ensemencée et production de moutarde dans l'Ouest canadien¹

Région	Superficie ensemencée	Superficie ensemencée	Production	Production	Production moyenne
	2018	2017	2018	2017	2008 à 2017
	en milliers d'hectares		en milliers de tonnes		en milliers de tonnes
Manitoba	2,0	n.d.	2,2	n.d.	n.d.
Saskatchewan	152,0	117,3	134,7	94,5	120,9
Alberta	49,4	38,4	36,7	27,1	42,4
Ouest canadien	203,4	155,7	173,6	121,6	163,3

¹ Statistique Canada. Tableau 001-0010 – Estimation de la superficie, du rendement et de la production des principales grandes cultures, en unités métriques.
https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3210035901&request_locale=fr

Échantillons de récolte

Cette année, le Programme d'échantillons de récolte portait sur 238 échantillons, par comparaison à 279 en 2017. Les échantillons comprenaient 140 échantillons de moutarde blanche, 54 échantillons de moutarde brune et 44 échantillons de moutarde chinoise. Dans l'ensemble, 69 % des échantillons provenaient de la Saskatchewan, 28 % de l'Alberta et 3 % du Manitoba.

Les échantillons de la récolte de moutarde de 2018 utilisés par la Commission canadienne des grains ont été soumis par des producteurs et des sociétés céréaliers spécialisés dans la manutention de la moutarde. Chaque échantillon a été nettoyé afin que les impuretés en soient retirées, puis classé par le personnel des Services à l'industrie de la Commission canadienne des grains, conformément au chapitre 12 du Guide officiel du classement des grains (<https://www.grainscanada.gc.ca/oggg-gocg/ggg-gcg-fra.htm>).

Chaque échantillon de graines entières est analysé à l'aide d'un spectromètre à proche infrarouge de modèle NIRSystems 6500 de la société Foss pour déterminer sa teneur en huile et en protéines. Le spectromètre est étalonné et vérifié selon la méthode de référence pertinente. La teneur en glucosinolates totaux est également déterminée pour chaque échantillon de moutarde brune et de moutarde chinoise. Les procédures de référence sont affichées sous

« Méthodes et analyses servant à mesurer la qualité des oléagineux », à l'adresse <http://www.grainscanada.gc.ca/oilseeds-oleagineux/method-methode/omtm-mmao-fra.htm>.

Pour analyser les teneurs en huile, en protéines, en glucosinolates totaux et en chlorophylle ainsi que la composition en acides gras, on emploie des échantillons composites. Pour le grade Canada n° 1, ces échantillons composites sont préparés en mélangeant des échantillons de moutarde pour chaque province et pour chaque type; pour les grades Canada n° 2, Canada n° 3, Canada n° 4 et Échantillon Canada, ils sont préparés en mélangeant des échantillons de moutarde pour chaque type et en combinant des échantillons provenant de toutes les provinces de l'Ouest canadien. Des échantillons composites ont également été préparés pour analyser les variétés de moutarde les plus communes.

Effets des conditions météorologiques sur la qualité

La moutarde récoltée dans l'Ouest canadien en 2018 présente les caractéristiques générales d'une culture ayant eu un bon mûrissement, mais ayant subi un certain stress thermique. Le Programme d'échantillons de récolte à long terme mené par le Laboratoire de recherches sur les grains montre que des conditions de croissance chaudes et sèches ont tendance à donner une culture oléagineuse ayant une teneur en protéines supérieure et une teneur en huile inférieure; cette tendance a été observée chez tous les types de moutarde. La recherche montre aussi que la teneur totale en glucosinolates peut augmenter quand les plantes du genre *Brassica* croissent par temps plus chaud que la normale.

Qualité de la moutarde cultivée chinoise et de la moutarde cultivée brune

Les teneurs en huile, en protéines et en glucosinolates totaux observées pour la moutarde chinoise et la moutarde brune sont présentées par grade au tableau 2. Les comparaisons aux données des années précédentes sont présentées aux figures 2, 3 et 5.

