



Commission canadienne
des grains

Canadian Grain
Commission



Production d'orge et qualité de l'orge brassicole dans l'Ouest canadien

2021

Rapport sur la récolte annuelle d'orge

Marta S. Izydorczyk, Ph. D., et Tricia McMillan, M. Sc.

Laboratoire de recherches sur les grains, Commission canadienne des grains

Photos reproduites avec la permission d'Ana Badea, Centre de recherche et de développement de Brandon, Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC)

Une version électronique de la présente publication se trouve en ligne, à l'adresse www.grainscanda.gc.ca.
An English version of this publication is available.

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, représentée par la ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire du Canada, 2021



Table des matières

4		Sommaire
5	Partie 1	Conditions de croissance et de récolte en 2021
7	Partie 2	Production d'orge en 2021
		2.1 Statistiques annuelles
		2.2 Répartition des classes d'orge
		2.3 Répartition des variétés brassicoles
		2.4 Répartition des variétés d'orge alimentaire et d'orge à des fins générales
14	Partie 3	Enquête sur la récolte annuelle
		3.1 Méthodologie d'échantillonnage et d'enquête
		3.2 Tendances générales sur la qualité de l'orge brassicole sélectionnée en 2021
		3.3 Comparaison des paramètres physicochimiques des diverses variétés d'orge
		3.4 Germination sur pied
		3.5 Conditions et méthodologies de maltage
		3.6 Comparaison de la qualité de maltage des variétés d'orge récoltées en 2021 et dans les années antérieures
		3.7 Points saillants sur la qualité de maltage de l'orge en 2021
22	Partie 4	Données sur la qualité des diverses variétés d'orge brassicole
		CDC Copeland
		AAC Synergy
		AAC Connect
		AC Metcalfe
		CDC Fraser
		CDC Bow
		CDC Churchill et CDC Copper
30		Annexe I - Méthodes
31		Remerciements

Sommaire

La superficie globale ensemencée en orge dans l'Ouest canadien en 2021 était de 3,257 millions d'hectares. Cette superficie est 10 % plus élevée que l'an dernier et 25 % plus grande que la moyenne décennale. La production globale d'orge dans l'Ouest canadien en 2021 est toutefois estimée à seulement 6,602 millions de tonnes, ce qui représente une diminution d'environ 37 % par rapport à l'an dernier. La campagne agricole 2021 a été marquée par une grave sécheresse, et le manque d'eau a donné des rendements extrêmement faibles, la moyenne étant de 42,2 boisseaux à l'acre, comparativement à 71,8 boisseaux à l'acre en 2020.

En 2021, les principales variétés d'orge brassicole cultivées dans l'Ouest canadien étaient CDC Copeland (34,7 %) et AAC Synergy (28,1 %). La superficie ensemencée d'AC Metcalfe en 2021 ne représentait que 11,1 %. La superficie consacrée à AAC Connect a augmenté pour passer à 8,6 % en 2021, contre 5,2 % en 2020. La superficie consacrée à d'autres variétés à deux rangs enregistrées récemment, soit Sirish (4,8 %), CDC Fraser (3,3 %), CDC Bow (2,7 %) et CDC Copper (0,9 %), représentait environ 11,7 % de la superficie globale ensemencée en variétés d'orge brassicole dans l'Ouest canadien.

La teneur en protéines du grain bien plus élevée que la normale en 2021 est attribuable aux conditions de culture sèches et chaudes. La teneur moyenne en protéines de l'orge (13,2 %) en 2021 était bien plus élevée que l'an dernier (11,8 %). L'orge de cette année affichait une excellente énergie de germination moyenne (98 %), même si cela correspondait à la moyenne décennale. Elle présentait également une très faible sensibilité à l'eau. Le poids moyen de 1000 grains de cette année (45,3 g) était légèrement inférieur à celui de l'an dernier (45,5 g) et supérieur à la moyenne décennale (45,2 g). Les nouvelles variétés à grains plus gros que ceux d'AC Metcalfe et de CDC Copeland sont à l'origine du poids moyen des grains globalement élevé. Le caractère ventru moyen de l'orge de cette année (96,1 %) était plus élevé que celui de l'an dernier (92,4 %) et que la moyenne décennale (93,0 %). Néanmoins, le poids spécifique était plus faible (64,8 kg/hl) que la moyenne décennale (67 kg/hl).

En 2021, la germination sur pied a été très variable en raison des pluies dans certaines parties des Prairies au milieu et à la fin d'août. La transformation de l'orge dans un appareil de micromaltage Phoenix indique que l'orge de cette année absorbe facilement l'eau pendant le trempage. L'absorption hydrique élevée pendant le trempage a modifié suffisamment les parois cellulaires pour créer une faible concentration de bêta-glucanes dans le moût ainsi qu'une faible viscosité du moût. En raison de la plus grande concentration de protéines dans le grain d'orge en 2021, les taux d'extraction de malt ont été d'environ 2 % inférieurs à ceux des années précédentes, mais ont permis d'obtenir des concentrations d'enzymes du malt (surtout le pouvoir diastasique) et d'azote aminé libre (AAL) élevées, ce qui fait que l'orge de cette année convient au brassage avec des grains crus.

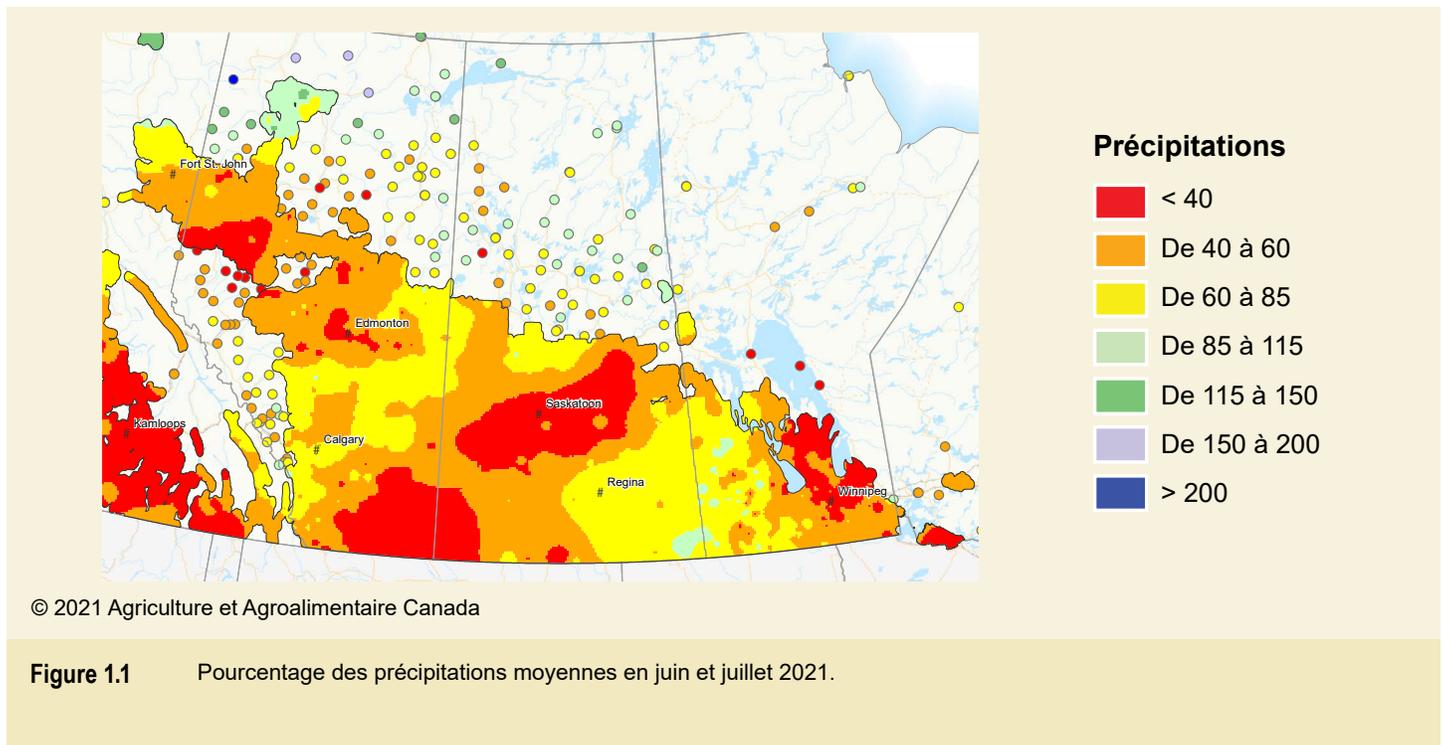
Partie 1 : Conditions de croissance et de récolte en 2021

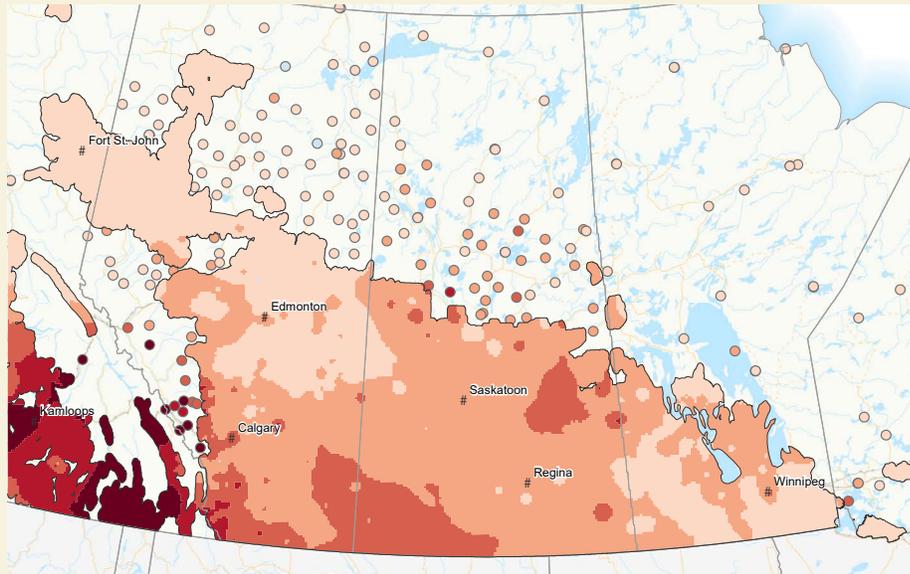
La campagne agricole de 2021 a été marquée d'une grave sécheresse, comparable à la sécheresse dévastatrice de 1988. Au départ, le semis d'orge a suscité beaucoup d'enthousiasme puisque les exportations totales d'orge canadienne ont considérablement augmenté ces dernières années. Les producteurs du sud de l'Alberta ont commencé à semer au début d'avril. L'ensemencement dans le sud de la Saskatchewan et dans la vallée de la rivière Rouge a commencé à la fin d'avril.

La saison de croissance dans le sud de l'Alberta a été excessivement sèche, les pluies moyennes s'élevant entre 50 mm et 80 mm (figure 1.1). Ce manque d'eau a entraîné des rendements extrêmement bas, allant de 0 à 35 boisseaux à l'acre. La plupart des champs dans cette région avaient produit 100 boisseaux à l'acre en 2020.

Les températures ont été bien supérieures à la normale (figure 1.2), et de nombreuses régions ont fracassé des records quant au nombre de jours de plus de 30 °Celsius. En raison de la chaleur excessive et de l'absence de pluie, la plupart des régions ont obtenu des rendements peu élevés.

La chaleur excessive et la sécheresse ont favorisé la croissance rapide des cultures, et la récolte a eu lieu plus tôt qu'à la normale, la majeure partie de l'orge ayant été récoltée en août. Les pluies tombées en août (figure 1.3) ont favorisé la germination sur pied dans certaines régions.



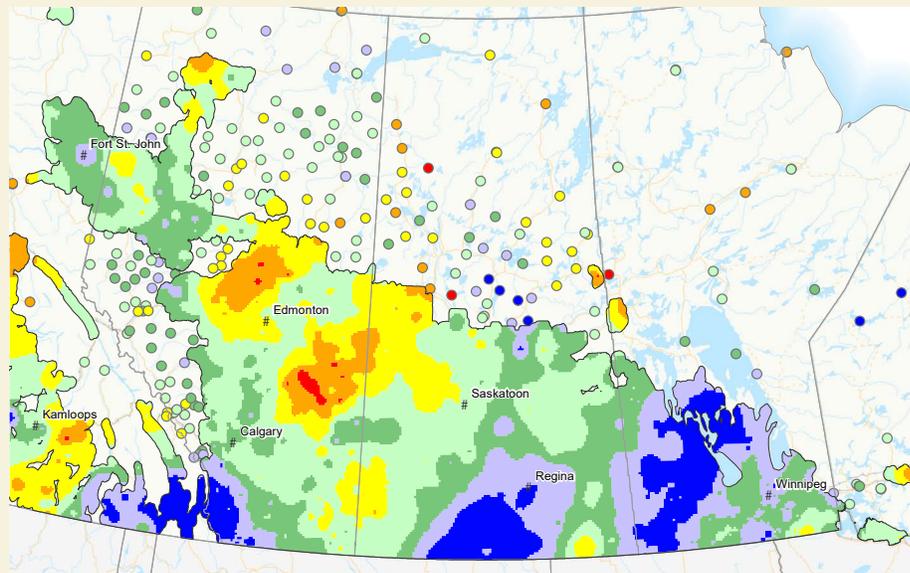


Température (° C)

- < -5,0
- De -5,0 à -4,0
- De -4,0 à -3,0
- De -3,0 à -2,0
- De -2,0 à 0,0
- De 0,0 à 2,0
- De 2,0 à 3,0
- De 3,0 à 4,0
- De 4,0 à 5,0
- > 5,0

© 2021 Agriculture et Agroalimentaire Canada

Figure 1.2 Écart des températures moyennes par rapport à la normale en juillet 2021.



Précipitations

- < 40
- De 40 à 60
- De 60 à 85
- De 85 à 115
- De 115 à 150
- De 150 à 200
- > 200

© 2021 Agriculture et Agroalimentaire Canada

Figure 1.3 Pourcentage des précipitations moyennes en août 2021.