En 2018, la teneur moyenne en huile (38,8 %) de la moutarde chinoise, Canada n° 1 est inférieure à la moyenne enregistrée en 2017 (40,5 %), tandis que la teneur moyenne en protéines (29,2 %) est supérieure à celle observée en 2017 (27,5 %) (figure 2). La teneur en huile des échantillons de moutarde chinoise, Canada n° 1 varie de 32,5 % à 43,4 %, tandis que la teneur en protéines varie de 22,9 % à 32,8 % (tableau 2).

La teneur moyenne en huile (35,2 %) de la moutarde brune, Canada n° 1 est inférieure à la moyenne enregistrée en 2017 (35,9 %), tandis que la teneur moyenne en protéines (30,0 %) est supérieure à celle observée en 2017 (29,3 %) (figure 3). La teneur en huile des échantillons de moutarde brune, Canada n° 1 soumis par les producteurs varie de 30,1 % à 39,3 %, tandis que la teneur en protéines de ces mêmes échantillons varie de 26,0 % à 33,2 % (tableau 2).

La teneur totale en glucosinolates des échantillons de moutarde chinoise, Canada n° 1 s'est établie à 126 µmol/g, soit une valeur supérieure à celle de 2017 (118 µmol/g) (figure 5). Dans le cas de la moutarde brune, Canada n° 1, cette teneur (111 µmol/g) est légèrement supérieure à celle enregistrée en 2017 (108 µmol/g) (figure 5). La teneur totale en glucosinolates des échantillons varie de 43 à 152 µmol/g dans le cas de la moutarde chinoise, Canada n° 1, et de 70 à 136 µmol/g dans celui de la moutarde brune, Canada n° 1 (tableau 2).

Les données sur la composition en acides gras des échantillons composites de moutarde chinoise et de moutarde brune figurent au tableau 3. Les teneurs en acide érucique (C22:1) de la moutarde chinoise, Canada n° 1 (21,9 %) et de la moutarde brune, Canada n° 1 (23,6 %) sont légèrement inférieures aux valeurs enregistrées en 2017 (22,6 % et 23,9 %, respectivement) (<https://www.grainscanada.gc.ca/mustard-moutarde/harvest-recolte/2017/hqm17-qrm17-1-fr.html>). Ces teneurs en acide érucique sont typiques des moutardes condimentaires *Brassica juncea*.

Les teneurs d'acides gras saturés totaux des échantillons composites de la moutarde chinoise, Canada n° 1 et de la moutarde brune, Canada n° 1 sont de 6,3 % et de 6,0 %, respectivement, ce qui est légèrement supérieur aux valeurs de l'an dernier (6,1 % et 5,9 %, respectivement). Une légère différence a été observée en ce qui a trait aux teneurs en acide oléique, en acide linoléique et en acide linoléinique. Ainsi, l'indice d'iode (indice du degré d'insaturation des acides gras) est semblable aux valeurs enregistrées en 2017 pour la moutarde chinoise (117 unités) et la moutarde brune (118 unités).

La teneur en chlorophylle des échantillons composites de moutardes chinoise et brune est indiquée au tableau 4. La teneur en chlorophylle enregistrée est de 1,2 milligramme par kilogramme (mg/kg) dans le cas de la moutarde chinoise, Canada n° 1 et de 2,2 mg/kg dans celui de la moutarde brune, Canada n° 1 (figure 6), ce qui est considérablement plus faible que la moyenne à long terme de 1,9 mg/kg et de 3,6 mg/kg, respectivement. Une faible teneur en chlorophylle indique que les graines ont bien mûri. Les grades inférieurs des deux types ont des niveaux de chlorophylle plus élevés et présentent habituellement des taux supérieurs de graines nettement vertes (DGR).

La teneur en acides gras libres (AGL), qui est un indicateur de la dégradation de l'huile, correspond généralement à un niveau de dommages plus élevé des graines (tableau 4). Les types de dommages couramment observés cette année comprennent la germination et les dommages causés par les insectes. Les valeurs d'AGL sont considérées comme faibles et sont semblables aux valeurs de 2017.

Qualité de la moutarde cultivée blanche

Les teneurs en huile et en protéines de la moutarde blanche sont présentées pour chaque grade au tableau 2. Les comparaisons aux données des années précédentes sont présentées à la figure 4.

En règle générale, la teneur en huile de la moutarde blanche est inférieure à celles des moutardes chinoise et brune, et sa teneur en protéines, supérieure (tableau 2). La teneur moyenne en huile de la moutarde blanche, Canada n° 1 (27,3 %) est semblable aux valeurs moyennes enregistrées en 2017 (27,1 %); la teneur moyenne en protéines (34,7 %) est elle aussi semblable aux valeurs observées en 2017 (34,5 %) (figure 4). La teneur en huile des échantillons de moutarde blanche, Canada n° 1 varie de 22,9 % à 32,8 %, tandis que la teneur en protéines de ces mêmes échantillons varie de 27,7 % à 40,7 %. La teneur en protéines de tous les types de moutarde, plus particulièrement dans le cas de la moutarde blanche, a été plus élevée que la normale en 2017 et 2018 en raison des conditions très chaudes et sèches qui ont prévalu au stade du développement des graines. La teneur en protéines de la moutarde blanche a augmenté de 3 % par rapport à la moyenne sur 10 ans. Inversement, la teneur en huile de tous les types de moutarde a été inférieure à la normale, et ce, pour les mêmes raisons.

La composition en acides gras des échantillons composites de moutarde blanche est présentée au tableau 3. L'huile provenant des échantillons de moutarde blanche a une teneur plus élevée en acide oléique (C18:1) et en acide érucique (C22:1) que l'huile tirée de la moutarde chinoise et de la moutarde brune, mais une teneur plus faible en acide linoléique (C18:2) et en acide linoléique (C18:3). La moutarde blanche, Canada n° 1 récoltée en 2018 présente une teneur moyenne en acide érucique de 34,8 %, comparativement à 34,6 % en 2017. Le total des acides gras saturés (5,2 %) et l'indice d'iode (102 unités) sont semblables aux valeurs enregistrées en 2017.

La teneur en chlorophylle des échantillons composites de moutarde blanche est présentée au tableau 4. La moutarde blanche, Canada n° 1 a une teneur en chlorophylle de 0,7 mg/kg (figure 6), ce qui correspond au faible pourcentage de DGR. Les graines de grades inférieurs présentent des teneurs en chlorophylle légèrement plus élevées, soit jusqu'à 3,0 mg/kg dans le cas des graines de moutarde blanche, Échantillon Canada. La teneur en chlorophylle des échantillons de moutarde blanche, Canada n° 1 est inférieure à la moyenne à long terme de 0,9 mg/kg.