Partie 2 : Production d'orge en 2021

2.1 Statistiques annuelles

La superficie globaleensemencée en orge dans l'Ouest canadien en 2021 a été de 3,257 millions d'hectares, ce qui est 10 % plus élevé que l'an dernier et 25 % de plus que la moyenne décennale (tableau 2.1). Comparativement à l'an dernier, la superficieensemencée en orge s'est accrue de 5 % en Alberta et en Colombie-Britannique et de 18 % en Saskatchewan, et elle est demeurée similaire au Manitoba (tableau 2.1 et figure 2.1).

La production d'orge dans l'Ouest canadien en 2021 est estimée à seulement 6,602 millions de tonnes, ce qui est environ 37 % de moins que l'an dernier et 21 % de moins que la moyenne décennale (tableau 2.2).

Cette année, en raison de la grave sécheresse, le rendement de l'orge est estimé à 42,2 boisseaux à l'acre dans l'Ouest canadien. Ces chiffres sont exceptionnellement bas si on les compare au rendement de 2020, soit 71,8 boisseaux à l'acre (tableau 2.3 et figure 2.3). Le rendement particulièrement faible de l'orge en Saskatchewan est probablement attribuable à l'abandon de certains champs qui avaient étéensemencés.

Tableau 2.1 Superficie globaleensemencée en orge au Canada

Superficieensemencée (millions d'hectares)				
	2019	2020	Moyenne décennale*	2021**
Manitoba	0,136	0,168	0,155	0,167
Saskatchewan	1,275	1,264	1,029	1,500
Alberta et Colombie- Britannique	1,467	1,512	1,409	1,590
Ouest canadien	2,878	2,944	2,598	3,257
Canada	2,996	3,060	2,733	3,357

Source : Statistique Canada
* Moyenne décennale de 2011 à 2020
** Estimation faite en décembre 2021

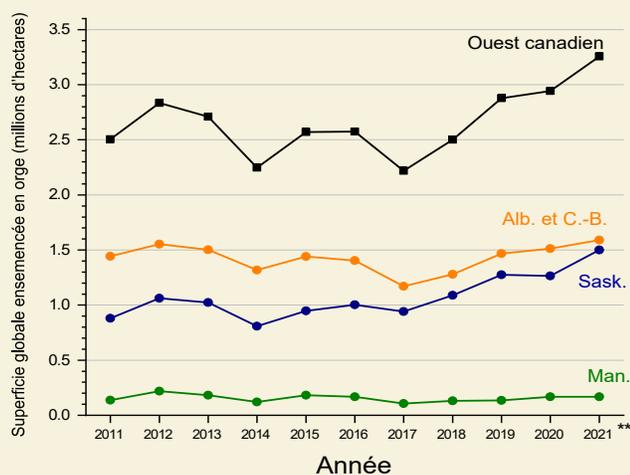


Figure 2.1 Comparaison de la superficie annuelle globaleensemencée en orge dans l'Ouest canadien.

Source : Statistique Canada
** Estimation faite en décembre 2021

Tableau 2.2 Production globale d'orge au Canada				
	Production (millions de tonnes)			
	2019	2020	Moyenne décennale*	2021**
Manitoba	0,529	0,686	0,528	0,432
Saskatchewan	4,449	4,385	3,202	2,547
Alberta et Colombie-Britannique	5,018	5,345	4,611	3,624
Ouest canadien	9,996	10,416	8,353	6,602
Canada	10,383	10,741	8,772	6,948

Tableau 2.3 Rendement moyen en orge				
	Rendement moyen en orge (boisseaux à l'acre)			
	2019	2020	Moyenne décennale*	2021**
Manitoba	76,9	79,9	68,6	54,8
Saskatchewan	69,3	68,7	61,7	35,5
Alberta	72,4	74,0	69,8	47,4
Ouest canadien	71,1	71,8	66,6	42,2
Canada	70,8	71,1	66,1	43,0

Source : Statistique Canada
 * Moyenne décennale de 2011 à 2020
 ** Estimation faite en décembre 2021

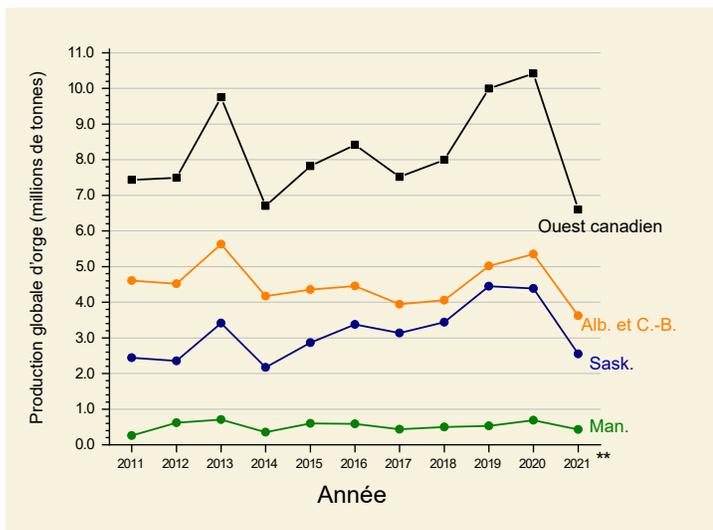


Figure 2.2 Comparaison de la production annuelle globale d'orge dans l'Ouest canadien.

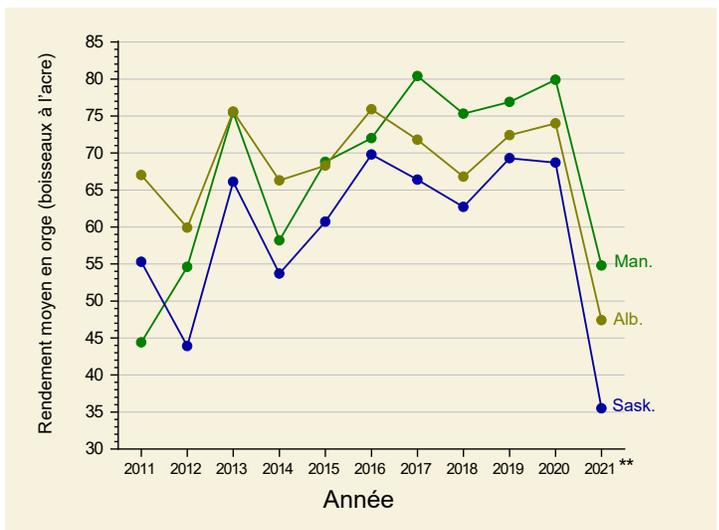


Figure 2.3 Comparaison du rendement annuel moyen en orge dans les provinces des Prairies.

Source : Statistique Canada
 ** Estimation faite en décembre 2021

2.2 Répartition des classes d'orge

L'orge est cultivée dans les Prairies canadiennes à des fins brassicoles, alimentaires et générales (grains de provende et fourrages). D'après les superficies commerciales assurées en 2021, l'orge utilisée à des fins générales représentait 51,7 % de la superficie globale ensemencée en orge en Alberta et en Colombie-Britannique, tandis que l'orge brassicole en constituait 43,9 % (figure 2.4, à gauche). En Saskatchewan, la majeure partie de la superficie ensemencée (29,8 %) était consacrée à des variétés d'orge brassicole (figure 2.4, à gauche). Au Manitoba, environ 38,9 % de la superficie ensemencée était consacrée à des variétés brassicoles, et 55,5 %, à des variétés utilisées à des fins générales (figure 2.4, à gauche). Pour l'ensemble de l'Ouest canadien, la superficie globale ensemencée en orge en 2021 était composée à 50,4 % d'orge brassicole, 42,3 % d'orge à des fins générales et 2,3 % d'orge alimentaire (figure 2.4, à droite).

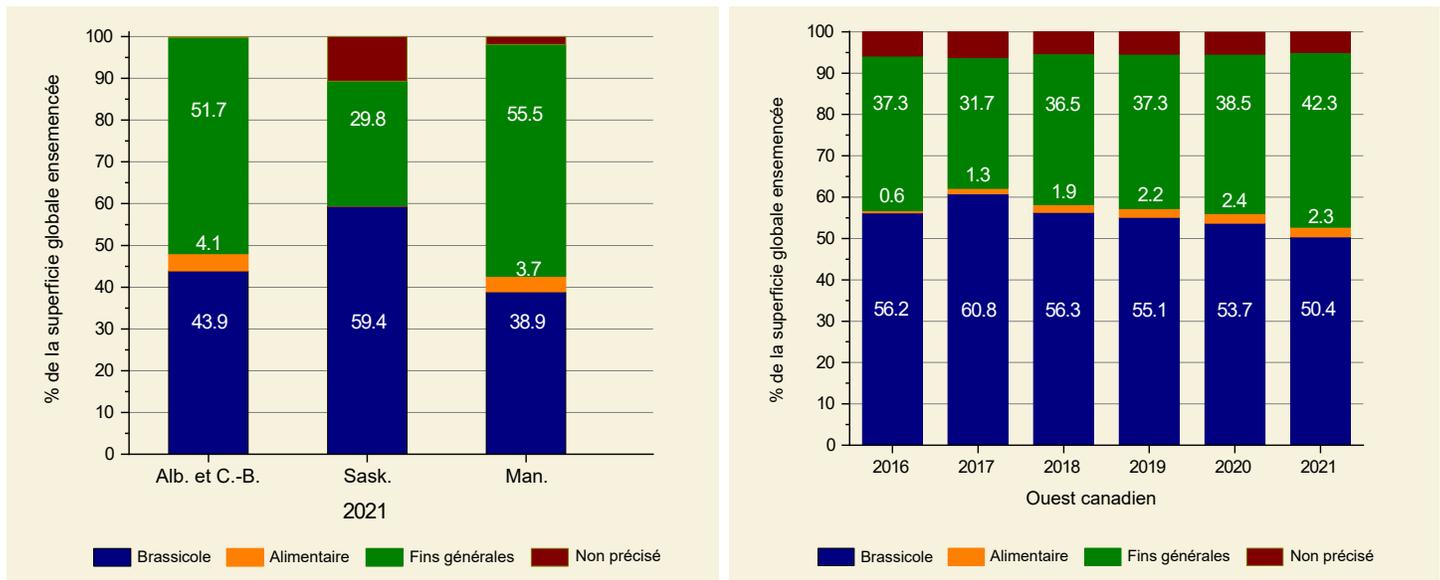


Figure 2.4 Répartition des classes d'orge en pourcentage de la superficie globale ensemencée en orge dans chaque province en 2021 (à gauche) et dans l'ensemble de l'Ouest canadien, de 2016 à 2021 (à droite).

2.3 Répartition des variétés brassicoles

En 2021, les variétés CDC Copeland et AAC Synergy étaient les variétés d'orge brassicole les plus courantes dans l'Ouest canadien (tableau 2.4). La superficie ensemencée en CDC Copeland (34,79 %) en 2021 était inférieure à celle de 2020 (42,44 %) (tableau 2.4 et figure 2.5). La superficie ensemencée en AAC Synergy est en hausse constante et, en 2021, elle s'est accrue pour passer à 28,16 % par rapport à 22,54 % en 2020. La superficie ensemencée de la variété AC Metcalfe en 2021 ne représentait que 11,18 %, soit la plus petite superficie des 10 dernières années (figure 2.5). La variété AAC Connect est en voie de devenir une variété populaire puisque sa superficie s'accroît constamment et qu'elle est passée à 8,65 % en 2021 par rapport à 5,19 % en 2020. La superficie consacrée aux variétés à deux rangs enregistrées récemment, notamment CDC Fraser, CDC Copper et Sirish, a continué d'augmenter. La superficie consacrée à CDC Bow est demeurée stable, se situant à environ 2,7 % (figure 2.6). Ensemble, elles représentaient 11,73 % de la superficie globale ensemencée en variétés brassicoles dans l'Ouest canadien (tableau 2.4).

La production d'orge brassicole à six rangs a continué de diminuer. En 2021, les variétés d'orge à six rangs n'ont occupé qu'environ 2,80 % de la superficie globale ensemencée en orge brassicole, contre 3,32 % en 2020 et 4,01 % en 2019. Legacy, Celebration et Tradition sont demeurées les trois principales variétés d'orge à six rangs qui sont cultivées (tableau 2.4).

La production de variétés d'orge à deux rangs a été prédominante dans chacune des provinces (tableau 2.4). En 2021, CDC Copeland et AAC Synergy ont été les deux principales en Alberta et en Saskatchewan. La superficie ensemencée en orge brassicole au Manitoba a été relativement faible par rapport aux autres provinces de l'Ouest. En 2021, les variétés les plus populaires ensemencées au Manitoba étaient AAC Connect, AAC Synergy, CDC Copeland, AC Metcalfe et Celebration (tableau 2.4).

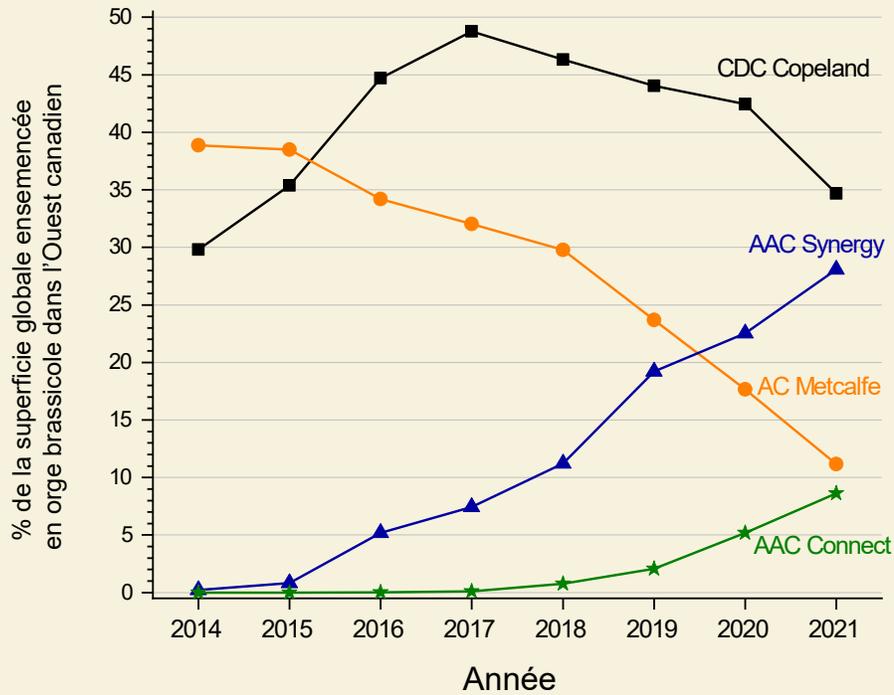


Figure 2.5 Comparaison des superficies consacrées aux principales variétés d’orge brassicole dans l’Ouest canadien, de 2014 à 2021. Source : Sask Crop Insurance, Alberta Ag Financial Services Corp., Société des services agricoles du Manitoba, BC Crop Insurance).