Tableau 2 : Qualité de la moutarde de l'Ouest canadien en 2018

Grade	N ^{bre} d'échantillons	Teneur en huile (%) ¹			Teneur en protéines (%) ²			Teneur en glucosinolates (µmol/g) ³		
		Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.
Graine de moutarde cultivée chinoise, Canada										
Ouest canadien, n° 1	32	38,8	32,5	43,4	29,2	22,9	32,8	126	43	152
Saskatchewan	26	39,2	35,0	43,4	29,0	22,9	31,7	125	43	152
Alberta	6	37,1	32,5	40,6	30,0	26,3	32,8	133	125	142
N° 2	5	40,2	36,2	42,1	28,0	25,2	30,3	129	123	141
N° 3	3	38,9	37,0	40,3	29,2	27,0	31,2	127	122	133
N° 4	2	37,4	35,9	38,9	30,8	30,1	31,5	135	130	140
Échantillon	2	39,6	38,6	40,6	27,6	26,9	28,2	126	123	129
Cutlass, n°1	20	38,8	35,0	43,4	29,3	24,5	32,0	122	43	140
Forge, n° 1	11	37,9	32,5	43,4	29,4	22,9	32,8	131	108	142
Graine de moutarde cultivée brune, Canada										
Ouest canadien, n° 1	46	35,2	31,0	39,3	30,0	26,0	33,2	111	70	128
Manitoba	1	36,9	-	-	27,8	-	-	70	-	-
Saskatchewan	43	35,2	31,0	39,3	30,0	26,0	33,2	112	88	128
Alberta	2	35,0	33,3	36,3	30,9	29,2	32,2	108	104	112
N° 2	6	34,5	33,3	39,0	30,7	24,9	31,8	116	104	123
N° 3	1	33,4	-	-	31,5	-	-	123	-	-
Échantillon	1	36,4	-	-	28,1	-	-	98	-	-
Centennial Br., n° 1	20	35,0	31,0	39,3	30,0	26,0	33,2	112	70	128
Graine de moutarde cultivée blanche, Canada										
Ouest canadien, n° 1	74	27,3	22,9	32,8	34,7	27,7	40,7	—		
Saskatchewan	38	27,3	23,3	32,4	34,6	27,9	38,9	—		
Alberta	36	27,3	22,9	32,8	34,7	27,7	40,7	—		
N° 2	19	26,3	23,0	31,0	36,0	29,3	39,1	—		
N° 3	13	27,5	22,5	31,7	34,3	28,5	40,4	—		
N° 4	23	29,6	24,2	34,7	32,4	24,7	38,3	—		
Échantillon	11	26,7	22,9	32,3	34,8	28,9	38,7	—		
Andante, n° 1	58	27,1	22,9	32,6	35,0	27,9	40,7			

¹ Base sèche² % N x 6,25; base sèche³ Teneur totale en glucosinolates (µmol/g); base sèche – ISO 9167-3:2007 (libération de glucose).

Tableau 3 : Composition en acides gras de la moutarde de l'Ouest canadien en 2018

Grade	N ^{bre} d'échantillons	Composition en acides gras (%) ¹					Acides gras saturés ²	Indice d'iode
		C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	C22:1		
Graine de moutarde cultivée chinoise, Canada								
Ouest canadien, n° 1	32	1,5	22,3	22,3	11,5	21,9	6,3	117
Saskatchewan	26	1,5	22,2	22,1	11,5	22,0	6,3	117
Alberta	6	1,5	22,3	23,1	11,3	21,3	6,4	117
N° 2	5	1,5	21,3	21,9	12,4	22,3	6,1	118
N° 3	3	1,3	19,6	21,1	12,6	24,0	5,9	117
N° 4	2	1,3	19,1	21,4	12,6	24,6	5,8	118
Échantillon	2	1,5	22,8	23,0	11,6	20,8	6,2	118
Cutlass, n°1	20	1,5	20,9	21,6	11,7	23,5	6,2	116
Forge, n° 1	11	1,6	25,0	24,2	11,0	18,6	6,5	118
Graine de moutarde cultivée brune, Canada								
Ouest canadien, n° 1	46	1,2	19,6	20,7	13,3	23,6	6,0	118
Manitoba	1	1,1	19,0	21,2	13,1	24,0	5,9	119
Saskatchewan	43	1,2	19,6	20,7	13,3	23,6	6,0	118
Alberta	2	1,2	19,6	20,3	13,4	23,9	5,9	118
N° 2	6	1,2	19,7	20,9	13,3	23,6	6,0	119
N° 3	1	1,1	20,0	21,1	12,6	24,0	6,0	118
Échantillon	1	1,3	20,3	20,2	14,2	22,5	5,9	120
Centennial Br., n° 1	20	1,2	19,6	20,8	13,4	23,6	6,0	119
Graine de moutarde cultivée blanche, Canada								
Ouest canadien, n° 1	74	1,0	25,2	9,6	10,6	34,8	5,2	102
Saskatchewan	38	1,0	24,9	9,7	10,7	35,0	5,2	103
Alberta	36	1,0	25,6	9,6	10,4	34,7	5,2	102
N° 2	19	1,0	25,7	9,8	10,6	34,3	5,2	103
N° 3	13	1,0	25,4	9,6	10,9	34,3	5,2	103
N° 4	23	1,0	25,4	9,6	10,7	34,6	5,2	102
Échantillon	11	1,0	25,7	9,9	10,9	33,8	5,2	103
Andante, n° 1	58	1,0	25,4	9,6	10,6	34,6	5,2	102