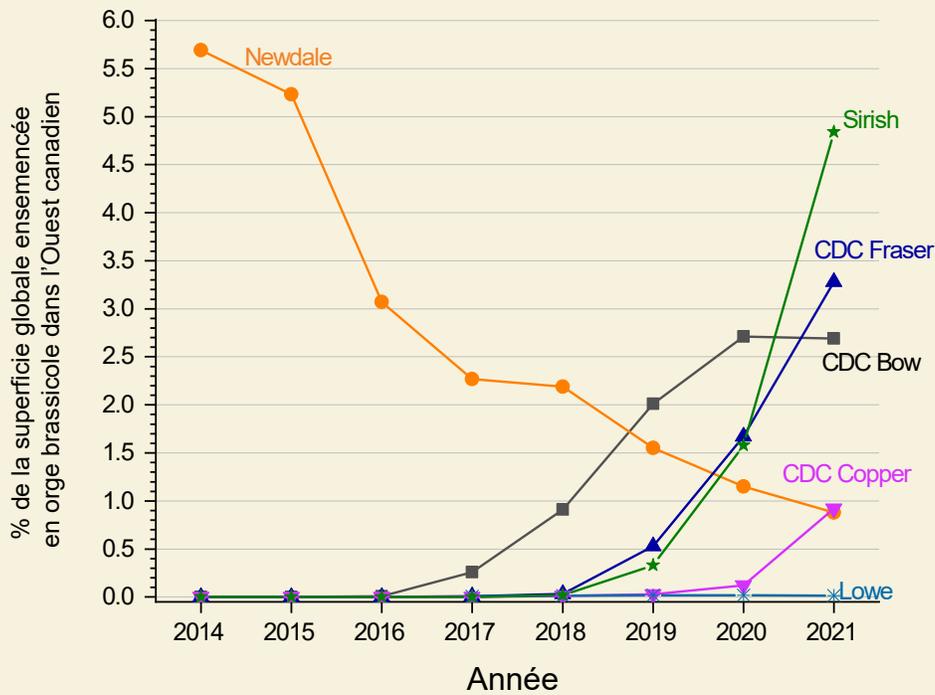


Figure 2.6 Comparaison des superficies consacrées aux variétés d’orge brassicole récemment enregistrées, soit CDC Bow (2015), CDC Fraser (2016), Lowe (2016), Sirish (2017) et CDC Copper (2018), dans l’Ouest canadien de 2014 à 2021. Les chiffres entre parenthèses indiquent l’année d’enregistrement de la variété (source : Sask Crop Insurance, Alberta Ag Financial Services Corp., Société des services agricoles du Manitoba, BC Crop Insurance).

Tableau 2.4 Répartition des variétés d'orge brassicole en pourcentage de la superficie globale ensemencée en orge brassicole dans l'Ouest canadien en 2021

Pourcentage (%) de la superficie globale ensemencée en orge brassicole en 2021				
Variétés d'orge brassicole	Alberta et Colombie-Britannique	Saskatchewan	Manitoba	Total pour l'Ouest canadien
À deux rangs	%	%	%	%
CDC Copeland	13,76	20,26	0,76	34,79
AAC Synergy	10,75	16,26	1,15	28,16
AC Metcalfe	4,50	6,09	0,59	11,18
AAC Connect	3,63	3,75	1,27	8,65
Sirish	4,78	0,04	0,03	4,85
CDC Fraser	0,93	1,98	0,37	3,29
CDC Bow	1,29	1,27	0,13	2,69
CDC Copper	0,69	0,12	0,12	0,93
Newdale	0,09	0,52	0,28	0,89
Cerveza	0,35	0,06	0,05	0,45
Bentley	0,28	0,04	0,03	0,34
CDC Churchill	0,17	0,09	0,00	0,26
Bill Coors 100	0,23	0,02	0,00	0,25
CDC Platinum Star	0,00	0,17	0,00	0,17
CDC Meredith	0,06	0,02	0,00	0,08
CDC Goldstar	0,00	0,07	0,00	0,07
CDC Kindersley	0,04	0,00	0,00	0,04
Manley	0,00	0,03	0,00	0,03
Lowe	0,01	0,00	0,00	0,01
AB Brewnet	0,01	0,00	0,00	0,01
Harrington	0,01	0,00	0,00	0,01
CDC Stratus	0,01	0,00	0,00	0,01
Autres	0,03	0,00	0,00	0,03
Total – deux rangs	41,64	50,76	4,79	97,2
À six rangs	%	%	%	%
Legacy	0,57	1,31	0,03	1,91
Celebration	0,00	0,15	0,50	0,65
Tradition	0,00	0,00	0,08	0,08
Autres	0,11	0,03	0,03	0,16
Total – six rangs	0,68	1,49	0,64	2,8

Source : Sask Crop Insurance, Alberta Ag Financial Services Corp., Société des services agricoles du Manitoba, BC Crop Insurance

2.4 Répartition des variétés d'orge alimentaire et d'orge à des fins générales

D'après les superficies assurées en 2021 dans l'Ouest canadien, les variétés d'orge alimentaire (A) et d'orge à des fins générales (FG) représentaient 44,6 % de la superficie globale enssemencée en orge (figure 2.4, à droite). CDC Austenson et Brahma dominaient l'ensemble des variétés d'orge FG (tableau 2.5 et figure 2.7). CDC Austenson était la principale variété cultivée dans chacune des provinces de l'Ouest en 2021. La superficie enssemencée en Champion et Xena a diminué en 2021. La superficie d'Oreana s'est accrue pour passer de 4,1 % en 2020 à 7,1 % en 2021.

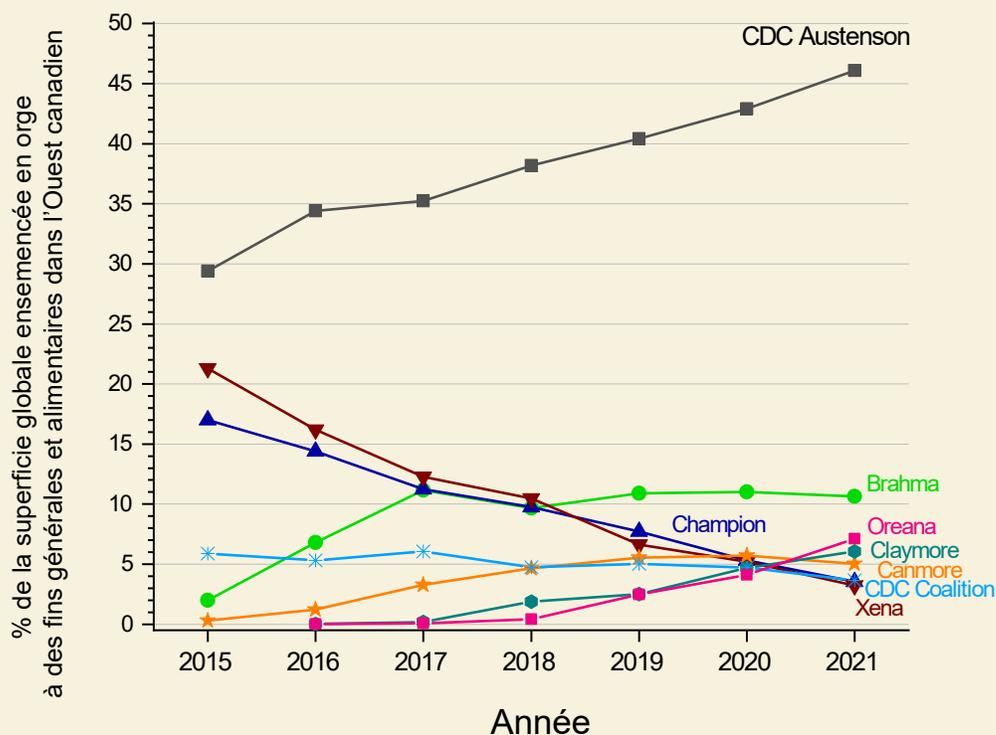
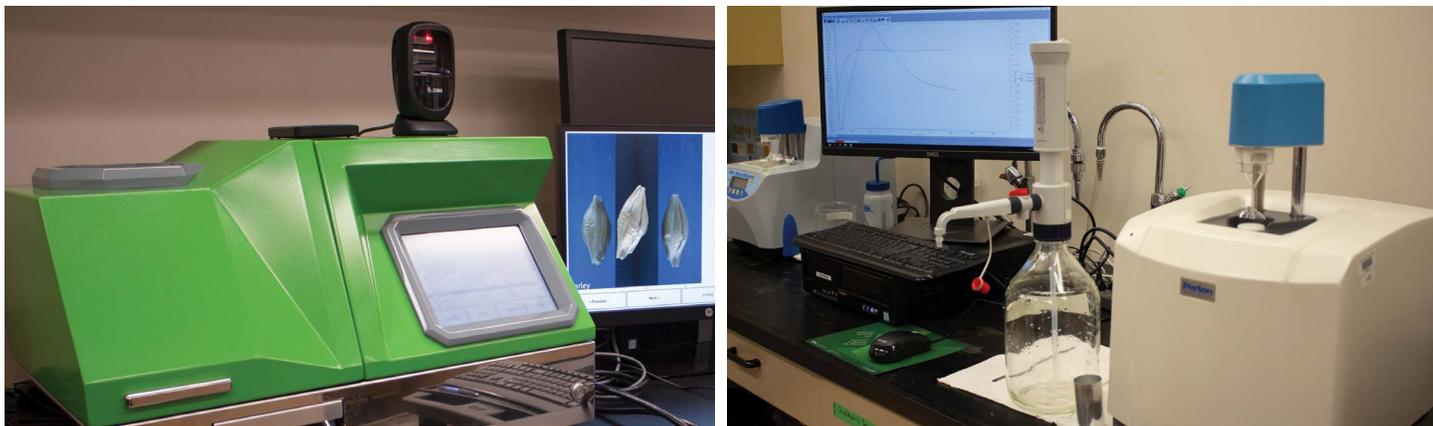


Figure 2.7 Comparaison des superficies consacrées aux cinq principales variétés d'orge à des fins générales et alimentaires dans l'Ouest canadien, de 2015 à 2021.



Appareil d'analyse des images Cgrain Value (à gauche) et appareil Rapid Visco Analyzer (à droite) utilisés par le programme de l'orge au Laboratoire de recherches sur les grains.

Tableau 2.5 Répartition des variétés d'orge en pourcentage de la superficie globale ensemencée en orge à des fins générales et alimentaires en 2021

Pourcentage (%) de la superficie globale ensemencée en orge à des fins générales et alimentaires en 2021				
Variétés d'orge à des fins générales	Alberta et Colombie-Britannique	Saskatchewan	Manitoba	Total pour l'Ouest canadien
CDC Austenson	20,05	20,06	5,85	45,95
Brahma	10,39	0,21	0,00	10,60
Oreana	5,49	1,55	0,06	7,10
Claymore	3,24	2,39	0,41	6,04
Canmore (A)	4,48	0,00	0,55	5,03
CDC Coalition	3,52	0,14	0,00	3,65
Champion	2,62	0,86	0,05	3,53
CDC Maverick	1,18	2,09	0,21	3,49
Conlon	1,18	0,17	1,95	3,30
Xena	3,10	0,11	0,00	3,21
CDC Cowboy	0,86	0,54	0,05	1,46
Altorado	0,67	0,41	0,03	1,11
AB Cattlelac	0,67	0,17	0,15	1,00
AB Advantage	0,46	0,00	0,00	0,46
Amisk	0,40	0,00	0,00	0,40
CDC Thompson	0,39	0,00	0,00	0,39
AB Advantage	0,00	0,30	0,00	0,30
Esma	0,24	0,00	0,03	0,27
Seebe	0,25	0,00	0,00	0,25
AC Rosser	0,08	0,16	0,00	0,24
Sundre	0,10	0,11	0,00	0,20
AC Ranger	0,13	0,05	0,00	0,18
CDC Bold	0,18	0,00	0,00	0,18
CDC Trey	0,16	0,00	0,00	0,16
Ponoka	0,16	0,00	0,00	0,16
CDC McGwire (A)	0,00	0,10	0,04	0,14
Busby	0,09	0,00	0,00	0,09
AC Albright	0,09	0,00	0,00	0,09
Otal	0,09	0,00	0,00	0,09
Gadsby	0,06	0,03	0,00	0,09
Autres	0,69	0,14	0,00	0,83
Total, orge à des fins générales et alimentaires	61,0	29,6	9,4	100,00

Source : Sask Crop Insurance, Alberta Ag Financial Services Corp., Société des services agricoles du Manitoba, BC Crop Insurance

Partie 3 : Enquête sur la récolte annuelle d'orge brassicole

3.1 Méthodologie d'échantillonnage et d'enquête

L'enquête sur l'orge brassicole de 2021 est fondée sur des échantillons composites de variétés diverses qui représentaient environ 600 000 tonnes d'orge sélectionnée à des fins brassicoles, soit pour le maltage au pays, soit pour l'exportation. Les manutentionnaires et sociétés brassicoles qui ont participé au processus de sélection sont Cargill Ltd., Canada Malting Co. Ltd., Rahr Malting Canada Ltd., Richardson International Ltd., Viterra Inc. et Malteurop Canada Ltd. La quantité d'orge mentionnée dans la présente enquête ne constitue qu'une portion des volumes totaux d'orge brassicole sélectionnée dans l'Ouest canadien. Certains échantillons inclus dans le présent rapport provenaient du Programme d'échantillons de récolte de la Commission canadienne des grains. Les échantillons ont été reçus du début de la récolte jusqu'au 15 novembre 2021.