¹ Pourcentage du total des acides gras, comprenant les acides suivants : stéarique (C18:0), oléique (C18:1), linoléique (C18:2), linoléique (C18:3), érucique (C22:1).

² Le total des acides gras saturés est la somme des acides suivants : C16:0, C18:0, C20:0, C22:0, et C24:0.

Tableau 4 : Teneur en chlorophylle, DGR, teneur en acides gras libres et dommages totaux, moutarde de l'Ouest canadien en 2018

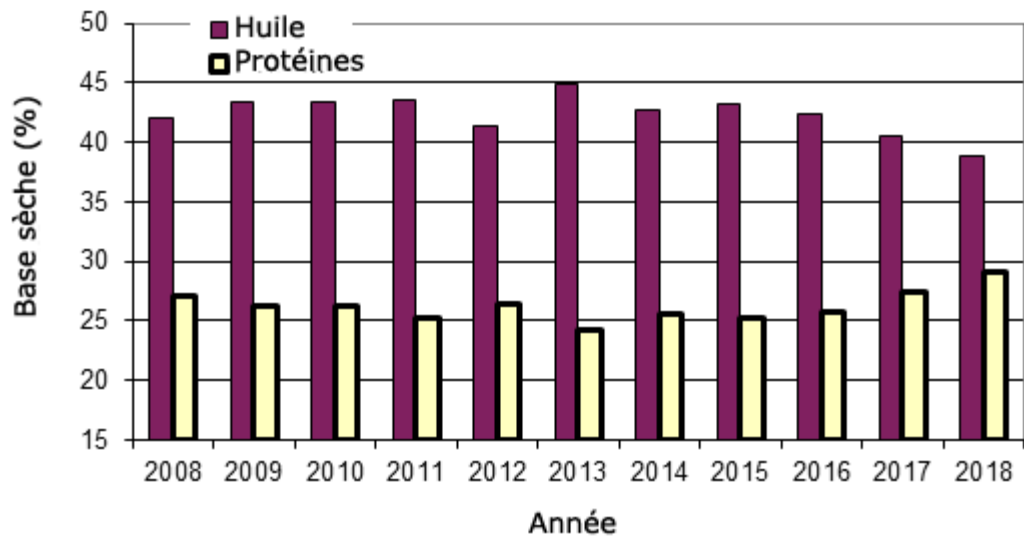
Grade	N ^{bre} d'échan- tillons	Chlorophylle (mg/kg)	Graines nettement vertes (DGR en %) ¹	Écart DGR (%)	Acides gras libres (AGL) ²	Dommages totaux ³
Graine de moutarde cultivée chinoise, Canada						
Ouest canadien, no 1	32	1,2	0,11	0,0-1,5	0,10	0,3
Saskatchewan	26	0,9	0,07	0,0-1,1	0,09	0,3
Alberta	6	2,4	0,28	0,0-1,5	0,16	0,4
No 2	5	2,1	0,24	0,0-1,2	0,16	1,7
No 3	3	1,7	0,00	0,0	0,22	4,0
No 4	2	2,3	0,10	0,0-0,2	0,14	4,4
Échantillon	2	2,2	0,00	0,0	0,09	0,6
Cutlass, n°1	20	1,0			0,09	
Forge, n° 1	11	1,4			0,11	
Graine de moutarde cultivée brune, Canada						
Ouest canadien, n° 1	46	2,2	0,02	0,0-0,3	0,10	0,7
Manitoba	1	1,2	0,00	-	0,10	0,9
Saskatchewan	43	2,3	0,07	0,0-0,3	0,10	0,6
Alberta	2	1,8	0,00	0,0	0,11	1,1
N° 2	6	1,9	0,10	0,0-0,6	0,13	2,3
N° 3	1	0,6	0,00	-	0,07	4,0
Échantillon	1	4,2	0,00	-	0,12	0,0
Centennial Br., No. 1	20	2,5			0,12	
Graine de moutarde cultivée blanche, Canada						
Ouest canadien, n° 1	74	0,7	0,02	0,0-0,4	0,08	0,4
Saskatchewan	38	0,9	0,03	0,0-0,4	0,07	0,3
Alberta	36	0,4	0,01	0,0-0,1	0,08	0,5
N° 2	19	1,4	0,04	0,0-0,8	0,12	1,0
N° 3	13	1,9	0,27	0,0-3,3	0,08	1,6
N° 4	23	2,4	0,24	0,0-3,0	0,11	1,5
Échantillon	11	3,0	0,21	0,0-2,3	0,29	2,2
Andante, n° 1	58	0,6			0,08	

¹ Les tolérances pour les graines nettement vertes s'appliquent aux graines écrasées qui sont nettement vertes d'un bout à l'autre. Il faut tenir compte des graines vert pâle ou des graines immatures au moment d'évaluer la couleur. Le pourcentage de DGR est la moyenne de la teneur en graines nettement vertes de tous les échantillons faisant partie de l'échantillon composite.

² Teneur en pourcentage d'acides gras libres.

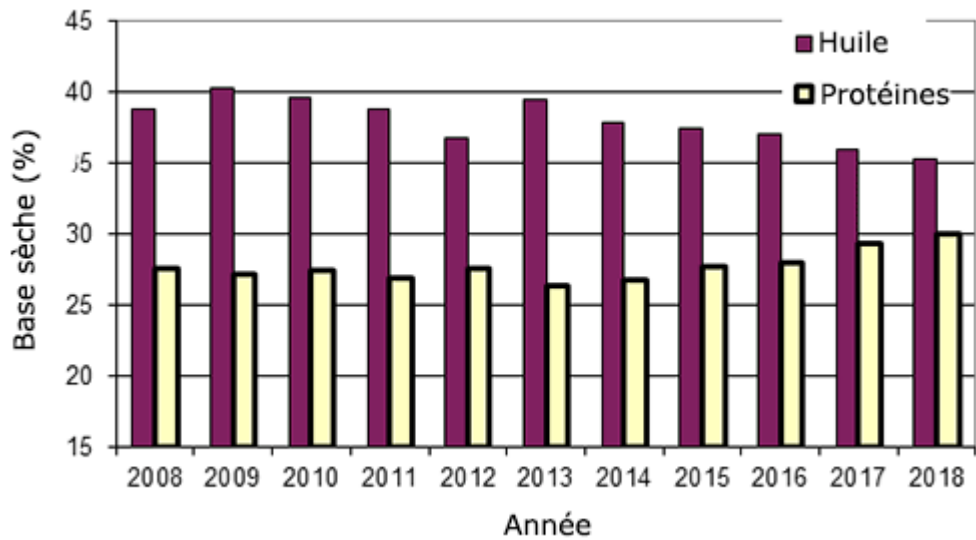
³ Dommages causés par les insectes, altération excessive, germination, graines nettement vertes, chauffage et autres dommages.