3.2 Tendances générales sur la qualité de l'orge brassicole sélectionnée en 2021

La teneur moyenne en protéines de l'orge était de 13,2 % en 2021, ce qui est bien supérieur à celle de l'an dernier (11,8 %) et plus que la moyenne décennale (11,7 %) (figure 3.1). En 2021, l'orge affichait une excellente énergie de germination moyenne (98 %), équivalente à la moyenne décennale (figure 3.2). En 2021, l'énergie de germination moyenne à 8 ml était de 91 %, ce qui est l'indice d'une très faible sensibilité à l'eau. Le poids moyen de 1000 grains cette année était de 45,3 g, ce qui se rapproche de la moyenne décennale, établie à 44,2 g (figure 3.3). Le caractère ventru des grains, une mesure dérivée de la proportion de grains retenus par un tamis à fentes de 6/64 po, avait une valeur moyenne de 96,1 %, ce qui est supérieur à la valeur de l'an dernier (92,4 %) et plus que la moyenne décennale (93,0 %) (figure 3.4). Le poids spécifique moyen de l'orge de 2021 était de 64,8 kg/hl, ce qui est inférieur à celui de l'an dernier (67,2 kg/hl) et inférieur à la moyenne décennale (67,0 kg/hl) (figure 3.5). Les résultats présentés aux figures 3.1 à 3.5 constituent des moyennes pondérées en fonction des quantités d'échantillons composites reçus et analysés.

3.3 Comparaison des paramètres physicochimiques des diverses variétés d'orge

La dureté du grain a été déterminée pour chaque variété au moyen du système SKCS (Single Kernel Characterization System). Les résultats indiquent certains écarts entre les variétés d'orge (figure 3.6). L'orge cultivée en 2021 affichait une dureté du grain légèrement plus grande que l'orge cultivée en 2020. La teneur en bêta-glucanes de variétés brassicoles sélectionnées cultivées au Canada au cours des quatre dernières années est présentée à la figure 3.7. Malgré certains écarts attribuables aux conditions environnementales qui prévalaient pendant diverses années, CDC Copeland a enregistré la teneur en bêta-glucanes la plus faible, et AC Metcalfe, la plus élevée. Dans l'ensemble, la teneur en bêta-glucanes des grains cultivés en 2021 est légèrement supérieure à celle de l'année dernière. La teneur en arabinoxylanes de variétés brassicoles sélectionnées cultivées au Canada au cours des quatre dernières années est présentée à la figure 3.8. La teneur en arabinoxylanes des grains cultivés en 2021 est légèrement supérieure à celle des années précédentes, ce qui est surtout attribuable aux conditions très sèches et chaudes. Les écarts annuels du poids de 1000 grains et de la teneur en protéines des grains de plusieurs variétés d'orge brassicole nouvelles et bien établies sont présentés aux figures 3.9 et 3.10. Le poids de 1000 grains de la plupart des variétés est inférieur à celui de l'an dernier. Toutefois, le poids moyen des nouvelles variétés, comme CDC Bow, CDC Fraser, AAC Synergy et AAC Connect, est bien plus élevé que ceux de CDC Copeland et AC Metcalfe. Toutes les variétés affichent une teneur en protéines bien plus élevée en 2021 que l'année précédente.

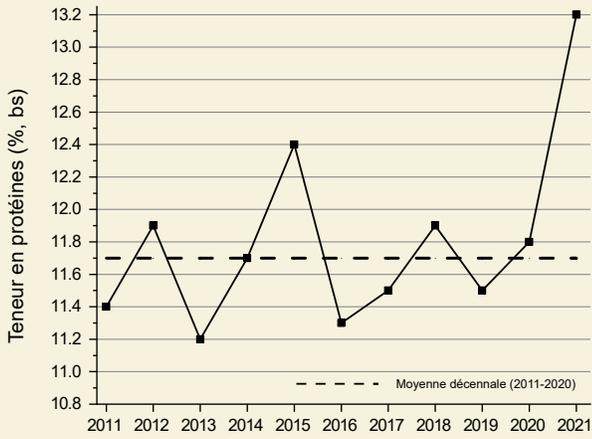


Figure 3.1 Teneur moyenne en protéines de l'orge sélectionnée pour le maltage de 2011 à 2021.

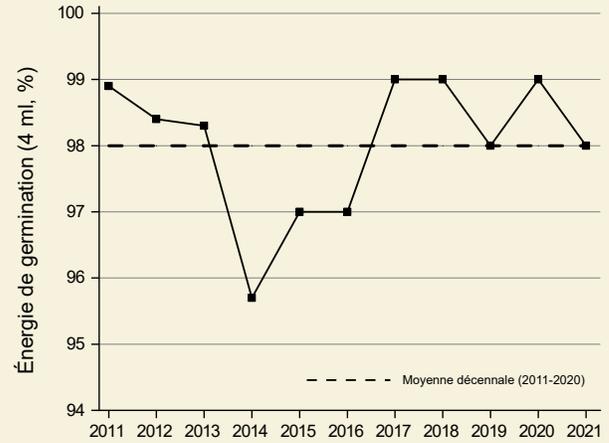


Figure 3.2 Énergie de germination moyenne de l'orge sélectionnée pour le maltage de 2011 à 2021.

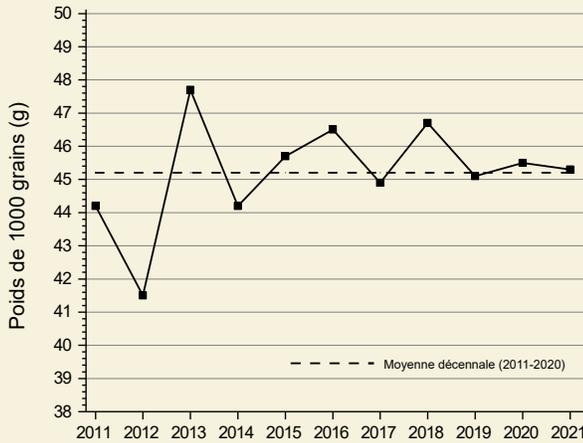


Figure 3.3 Poids moyen de 1000 grains d'orge sélectionnée pour le maltage de 2011 à 2021.

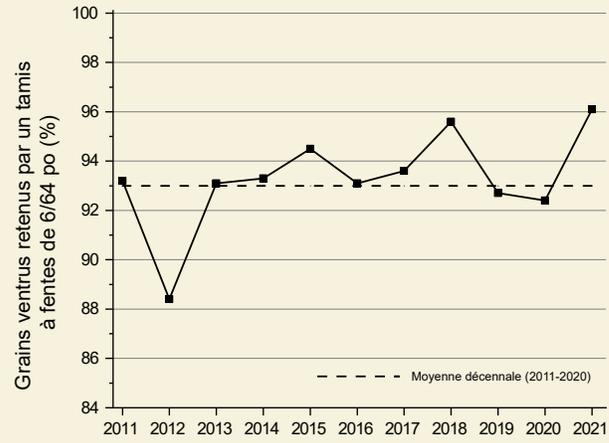


Figure 3.4 Caractère ventru moyen de l'orge sélectionnée pour le maltage de 2011 à 2021.

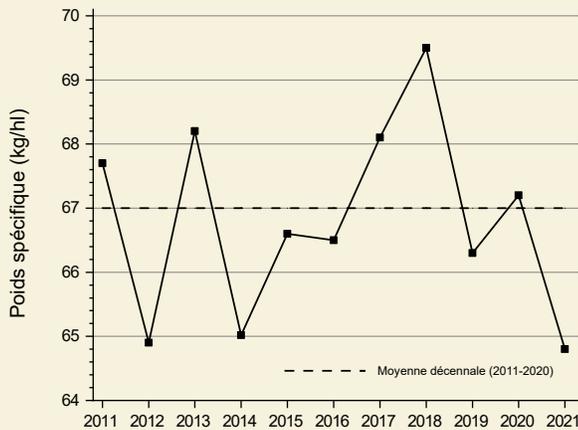


Figure 3.5 Poids spécifique moyen de l'orge sélectionnée pour le maltage de 2011 à 2021.

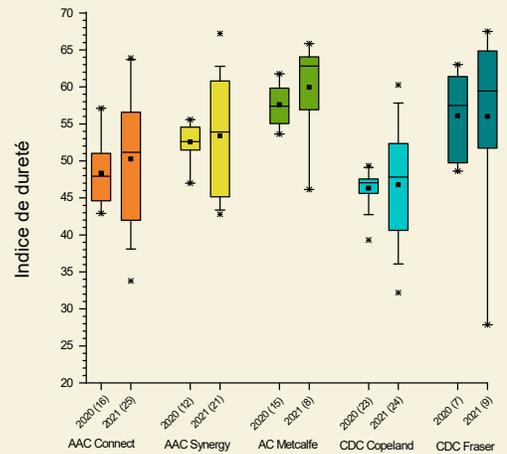


Figure 3.6 Indice de dureté du grain des variétés d'orge sélectionnées pour le maltage en 2020 et 2021.

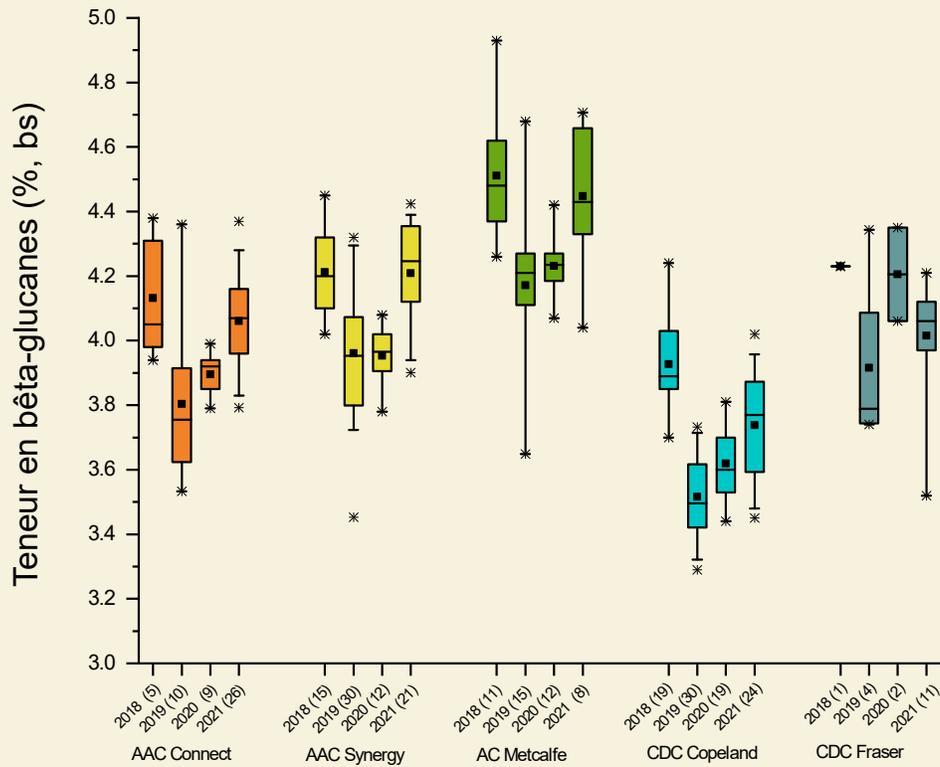


Figure 3.7 Teneur en bêta-glucanes de variétés d'orge sélectionnées au cours des dernières années.

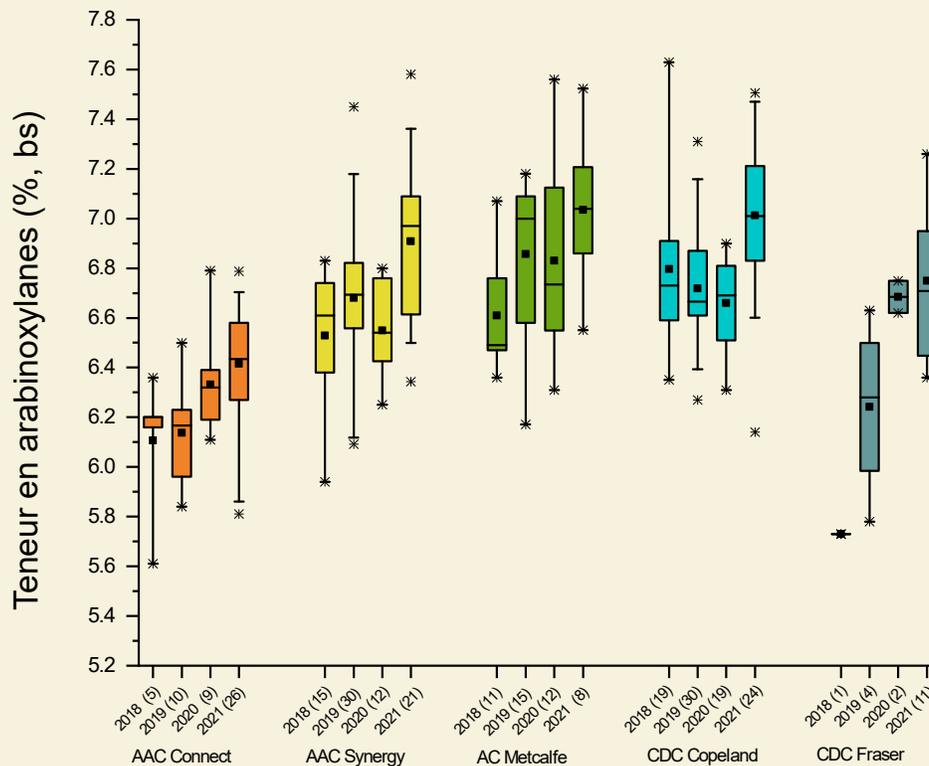


Figure 3.8 Teneur en arabinoxylyanes de variétés d'orge sélectionnées au cours des dernières années.