Figure 2 : Moutarde chinoise, Canada n° 1
Teneurs en huile et en protéines des échantillons de récolte, de 2008 à 2018



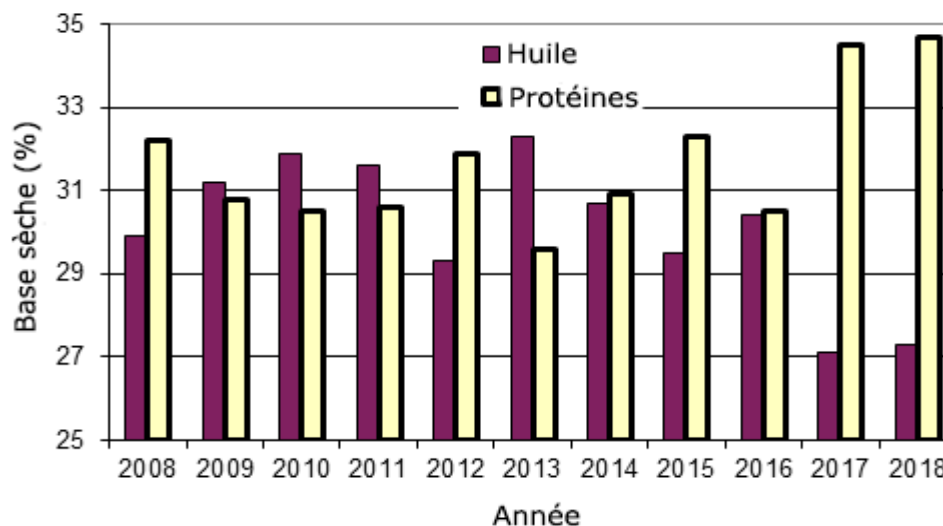
Teneur en huile, 2018.....	38,8 %	Teneur en protéines, 2018	29,2 %
Teneur en huile, 2017	40,5 %	Teneur en protéines, 2017	27,5 %
Teneur moy. en huile, de 2008 à 2017	42,7 %	Teneur moy. en protéines, de 2008 à 2017.....	26,0 %

Figure 3 – Moutarde brune, Canada n° 1
Teneurs en huile et en protéines des échantillons de récolte, de 2008 à 2018



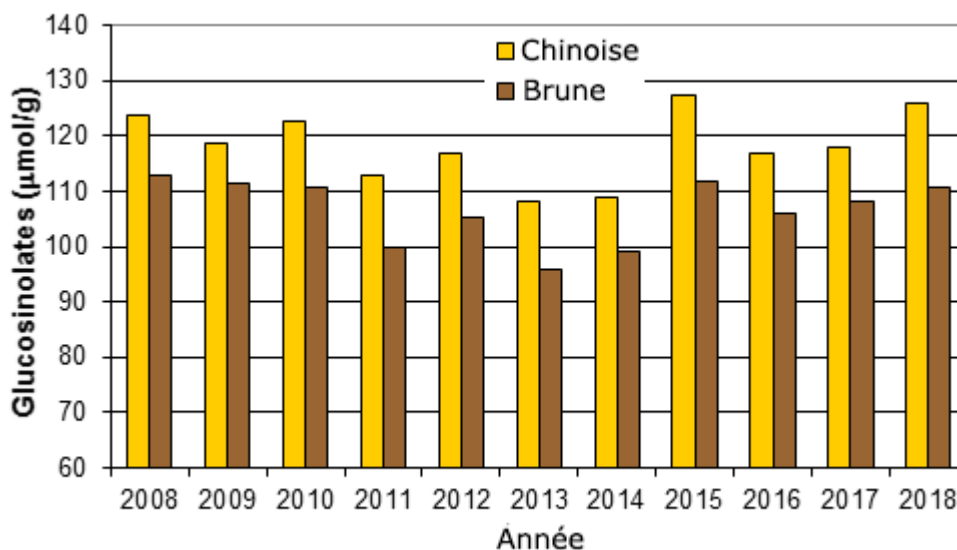
Teneur en huile, 2018.....	35,2 %	Teneur en protéines, 2018.....	30,0 %
Teneur en huile, 2017.....	35,9 %	Teneur en protéines, 2017.....	29,3 %
Teneur moy. en huile, de 2008 à 2017.....	38,2 %	Teneur moy. en protéines, de 2008 à 2017.....	27,3 %