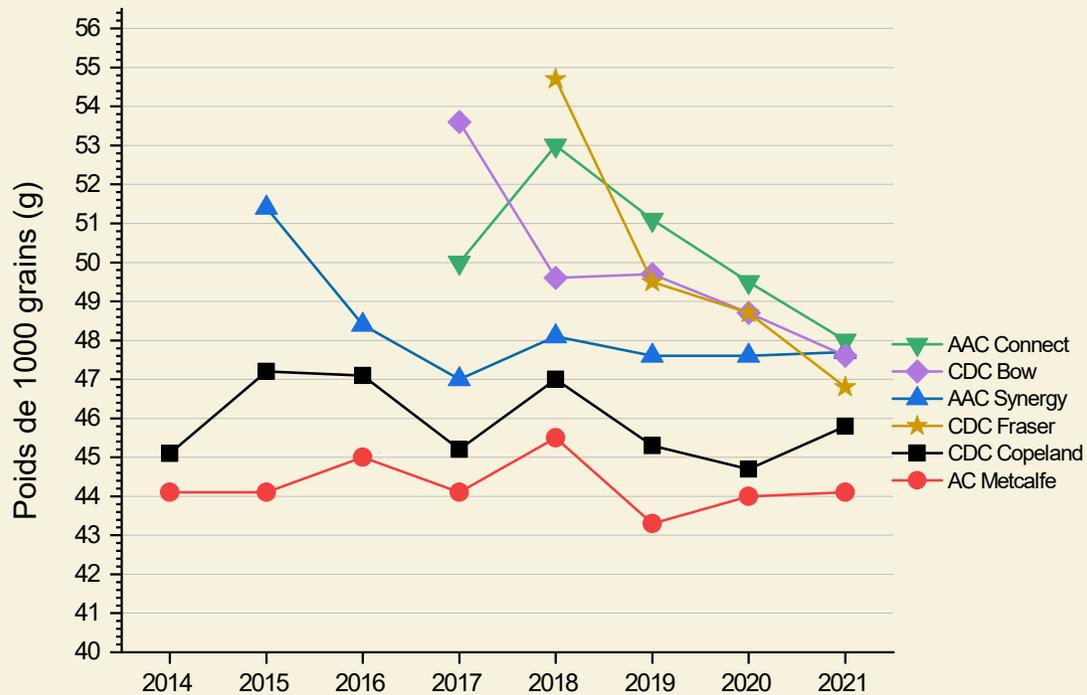


Figure 3.9 Comparaison du poids moyen de 1000 grains de variétés d'orge sélectionnées de 2014 à 2021. Les valeurs représentent les moyennes arithmétiques.

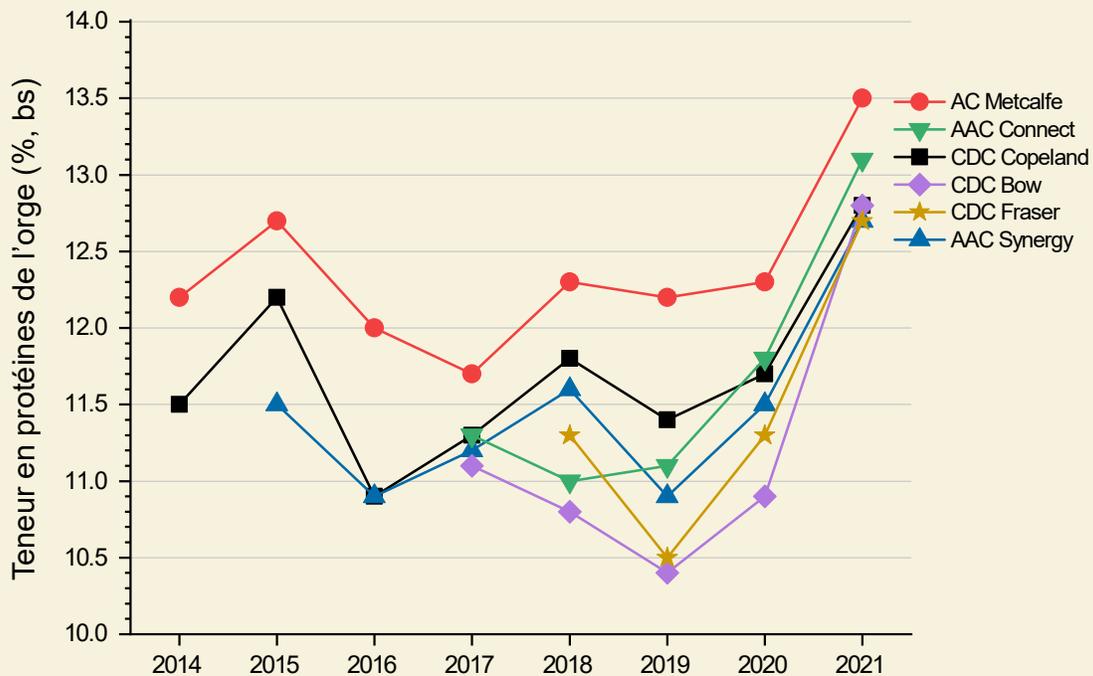


Figure 3.10 Comparaison de la teneur en protéines moyenne de variétés d'orge sélectionnées de 2014 à 2021. Les valeurs représentent les moyennes arithmétiques.

3.4 Germination sur pied

La germination prématurée du grain se produit lorsque le grain mature demeure au champ durant des périodes prolongées de temps humide. Ce phénomène est nommé « germination sur pied ». L'alpha-amylase est une enzyme produite au tout début de la germination; puisque la teneur en alpha-amylase du grain sain est très faible par rapport à celle du grain en germination, elle peut être utilisée comme marqueur de germination. L'analyse de la viscosité rapide (RVA) estime indirectement la quantité d'alpha-amylase dans l'orge en mesurant la viscosité de l'orge moulue dans l'eau. Les résultats de viscosité sont exprimés en unités RVU (Rapid Visco Units), qui peuvent être converties en centipoises (cP) (1 RVU = 12 cP).

Afin de gérer au mieux leurs stocks, les sélectionneurs d'orge se servent des valeurs de RVA pour faire la distinction entre l'orge saine et celle qui présente un taux modéré ou élevé de germination sur pied. Les grains qui ont des valeurs de RVA finales supérieures à 120 RVU sont considérés comme sains et ils ont une forte probabilité de conserver leur énergie de germination jusqu'après l'entreposage. Les échantillons de grains dont les valeurs de RVA se situent entre 50 et 120 RVU ont un taux modéré de germination sur pied. Par contre, les grains qui ont des valeurs RVA inférieures à 50 RVU ont un taux élevé de germination sur pied, et la probabilité qu'ils perdent leur énergie de germination en cours d'entreposage est grande. Ces grains devraient être transformés en malt le plus rapidement possible. Afin d'estimer plus précisément des temps d'entreposage sécuritaires, les conditions d'entreposage (température et humidité relative) ainsi que la teneur en eau initiale des grains ont été prises en compte, de même que les valeurs RVA.

L'orge cultivée en 2021 affiche un degré variable de germination sur pied, comme l'indique une vaste gamme de valeurs RVA (de 19 à 150 RVU) (figure 3.11). Malgré les conditions de culture généralement très sèches en 2021, les pluies qui sont tombées à la fin d'août ont favorisé la germination sur pied de certains grains. Les résultats indiquent qu'il est très important de mesurer le degré de germination sur pied de l'orge afin de gérer comme il se doit les stocks de 2021.

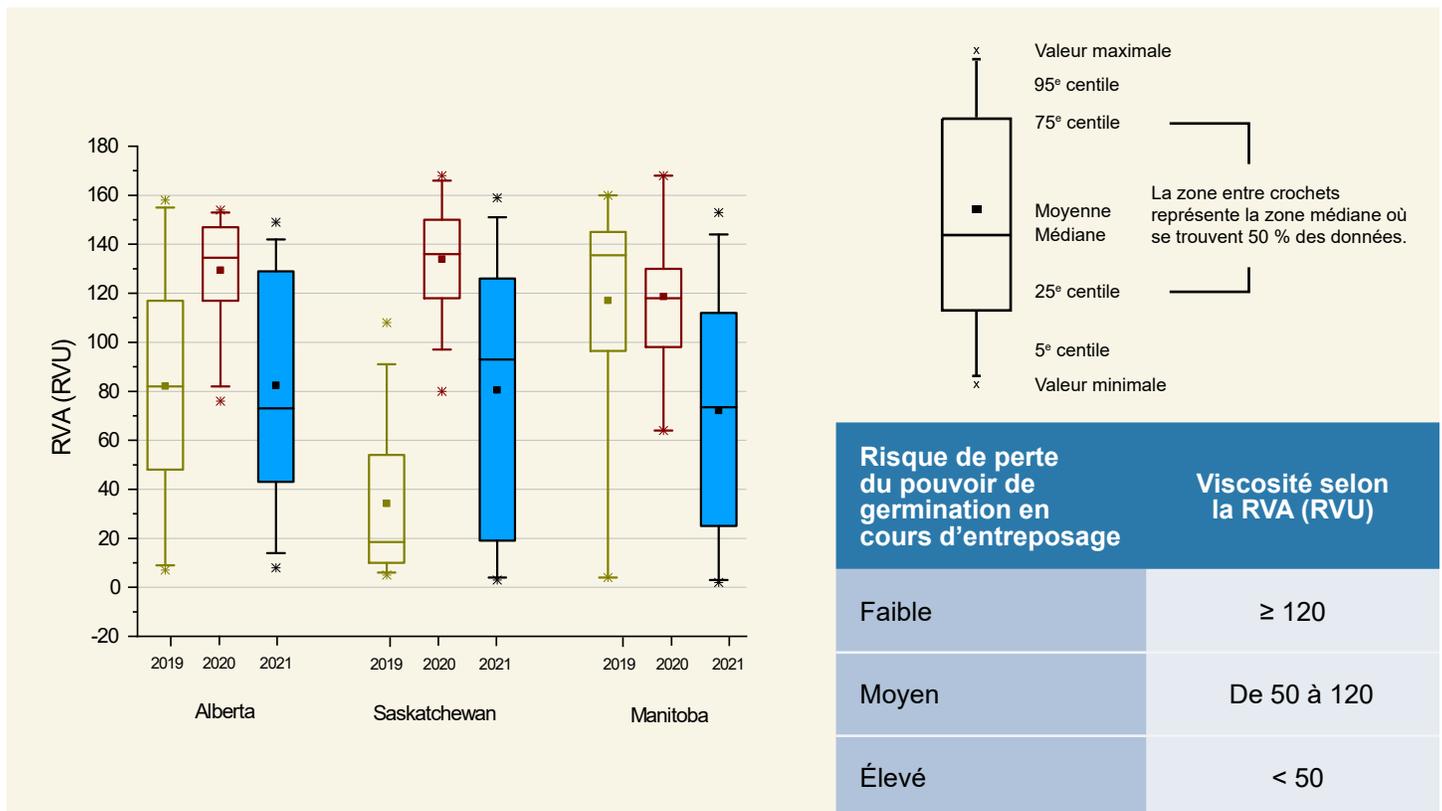


Figure 3.11 Comparaison des résultats d'analyse de la viscosité rapide (RVA) de l'orge sélectionnée pour le maltage en 2021 et dans les années antérieures.

3.5 Conditions et méthodologies de maltage

Selon les premiers essais de maltage, l'orge de cette année absorbait facilement l'eau pendant le trempage et nécessitait des cycles de trempage bien plus courts pour atteindre des degrés d'hydratation adéquats comparativement à l'an dernier. Par conséquent, les premier et deuxième cycles de trempage ont été réduits respectivement de une et quatre heures, par rapport à 2020. En outre, la température de trempage a été réduite à 14° C au lieu de 15° C, comme c'était le cas en 2020. L'étape de la germination a été réalisée à 15° C pendant tout le processus de germination (96 h). Le touraillage a été mené selon les mêmes procédures que l'an dernier. Toutes les méthodes analytiques qui ont été utilisées dans le cadre de la présente enquête pour évaluer la qualité de l'orge, du malt et du moût sont énumérées à l'annexe I.

Tableau 3.1 Comparaison des conditions dans lesquelles le système de micromaltage Phoenix du Laboratoire de recherches sur les grains a été utilisé en 2020 et 2021

	2020	2021
Trempage		
Premier cycle humide	10 h	9 h
Premier cycle sec	14 h	14 h
Deuxième cycle humide	11 h	7 h
Deuxième cycle sec	13 h	14 h
Température	15 °C	14 °C
Germination	48 h à 15 °C; 48 h à 16 °C	96 h à 15 °C
Touraillage	12 h à 60-65 °C, 6 h à 65 °C, 2 h à 75 °C, 5 h à 83-85 °C, 2 h à 60 °C, 2 h à 40 °C	12 h à 60-65 °C, 6 h à 65 °C, 2 h à 75 °C, 5 h à 83-85 °C, 2 h à 60 °C, 2 h à 40 °C

3.6 Comparaison de la qualité de maltage des variétés d'orge récoltées en 2021 et dans les années antérieures

Les figures 3.12 à 3.17 comparent les valeurs moyennes de la teneur en protéines du malt, de l'extrait à la mouture fine, du pouvoir diastasique du malt, de la teneur en alpha-amylase du malt, de la teneur en azote aminé libre du moût et de la teneur en bêta-glucanes du moût chez les variétés qui sont évaluées annuellement dans le cadre de l'enquête depuis 2014. Les valeurs indiquées dans les graphiques représentent les moyennes arithmétiques. Comme nous avons reçu un nombre limité d'échantillons de CDC Churchill et CDC Copper cette année, ces deux variétés ne sont pas incluses dans notre comparaison.



Examen de l'orge pendant le maltage dans un appareil de micromaltage Phoenix (à gauche) et échantillons de moût prélevés après le brassage du malt (à droite) dans le laboratoire de maltage du Laboratoire de recherches sur les grains.

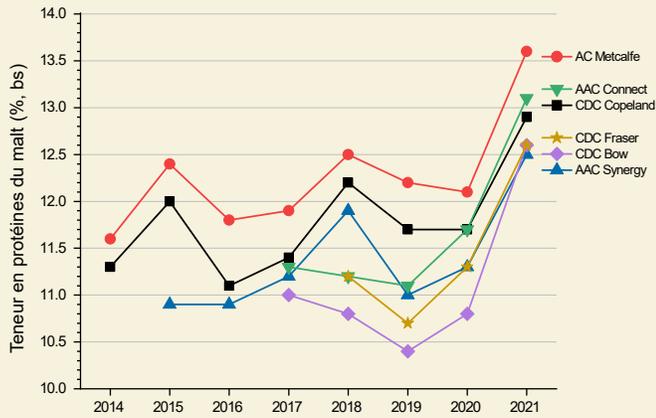


Figure 3.12 Comparaison de la teneur moyenne en protéines du malt issu des variétés d'orge sélectionnées de 2014 à 2021.

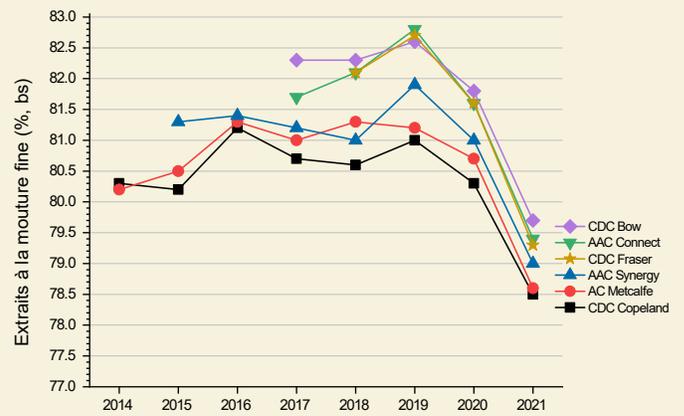


Figure 3.13 Comparaison des valeurs moyennes d'extrait à la mouture fine du malt issu des variétés d'orge sélectionnées de 2014 à 2021.

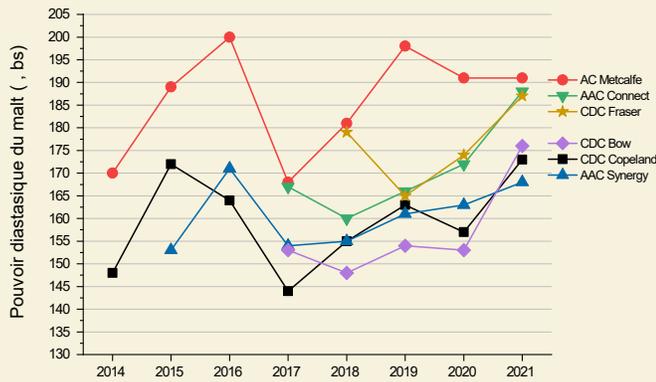


Figure 3.14 Comparaison du pouvoir diastasique du malt issu des variétés d'orge sélectionnées de 2014 à 2021.

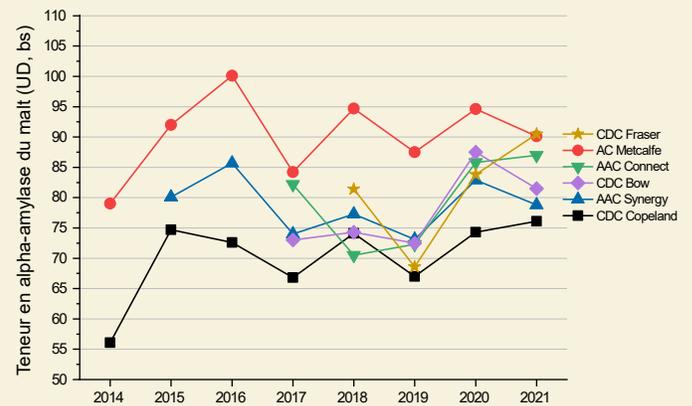


Figure 3.15 Comparaison de l'activité moyenne de l'alpha-amylase du malt issu des variétés d'orge sélectionnées de 2014 à 2021.

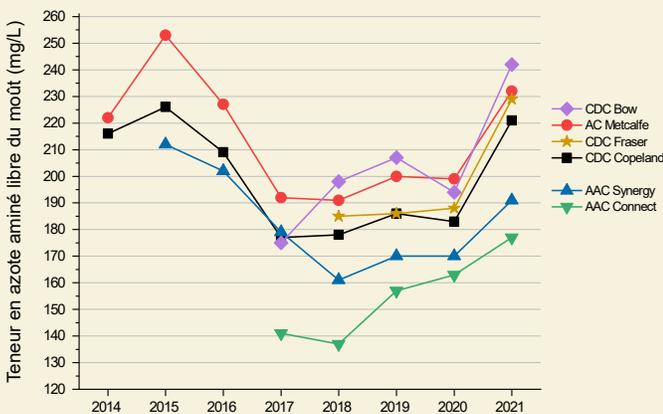


Figure 3.16 Comparaison de la teneur moyenne en azote aminé libre du moût produit à partir du malt issu des variétés d'orge sélectionnées de 2014 à 2021.

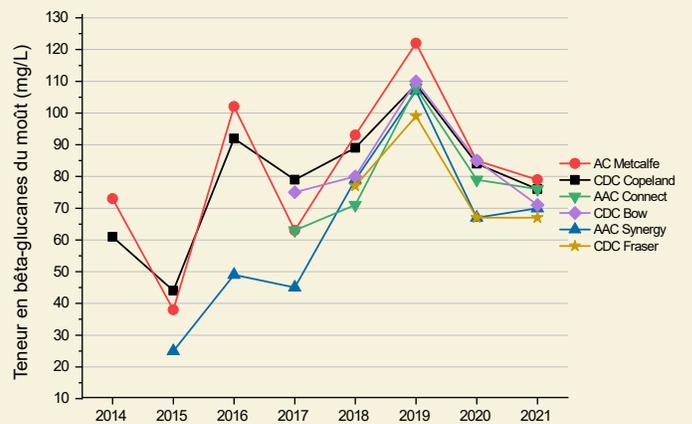


Figure 3.17 Comparaison de la teneur moyenne en bêta-glucanes du moût produit à partir du malt issu des variétés d'orge sélectionnées de 2014 à 2021.



3.7 Points saillants de la qualité de maltage de l'orge en 2021

- La grave sécheresse qui a touché les provinces des Prairies en 2021 a considérablement réduit le rendement de l'orge et restreint l'approvisionnement en orge brassicole sur les marchés nationaux et internationaux.
- Les variétés CDC Copeland et AAC Synergy ont dominé la superficieensemencée en variétés d'orge brassicole dans l'Ouest canadien en 2021. La popularité des nouvelles variétés (AAC Connect et CDC Fraser) s'est considérablement accrue en 2021, tandis que la superficie consacrée à AC Metcalfe a subi une baisse marquée. Ces changements sont représentés dans la composition des variétés de la présente enquête. Les variétés AC Connect et CDC Fraser ont eu des effets bien plus grands et la variété AC Metcalfe a eu des effets plus faibles sur les tendances et les valeurs moyennes dans l'enquête de 2021 que par les années passées.
- La sécheresse qui a sévi pendant la saison a eu une incidence sur la teneur en protéines des grains. La teneur moyenne en protéines de l'orge était de 13,2 % en 2021, ce qui est bien plus élevé que l'année dernière (11,8 %).
- L'orge de cette année affichait une excellente énergie de germination moyenne (98 %), ce qui correspond à la moyenne décennale, et une très faible sensibilité à l'eau.
- Le poids moyen de 1000 grains de l'orge de cette année (45,3 g) est légèrement inférieur à la valeur moyenne de l'an dernier (45,5 g) et supérieur à la moyenne décennale, soit 45,2 g. Les nouvelles variétés dont les grains sont plus gros que ceux des variétés AC Metcalfe et CDC Copeland entrent en ligne de compte dans l'augmentation du poids moyen élevé des grains en général.
- Le caractère ventru moyen de l'orge de cette année est de 96,1 %, ce qui est supérieur à celui de l'an dernier (92,4 %) et à la moyenne décennale (93,0%). Toutefois, le poids spécifique (64,8 kg/hl) est inférieur à la moyenne décennale (67 kg/hl).
- La germination sur pied de l'orge de 2021 a été assez variable en raison des pluies dans certaines parties des Prairies à la mi-août et à la fin d'août.
- L'absorption hydrique pendant le trempage était très bonne et a modifié suffisamment les parois cellulaires pour donner une faible concentration de bêta-glucanes dans le moût et une faible viscosité du moût.
- La teneur élevée en protéines du grain d'orge de 2021 a contribué à la diminution des taux d'extraction de malt d'environ 2 % par rapport à ceux des dernières années, mais à des concentrations d'enzymes du malt (surtout le pouvoir diastasique) et d'azote aminé libre élevées, ce qui rend l'orge de cette année propice au brassage avec des grains crus.

Partie 4 : Données sur la qualité des diverses variétés d'orge brassicole

CDC Copeland

CDC Copeland demeure la variété d'orge brassicole la plus cultivée dans l'Ouest canadien en 2021. Ses excellentes qualités brassicoles, combinées à des teneurs en protéines et en enzymes plus faibles que celles d'AC Metcalfe, offrent un excellent équilibre parmi les variétés d'orge brassicole.

AAC Synergy

La popularité d'AAC Synergy dans les Prairies continue de croître. AAC Synergy est une variété à haut rendement, qui se caractérise par un poids des grains et un caractère ventru relativement élevés, de même qu'une teneur en protéines des grains relativement faible. La tige d'AAC Synergy est plus courte et plus solide que celles d'AC Metcalfe et de CDC Copeland. Elle est résistante à la rayure réticulée de forme maculée, à la rayure réticulée de forme tachetée et à la tache helminthosporienne. AAC Synergy présente un profil de qualités brassicoles souhaitables, dont un rendement élevé en extraits de malt, une bonne dégradation des protéines, un moût à faible teneur en bêta-glucanes et à teneur intermédiaire en enzymes de dégradation de l'amidon. Globalement, cette variété offre une excellente combinaison de caractères agronomiques et de qualités brassicoles qui en font une orge brassicole à deux rangs intéressante pour les producteurs de l'Ouest canadien et pour l'industrie brassicole.

AAC Connect

AAC Connect est une variété d'orge enregistrée en 2016 qui a été un choix populaire cette année. Elle présente d'excellents caractères agronomiques et une excellente résistance aux maladies : une tige plus courte et plus solide que les variétés AC Metcalfe et CDC Copeland, des grains plus lourds et plus ventrus que les variétés AC Metcalfe et CDC Copeland, une maturité semblable à celle d'AC Metcalfe, une certaine résistance à la rayure réticulée de forme maculée, au charbon externe et à la rouille noire, et une résistance modérée à la fusariose de l'épi. Cette variété offre un rendement élevé en extraits de malt, des teneurs modérées en enzymes et des teneurs relativement faibles en azote aminé libre, ainsi que de bonnes performances brassicoles et de fermentescibilité.

AC Metcalfe

En 2021, la production d'orge AC Metcalfe a diminué considérablement, pour ne constituer que 11 % de la superficie ensemencée en orge brassicole. Toutefois,

en raison de ses teneurs élevées en enzymes de dégradation de l'amidon, AC Metcalfe offre une excellente performance brassicole.

CDC Fraser

CDC Fraser, enregistrée en 2016, est une variété à haut rendement dont la tige plus courte et plus solide a une excellente résistance aux maladies. Ses rendements sont 14 % plus élevés que ceux d'AC Metcalfe et 8 % plus élevés que ceux de CDC Copeland. CDC Fraser se caractérise par un poids du grain et un caractère ventru élevés ainsi qu'une bonne résistance à la tache helminthosporienne et à la rayure réticulée de forme maculée. Cette variété a un rendement élevé en extraits de malt et des teneurs élevées en enzymes et en azote aminé libre.

CDC Bow

Enregistrée en 2015, CDC Bow est une variété d'orge brassicole à haut rendement qui présente une résistance aux maladies et des caractères agronomiques excellents. Ses rendements sont 9 % plus élevés que ceux d'AC Metcalfe et 3 % plus élevés que ceux de CDC Copeland. CDC Bow a une tige solide et une bonne résistance aux maladies. Elle est résistante au charbon couvert et à la rouille noire. Elle se caractérise par un poids du grain et un caractère ventru élevés. CDC Bow offre un rendement élevé en extraits de malt, une teneur modérée à élevée en enzymes, une teneur élevée en azote aminé libre, une fermentescibilité élevée et une bonne performance brassicole globale.

CDC Copper

CDC Copper est une variété à haut rendement qui a été enregistrée récemment (2018), dont la production dans les Prairies est encore très limitée et qui possède un bon ensemble de caractères liés aux maladies des feuilles. Elle produit un grain à faible teneur en protéines, l'activité enzymatique de son malt est semblable à celle de Copeland et elle offre un bon potentiel de donner des taux élevés d'extraction de malt.

CDC Churchill

La variété CDC Churchill est une variété à haut rendement qui a été enregistrée récemment (2019) et dont la production est encore très limitée dans les Prairies. Elle présente une faible teneur en protéines, une teneur faible à modérée en enzymes dans le malt, une teneur faible en bêta-glucanes dans le moût et un bon potentiel de donner des taux élevés d'extraction de malt.

CDC Copeland

Tableau 4.1 Données qualitatives sur l'orge brassicole CDC Copeland^a

Origine des échantillons	Alberta		Saskatchewan		Manitoba		Provinces des Prairies		
	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	Moyenne 2016-2020
Campagne agricole	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	Moyenne 2016-2020
Nombre d'échantillons	12	12	10	17	4	4	26	33	
Quantité représentée par les échantillons (en milliers de tonnes) ^b	85	324	152	655	11	53	248	1 032	1 012
Orge									
Poids spécifique (kg/hl)	64,1	67,1	63,7	66,5	63,2	66,6	63,8	66,7	66,9
Poids de 1000 grains (g)	44,6	44,1	42,7	44,9	42,5	45,4	43,4	44,7	45,9
Grains ventrus, tamis 6/64 po (%)	96,2	90,5	95,4	91,7	95,4	91,6	95,7	91,3	93,3
Grains moyens, tamis 5/64 po (%)	2,8	7,9	3,3	6,9	3,3	6,8	3,1	7,2	5,2
Teneur en eau ^c (%)	12,0	10,8	12,5	11,8	11,9	10,6	12,3	11,4	12,0
Protéines (% , bs)	13,0	11,6	13,5	11,8	13,1	11,5	13,3	11,7	11,4
Germination, 4 ml (%)	99	100	99	99	98	99	99	99	99
Germination, 8 ml (%)	90	98	92	98	89	96	91	98	95
Malt									
Rendement (%)	90,2	91,5	89,2	90,5	89,1	91,0	89,5	90,8	91,2
Humidité au décuage (%)	46,1	45,1	46,7	45,6	46,8	45,4	46,5	45,4	45,0
Désagrégation (%)	74,1	78,6	72,4	78,2	75,8	80,1	73,1	78,4	77,1
Teneur en eau (%)	4,4	4,2	4,4	4,5	4,4	4,1	4,4	4,4	5,0
Protéines (% , bs)	13,0	11,5	13,6	11,8	13,1	11,4	13,4	11,7	11,6
Pouvoir diastasique (°, bs)	181	146	189	156	189	148	186	157	157
Alpha-amylase (UD, bs)	80,2	73,1	80,3	74,7	83,2	75,8	80,4	74,3	71,0
Moût									
Extrait à la mouture fine (F) (% , bs)	78,9	80,5	78,6	80,2	78,9	80,8	78,8	80,3	80,8
Extrait à la mouture grossière (G) (% , bs)	78,1	79,8	77,8	79,7	78,0	79,8	77,9	79,7	80,1
Écart F/G (% , bs)	0,8	0,7	0,8	0,6	0,9	1,0	0,8	0,6	0,7
Bêta-glucanes (mg/L)	91	85	79	83	81	90	83	84	91
Viscosité (cP)	1,43	1,45	1,42	1,43	1,42	1,44	1,42	1,44	1,44
Protéines solubles (% , bs)	5,35	5,12	5,52	5,15	5,48	5,15	5,46	5,14	4,62
Rapport S/T (%)	41,2	44,5	40,6	43,8	41,7	45,2	40,8	44,1	39,8
Azote aminé libre (mg/L)	190	179	210	185	201	182	203	183	187
Couleur (°)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,3	2,0	2,0	1,9

^a Les valeurs sont des moyennes pondérées selon le volume des échantillons composites reçus.