Figure 4 : Moutarde blanche, Canada n° 1
Teneurs en huile et en protéines des échantillons de récolte, de 2008 à 2018



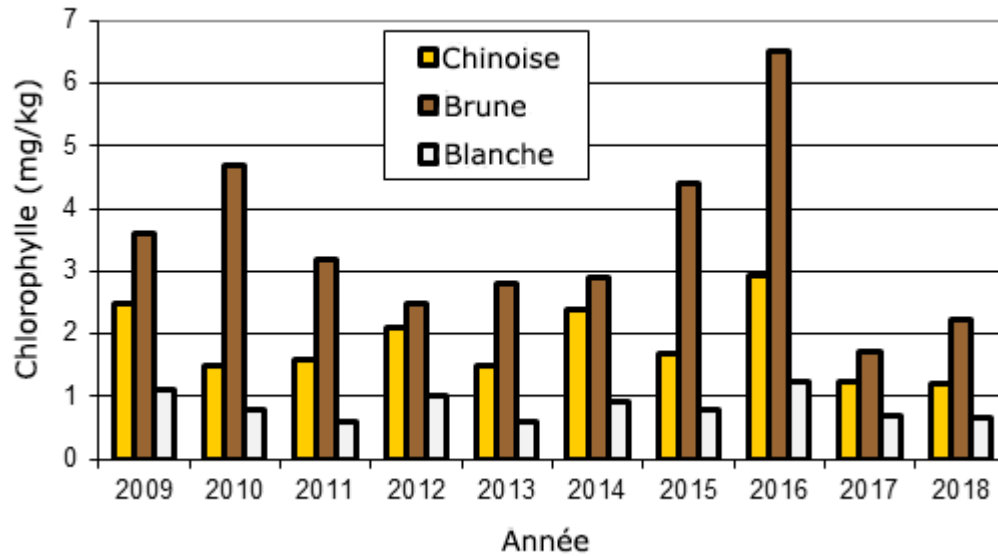
Teneur en huile, 2018.....	27,3 %	Teneur en protéines, 2018.....	34,7 %
Teneur en huile, 2017.....	27,1 %	Teneur en protéines, 2017.....	34,5 %
Teneur moy. en huile, de 2008 à 2017.....	30,4 %	Teneur moy. en protéines, de 2008 à 2017.....	31,4 %

Figure 5 : Moutardes chinoise et brune, Canada n° 1
Teneur totale en glucosinolates des échantillons de récolte, de 2008 à 2018



Teneur en glucosinolates de la moutarde chinoise, 2018.....	126 µmol/g	Teneur en glucosinolates de la moutarde brune, 2018.....	111 µmol/g
Teneur en glucosinolates de la moutarde chinoise, 2017.....	118 µmol/g	Teneur en glucosinolates de la moutarde brune, 2017.....	108 µmol/g
Teneur moy. en glucosinolates de la moutarde chinoise, de 2008 à 2017.....	117 µmol/g	Teneur moy. en glucosinolates de la moutarde brune, de 2008 à 2017.....	106 µmol/g

**Figure 6 : Moutardes chinoise, brune et blanche, Canada n° 1
Teneur en chlorophylle des échantillons de récolte, de 2009 à 2018**



Teneur en chlorophylle de la moutarde chinoise, 2018..... 1,2 mg/kg
Teneur en chlorophylle de la moutarde brune, 2018.....2,2 mg/kg
Teneur en chlorophylle de la moutarde blanche, 2018.....0,7 mg/kg

Teneur moy. en chlorophylle de la moutarde chinoise, de 2009 à 2017.....1,9 mg/kg
Teneur moy. en chlorophylle de la moutarde brune, de 2009 à 2017.....3,6 mg/kg
Teneur moy. en chlorophylle de la moutarde blanche, de 2009 à 2017.....0,9 mg/kg