^b Indique le poids des échantillons de l'orge sélectionnée qui ont été soumis dans le cadre de la présente enquête, et non celui des volumes commerciaux d'orge sélectionnée.

^c La teneur en eau des échantillons n'est pas représentative de celle de la nouvelle récolte, car les échantillons n'ont pas été prélevés ou entreposés dans des contenants étanches.

bs = base sèche; UD = unités dextrinifiantes; S/T = protéines solubles/tales; cP = centipoises

AAC Synergy

Tableau 4.2 Données qualitatives sur l'orge brassicole AAC Synergy^a

Origine des échantillons	Alberta		Saskatchewan		Manitoba		Provinces des Prairies		
	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	Moyenne 2015-2019
Campagne agricole	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	Moyenne 2015-2019
Nombre d'échantillons	12	11	8	11	2	5	22	27	
Quantité représentée par les échantillons (en milliers de tonnes) ^b	80	237	81	225	6,8	18	168	480	231
Orge									
Poids spécifique (kg/hl)	65,5	67,6	65,5	67,4	64,9	66,6	65,5	67,5	67,1
Poids de 1000 grains (g)	50,0	47,6	46,2	47,6	46,2	47,6	48,0	47,6	47,7
Grains ventrus, tamis 6/64 po (%)	97,3	95,3	96,7	94,6	96,2	94,3	97,0	95,0	96,0
Grains moyens, tamis 5/64 po (%)	1,4	3,6	2,4	4,3	2,8	4,5	2,0	3,9	3,0
Teneur en eau ^c (%)	12,4	11,8	12,8	11,6	12,3	10,5	12,6	11,7	12,2
Protéines (% , bs)	12,5	11,2	13,2	11,9	13,2	11,9	12,9	11,5	11,2
Germination, 4 ml (%)	95	99	99	99	99	98	97	99	99
Germination, 8 ml (%)	90	93	96	96	94	93	93	94	91
Malt									
Rendement (%)	90,3	89,5	90,2	90,2	89,2	89,7	90,2	89,8	90,8
Humidité au décuage (%)	47,0	46,5	46,2	46,2	47,2	46,7	46,6	46,4	45,8
Désagrégation (%)	59,3	77,7	65,6	73,9	63,9	72,3	62,6	75,7	74,2
Teneur en eau (%)	4,9	4,7	4,7	4,7	4,8	4,9	4,8	4,7	5,1
Protéines (% , bs)	12,3	11,0	13,1	11,7	12,8	11,7	12,7	11,3	11,3
Pouvoir diastasique (°, bs)	163	158	169	167	168	173	166	163	161
Alpha-amylase (UD, bs)	77,3	82,1	81,8	83,5	85,7	87,6	79,8	82,9	78,6
Moût									
Extrait à la mouture fine (F) (% , bs)	79,5	81,1	78,2	80,9	78,3	81,0	78,8	81,0	81,3
Extrait à la mouture grossière (G) (% , bs)	78,7	80,8	77,4	80,4	77,9	80,4	78,0	80,6	80,9
Écart F/G (% , bs)	0,8	0,2	0,8	0,5	0,4	0,6	0,8	0,4	0,4
Bêta-glucanes (mg/L)	70	68	74	66	67	69	72	67	69
Viscosité (cP)	1,41	1,42	1,40	1,41	1,39	1,41	1,40	1,42	1,42
Protéines solubles (% , bs)	5,10	4,99	4,88	5,03	4,98	5,12	4,99	5,01	4,50
Rapport S/T (%)	41,5	45,6	37,3	43,2	38,8	43,9	39,4	44,4	40,2
Azote aminé libre (mg/L)	194	169	184	170	191	176	189	170	176
Couleur (°)	1,9	1,9	1,7	1,8	1,9	1,9	1,8	1,9	1,8

^a Les valeurs sont des moyennes pondérées selon le volume des échantillons composites reçus.

^b Indique le poids des échantillons de l'orge sélectionnée qui ont été soumis dans le cadre de la présente enquête, et non celui des volumes commerciaux d'orge sélectionnée.

^c La teneur en eau des échantillons n'est pas représentative de celle de la nouvelle récolte, car les échantillons n'ont pas été prélevés ou entreposés dans des contenants étanches.

bs = base sèche; UD = unités dextrinifiantes; S/T = protéines solubles/totales; cP = centipoises

AAC Connect

Tableau 4.3 Données qualitatives sur l'orge brassicole AAC Connect^a

Origine des échantillons	Alberta	Saskatchewan	Manitoba	Provinces des Prairies		
Campagne agricole	2021	2021	2021	2021	2020	Moyenne 2017-2020
Nombre d'échantillons	8	9	13	30	21	
Quantité représentée par les échantillons (en milliers de tonnes) ^b	33	39	6	78	72	22
Orge						
Poids spécifique (kg/hl)	65,1	65,1	64,6	65,0	67,9	67,5
Poids de 1000 grains (g)	47,0	45,9	46,6	46,4	49,5	50,9
Grains ventrus, tamis 6/64 po (%)	95,6	95,2	95,2	95,4	94,4	95,8
Grains moyens, tamis 5/64 po (%)	3,2	3,6	3,6	3,4	4,4	3,3
Teneur en eau ^c (%)	12,2	12,2	12,8	12,6	11,8	13,2
Protéines (% , bs)	13,2	13,6	13,1	13,4	11,8	11,3
Germination, 4 ml (%)	98	99	99	99	98	99
Germination, 8 ml (%)	92	96	95	94	95	93
Malt						
Rendement (%)	90,2	89,9	89,9	90,0	89,8	91,2
Humidité au décuage (%)	46,3	46,2	46,8	46,3	46,0	45,0
Désagrégation (%)	71,1	72,5	78,3	72,3	80,5	80,2
Teneur en eau (%)	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,9
Protéines (% , bs)	13,4	13,6	13,1	13,4	11,7	11,3
Pouvoir diastasique (°, bs)	200	206	192	203	172	166
Alpha-amylase (UD, bs)	91,4	94,9	89,1	93,0	85,8	77,7
Moût						
Extrait à la mouture fine (F) (% , bs)	79,5	79,1	79,4	79,3	81,6	82,1
Extrait à la mouture grossière (G) (% , bs)	78,7	78,2	78,7	78,4	81,3	81,5
Écart F/G (% , bs)	0,8	0,9	0,7	0,9	0,3	0,6
Bêta-glucanes (mg/L)	95	97	89	80	79	80
Viscosité (cP)	1,41	1,41	1,41	1,41	1,42	1,43
Protéines solubles (% , bs)	5,23	5,18	5,08	5,19	5,05	4,27
Rapport S/T (%)	39,2	37,8	38,4	38,4	43,2	37,7
Azote aminé libre (mg/L)	194	191	188	192	163	150
Couleur (°)	1,9	1,8	1,9	1,9	2,0	1,8

^a Les valeurs sont des moyennes pondérées selon le volume des échantillons composites reçus.

^b Indique le poids des échantillons de l'orge sélectionnée qui ont été soumis dans le cadre de la présente enquête, et non celui des volumes commerciaux d'orge sélectionnée.

^c La teneur en eau des échantillons n'est pas représentative de celle de la nouvelle récolte, car les échantillons n'ont pas été prélevés ou entreposés dans des contenants étanches.

bs = base sèche; UD = unités dextrinifiantes; S/T = protéines solubles/totales; cP = centipoises

AC Metcalfe

Tableau 4.4 Données qualitatives sur l'orge brassicole AC Metcalfe^a

Origine des échantillons	Provinces des Prairies			
Campagne agricole	2021	2020	2019	Moyenne 2016-2020
Nombre d'échantillons	7	19	16	
Quantité représentée par les échantillons (en milliers de tonnes) ^b	53	365	360	598
Orge				
Poids spécifique (kg/hl)	67,2	68,4	66,9	68,6
Poids de 1000 grains (g)	43,6	44,0	43,3	44,4
Grains ventrus, tamis 6/64 po (%)	95,9	91,6	90,8	92,6
Grains moyens, tamis 5/64 po (%)	2,7	6,7	7,5	5,7
Teneur en eau ^c (%)	12,4	11,9	13,2	12,0
Protéines (% , bs)	13,2	12,3	12,2	12,1
Germination, 4 ml (%)	99	99	97	98
Germination, 8 ml (%)	95	93	89	92
Malt				
Rendement (%)	90,2	90,1	91,3	90,7
Humidité au décuvage (%)	46,1	46,1	45,9	45,3
Désagrégation (%)	70,5	65,9	58,7	64,8
Teneur en eau (%)	4,5	4,8	5,3	5,3
Protéines (% , bs)	13,4	12,1	12,2	12,1
Pouvoir diastasique (°, bs)	186	191	198	188
Alpha-amylase (UD, bs)	91,4	94,6	87,5	92,2
Moût				
Extrait à la mouture fine (F) (% , bs)	78,8	80,7	81,2	81,1
Extrait à la mouture grossière (G) (% , bs)	78,3	80,2	80,6	80,4
Écart F/G (% , bs)	0,5	0,5	0,6	0,7
Bêta-glucanes (mg/L)	86	85	122	93
Viscosité (cP)	1,42	1,43	1,44	1,43
Protéines solubles (% , bs)	5,35	5,29	5,02	4,83
Rapport S/T (%)	39,9	43,6	41,1	39,9
Azote aminé libre (mg/L)	225	199	200	202
Couleur (°)	2,1	2,0	1,9	2,0

^a Les valeurs sont des moyennes pondérées selon le volume des échantillons composites reçus.

^b Indique le poids des échantillons de l'orge sélectionnée qui ont été soumis dans le cadre de la présente enquête, et non celui des volumes commerciaux d'orge sélectionnée.

^c La teneur en eau des échantillons n'est pas représentative de celle de la nouvelle récolte, car les échantillons n'ont pas été prélevés ou entreposés dans des contenants étanches.

bs = base sèche; UD = unités dextrinifiantes; S/T = protéines solubles/totales; cP = centipoises

CDC Fraser

Tableau 4.5 Données qualitatives sur l'orge brassicole CDC Fraser^a

Origine des échantillons	Provinces des Prairies			
Campagne agricole	2021	2020	2019	Moyenne 2018-2020
Nombre d'échantillons	11	13	4	
Quantité représentée par les échantillons (en milliers de tonnes) ^b	33	7,7	2,2	2,7
Orge				
Poids spécifique (kg/hl)	64,6	66,7	66,5	67,5
Poids de 1000 grains (g)	45,9	48,7	49,5	51,0
Grains ventrus, tamis 6/64 po (%)	97,2	95,6	97,0	97,4
Grains moyens, tamis 5/64 po (%)	1,7	3,3	1,8	1,7
Teneur en eau ^c (%)	12,7	12,5	14,3	13,0
Protéines (% bs)	13,1	11,3	10,5	11,0
Germination, 4 ml (%)	99	98	99	99
Germination, 8 ml (%)	91	84	89	91
Malt				
Rendement (%)	88,6	88,9	90,2	90,1
Humidité au décuvage (%)	47,1	47,4	46,2	46,4
Désagrégation (%)	82,5	87,7	83,6	82,8
Teneur en eau (%)	4,6	4,7	5,4	5,2
Protéines (% bs)	13,2	11,2	10,7	11,0
Pouvoir diastasique (°, bs)	182	174	165	173
Alpha-amylase (UD, bs)	90,7	83,8	68,6	77,9
Moût				
Extrait à la mouture fine (F) (% bs)	78,7	81,6	82,7	82,1
Extrait à la mouture grossière (G) (% bs)	78,1	81,2	82,4	81,9
Écart F/G (% bs)	0,6	0,4	0,3	0,2
Bêta-glucanes (mg/L)	66	67	99	81
Viscosité (cP)	1,40	1,43	1,42	1,42
Protéines solubles (% bs)	5,34	5,44	4,61	4,77
Rapport S/T (%)	40,5	48,8	43,3	43,4
Azote aminé libre (mg/L)	225	188	186	186
Couleur (°)	2,1	2,5	2,0	2,1

^a Les valeurs sont des moyennes pondérées selon le volume des échantillons composites reçus.

^b Indique le poids des échantillons de l'orge sélectionnée qui ont été soumis dans le cadre de la présente enquête, et non celui des volumes commerciaux d'orge sélectionnée.

^c La teneur en eau des échantillons n'est pas représentative de celle de la nouvelle récolte, car les échantillons n'ont pas été prélevés ou entreposés dans des contenants étanches.

bs = base sèche; UD = unités dextrinifiantes; S/T = protéines solubles/totales; cP = centipoises

CDC Bow

Tableau 4.6 Données qualitatives sur l'orge brassicole CDC Bow^a

Origine des échantillons	Provinces des Prairies			
	2021	2020	2019	Moyenne 2017-2020
Campagne agricole				
Nombre d'échantillons	4	17	12	
Quantité représentée par les échantillons (en milliers de tonnes) ^b	12,7	11,2	6,0	5,5
Orge				
Poids spécifique (kg/hl)	65,7	68,5	67,9	68,8
Poids de 1000 grains (g)	47,6	48,7	49,7	50,4
Grains ventrus, tamis 6/64 po (%)	97,3	95,8	97,8	96,9
Grains moyens, tamis 5/64 po (%)	2,0	2,9	1,6	2,2
Teneur en eau ^c (%)	11,8	11,7	13,8	12,6
Protéines (% , bs)	12,8	10,9	10,4	10,8
Germination, 4 ml (%)	98	98	98	99
Germination, 8 ml (%)	91	88	89	93
Malt				
Rendement (%)	89,2	89,8	91,1	90,8
Humidité au décuage (%)	47,0	46,1	46,1	45,4
Désagrégation (%)	78,1	83,0	76,8	79,6
Teneur en eau (%)	4,6	4,6	5,0	4,7
Protéines (% , bs)	12,6	10,8	10,4	10,8
Pouvoir diastasique (°, bs)	176	153	154	154
Alpha-amylase (UD, bs)	81,5	87,5	72,5	76,8
Moût				
Extrait à la mouture fine (F) (% , bs)	79,7	81,8	82,6	82,3
Extrait à la mouture grossière (G) (% , bs)	79,3	81,6	82,2	82,0
Écart F/G (% , bs)	0,3	0,2	0,4	0,3
Bêta-glucanes (mg/L)	72	85	110	88
Viscosité (cP)	1,41	1,42	1,45	1,44
Protéines solubles (% , bs)	5,83	5,37	4,90	4,83
Rapport S/T (%)	46,2	50,0	46,0	44,8
Azote aminé libre (mg/L)	242	194	207	194
Couleur (°)	2,4	2,3	2,0	2,0

^a Les valeurs sont des moyennes pondérées selon le volume des échantillons composites reçus.

^b Indique le poids des échantillons de l'orge sélectionnée qui ont été soumis dans le cadre de la présente enquête, et non celui des volumes commerciaux d'orge sélectionnée.

^c La teneur en eau des échantillons n'est pas représentative de celle de la nouvelle récolte, car les échantillons n'ont pas été prélevés ou entreposés dans des contenants étanches.

bs = base sèche; UD = unités dextrinifiantes; S/T = protéines solubles/totales; cP = centipoises

CDC Copper

Tableau 4.7 Données qualitatives sur l'orge brassicole CDC Copper ^a		
Origine des échantillons	Provinces des Prairies	
	2021	2020
Campagne agricole	2021	2020
Nombre d'échantillons	4	6
Orge		
Poids spécifique (kg/hl)	65,7	66,8
Poids de 1000 grains (g)	45,9	47,7
Grains ventrus, tamis 6/64 po (%)	94,5	94,3
Grains moyens, tamis 5/64 po (%)	4,2	4,6
Teneur en eau ^b (%)	13,2	12,8
Protéines (% ^{bs})	13,3	10,8
Germination, 4 ml (%)	98	97
Germination, 8 ml (%)	96	63
Malt		
Rendement (%)	89,1	88,3
Humidité au décuage (%)	47,0	47,6
Désagrégation (%)	63,6	80,8
Teneur en eau (%)	5,1	4,7
Protéines (% ^{bs})	13,2	11,0
Pouvoir diastasique (° ^{bs})	170	152
Alpha-amylase (UD ^{bs})	74,5	74,7
Moût		
Extrait à la mouture fine (F) (% ^{bs})	78,1	81,5
Extrait à la mouture grossière (G) (% ^{bs})	77,5	81,0
Écart F/G (% ^{bs})	0,6	0,5
Bêta-glucanes (mg/L)	82	80
Viscosité (cP)	1,43	1,45
Protéines solubles (% ^{bs})	4,64	4,98
Rapport S/T (%)	35,2	45,6
Azote aminé libre (mg/L)	169	157
Couleur (°)	2,1	3,2

CDC Churchill

Tableau 4.8 Données qualitatives sur l'orge brassicole CDC Churchill ^a		
Origine des échantillons	Provinces des Prairies	
	2021	2020
Campagne agricole	2021	2020
Nombre d'échantillons	3	5
Orge		
Poids spécifique (kg/hl)	64,9	69,5
Poids de 1000 grains (g)	46,7	47,5
Grains ventrus, tamis 6/64 po (%)	95,2	93,4
Grains moyens, tamis 5/64 po (%)	3,8	5,3
Teneur en eau ^b (%)	11,5	12,0
Protéines (% ^{bs})	13,7	10,6
Germination, 4 ml (%)	99	99
Germination, 8 ml (%)	96	82
Malt		
Rendement (%)	90,7	90,0
Humidité au décuage (%)	45,7	45,4
Désagrégation (%)	71,9	83,0
Teneur en eau (%)	4,8	4,6
Protéines (% ^{bs})	13,9	11,0
Pouvoir diastasique (° ^{bs})	188	146
Alpha-amylase (UD ^{bs})	87,0	76,4
Moût		
Extrait à la mouture fine (F) (% ^{bs})	78,9	81,8
Extrait à la mouture grossière (G) (% ^{bs})	78,0	81,4
Écart F/G (% ^{bs})	0,9	0,4
Bêta-glucanes (mg/L)	99	85
Viscosité (cP)	1,41	1,43
Protéines solubles (% ^{bs})	5,09	4,82
Rapport S/T (%)	36,6	43,9
Azote aminé libre (mg/L)	178	160
Couleur (°)	1,7	2,0

^a Les valeurs représentent les moyennes arithmétiques des échantillons analysés.

^b La teneur en eau des échantillons n'est pas représentative de celle de la nouvelle récolte, car les échantillons n'ont pas été prélevés ou entreposés dans des contenants étanches.

bs = base sèche; UD = unités dextrinifiantes; S/T = protéines solubles/totales; cP = centipoises

Annexe I : Méthodes

La présente section décrit les méthodes qui sont utilisées par le Laboratoire de recherches sur les grains. À moins d'indications contraires, les résultats d'analyse de l'orge et du malt sont exprimés sur base matière sèche (bs).

Activité de l'alpha-amylase

L'activité de l'alpha-amylase a été déterminée par analyse en flux segmenté avec de l'amidon dextrinisé comme substrat selon la méthode MALT 7B de l'American Society of Brewing Chemists (ASBC), et étalonné à l'aide d'échantillons-types établis selon la méthode standard de l'ASBC (ASBC Malt 7A).

Arabinoxylanes

La teneur totale en arabinoxylanes du grain a été déterminée par hydrolyse acide suivie d'une analyse par chromatographie en phase gazeuse des acétates d'alditol, au moyen d'un détecteur à ionisation de flamme.

Assortiment

Le grain a été passé dans un tarare Carter muni d'un crible no 6 pour retirer les matières étrangères et de deux tamis à fentes pour trier l'orge. L'orge ventrue est la matière retenue par un tamis à fentes de 6/64 po (2,38 mm) x ¾ po, tandis que les grains de calibre moyen sont ceux qui passent à travers le tamis de 6/64 po x ¾ po, mais qui sont retenus par le tamis à fentes de 5/64 po (1,98 mm) x ¾ po.

Teneur en bêta-glucanes du moût

La teneur en bêta-glucanes des extraits de malt a été déterminée par analyse en flux segmenté et par coloration au calcofluor des bêta-glucanes solubles à poids moléculaire élevé (ASBC Moût-18B).

Teneur en bêta-glucanes du grain

La teneur en bêta-glucanes a été déterminée à partir de l'orge moulu d'après la procédure d'analyse pour la détermination de la teneur en bêta-glucanes à liaisons mixtes dans la farine d'avoine et d'orge de la méthode simplifiée de Megazyme (méthode 995.16 de l'Association of Official Analytical Chemists (AOAC), méthode internationale 32-23 de l'AACC, méthode normalisée no 168 de l'International Association for Cereal Chemistry (ICC)).

Pouvoir diastasique

Le pouvoir diastasique a été déterminé à l'aide d'un doseur automatisé des sucres réducteurs qui effectue une analyse en flux segmenté à la néocuproïne des sucres réducteurs et qui est étalonné avec des échantillons-types de malt établis selon la méthode standard de détermination des sucres réducteurs au ferricyanure de l'ASBC (ASBC Malt 6A).

Extraits à la mouture fine et à la mouture grossière

Les extraits de malt ont été préparés dans une cuve de brassage d'Industrial Equipment Corporation (IEC) selon la méthode de brassage conventionnelle de 45 °C à 70 °C. La densité à 20 °C est déterminée au moyen d'un densimètre numérique Anton Paar DMA 5000M (ASBC Malt-4).

Azote aminé libre

La teneur en azote aminé libre des extraits à mouture fine a été déterminée par analyse en flux segmenté selon la méthode officielle de l'ASBC (ASBC Moût-12).

Énergie de germination

L'énergie de germination a été déterminée en plaçant 100 grains d'orge sur deux couches de papier filtre Whatman no 1 dans une boîte de Pétri de 9,0 cm de diamètre et en ajoutant 4,0 ml d'eau purifiée. Les échantillons ont été gardés dans une chambre de germination à conditions contrôlées, soit à une température de 20 °C et à une humidité relative de 90 %. Les grains germés ont été retirés après 24 et 48 heures, puis comptés à 72 heures (ASBC Orge 3C).

Indice de Kolbach (rapport S/T)

L'indice de Kolbach a été calculé au moyen de la formule suivante : (% de protéines solubles / % de protéines du malt) × 100.

Micromaltage

Le malt a été préparé dans un appareil de micromaltage automatisé Phoenix d'une capacité de traitement de 24 échantillons de 500 g d'orge ou de 48 échantillons de 250 g d'orge à la fois.

Broyeurs de malt

Le malt à mouture fine a été préparé au moyen d'un broyeur à disques Bühler-Miag, réglé à mouture fine. Le malt à mouture grossière a été passé dans le même broyeur, réglé à mouture grossière. Les points de réglage fin et grossier sont étalonnés aux trois mois à l'aide d'échantillons-types de malt moulu qui ont été établis selon la méthode d'étalonnage standard du malt de l'ASBC (ASBC Malt-4).

Teneur en eau de l'orge

La teneur en eau de l'orge a été déterminée pour de l'orge exempte d'impuretés au moyen d'un appareil de réflectance dans le proche infrarouge pour les grains entiers Foss Infratec™ 1241.

Teneur en eau du malt

La teneur en eau du malt a été déterminée d'après des échantillons moulus préalablement séchés au four à 104 °C pendant 3 heures (ASBC Malt-3).

Teneur en protéines (N x 6,25)

La teneur en protéines de l'orge a été calculée sur de l'orge exempte d'impuretés au moyen d'un appareil de réflectance dans le proche infrarouge pour les grains entiers Foss Infratec™ 1241. La performance de l'appareil Infratec™ 1241 est vérifiée chaque année en fonction de la méthode de référence de dosage de l'azote par combustion (CNA). La teneur en protéines de l'orge et du malt de vérification de référence annuelle a été mesurée par dosage de l'azote par combustion, au moyen d'un analyseur LECO, modèle FP-628 CNA, étalonné à l'acide éthylènediaminetétracétique (EDTA). Les échantillons ont été moulus dans un moulin pour échantillons de marque UDY Cyclone équipé d'un crible à mailles de 1,0 mm. La teneur en eau a aussi été déterminée, et les résultats sont exprimés sur base matière sèche (ASBC Orge 7C).

Analyse rapide de la viscosité (RVA)

Le taux de grains d'orge germés sur pied a été déterminé selon la méthode décrite par Izydorczyk (2005) : <https://www.grainscanada.gc.ca/fr/recherche-donnees/rapports-scientifiques/rva.html>. Les échantillons ont été analysés au moyen d'un appareil RVA-4500 (PerkinElmer) et du programme Stirring Number. Les valeurs finales de viscosité sont exprimées en unités RVU (Rapid Visco Units).

Viscosité

La viscosité du moût conventionnel à mouture fine a été mesurée au moyen d'un viscosimètre à chute automatisé Anton Paar Lovis 2000 (ASBC Moût-13B).

Sensibilité à l'eau

La sensibilité à l'eau a été évaluée par la même méthode que celle servant à déterminer l'énergie de germination, sauf qu'on a ajouté 8,0 ml d'eau distillée par boîte de Pétri (méthodes ASBC 3C, IOB et EBC). La valeur de sensibilité à l'eau correspond à la différence numérique entre les résultats des essais de 4 ml et de 8 ml.

Poids de 1000 grains

Un échantillon de 500 g d'orge exempte d'impuretés a été divisé plusieurs fois dans un diviseur mécanique pour obtenir un sous-échantillon représentatif de 40 g. Un seul sous-échantillon de 40 g a été épuré des grains brisés et des matières étrangères, puis son poids net a été déterminé. Le nombre de grains a ensuite été compté à l'aide d'un compteur mécanique, puis le poids de 1000 grains a été calculé (sur une base telle quelle) conformément aux méthodes d'analyse recommandées par l'Institute of Brewing (Orge 1.3 (1997)).

Teneur en protéines solubles du moût

La teneur en protéines solubles du moût a été déterminée au moyen d'un spectrophotomètre selon la méthode ASBC Moût-17.

Couleur du moût

La couleur du moût a été déterminée au moyen d'un spectrophotomètre selon la méthode ASBC Moût-9 et Bière-10.

Remerciements

Nous remercions les personnes et organisations ci-dessous pour l'aide qu'elles ont apportée dans le cadre de la préparation du présent rapport.

- Les sociétés de manutention des grains et les malteries du Canada qui ont fourni des échantillons composites de variétés d'orge sélectionnées pour le maltage en 2021, notamment : Canada Malting Ltd., Cargill Ltd., Prairie Malt Ltd., Rahr Malting Canada Ltd., Richardson International, Viterra Inc. et Malteurop Canada Ltd.
- Pat Rowan pour ses analyses des conditions de croissance et de récolte en 2021.
- Le Service national d'information sur l'agroclimat d'Agriculture et Agroalimentaire Canada pour ses données météorologiques et climatologiques.
- Statistique Canada, pour les données relatives à l'ensemencement et à la production (tableau 32-10-0359-01).
- Shawn Parsons pour les analyses et le micromaltage de l'orge; Debby Kelly pour les analyses de malt; Anna Chepurna et Shin Nam, pour les analyses chimiques et instrumentales.
- Eric Czyzycki, de la section Multimédia des Services intégrés d'information de la Commission canadienne des grains, qui s'est chargé de la conception et du montage de la présente publication.

