

Évaluation de la résistance à l'ergot (*Claviceps purpurea*) chez l'orge et le blé

Evaluation of the resistance of barley and wheat to ergot caused by *Claviceps purpurea*

Denis Pageau et Julie Lajeunesse

Volume 87, numéro 2, août 2006

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/013974ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/013974ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Société de protection des plantes du Québec (SPPQ)

ISSN

0031-9511 (imprimé)

1710-1603 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Pageau, D. & Lajeunesse, J. (2006). Évaluation de la résistance à l'ergot (*Claviceps purpurea*) chez l'orge et le blé. *Phytoprotection*, 87(2), 63–68. <https://doi.org/10.7202/013974ar>

Résumé de l'article

Des essais réalisés pendant trois saisons de croissance (2003-2005) ont permis d'évaluer la sensibilité à l'ergot (*Claviceps purpurea*) de 33 cultivars d'orge (*Hordeum vulgare*) et de 17 cultivars de blé (*Triticum aestivum*) sous des conditions naturelles d'infection. Les cultivars de blé 'AC Napier' et 'Nass' se sont montrés les plus résistants avec des contenus en sclérotés inférieurs à 0,10 % dans le grain récolté au cours des trois années de l'essai. Les cultivars de blé 'AC Barrie', 'AC Gabriel', 'Saku', 'SS Fundy' et 'Torka' ont quant à eux démontré une très faible résistance à l'ergot. Parmi les cultivars d'orge à deux rangs, le cultivar 'AC Metcalfe' semble montrer une plus grande résistance à l'ergot que l'ensemble des autres cultivars. Les cultivars d'orge à deux rangs 'Almonte' et 'Sunderland' ont été les plus sensibles à l'ergot. Les cultivars d'orge à six rangs 'Acça' et 'Viviane' ont été les seuls dont les contenus en sclérotés ont été inférieurs à 0,10 % pendant les trois années de l'essai. Les cultivars 'AC Alma', 'AC Legend', 'AC Malone', 'AC Nadia', 'Cyane', 'Foster', 'Païdia' et 'Sumosan' ont obtenu des contenus en sclérotés supérieurs à 0,10 % de 2003 à 2005. Cette étude suggère que l'utilisation d'un cultivar d'orge ou de blé résistant à l'ergot pourrait être avantageuse dans les régions où la présence de cette maladie est fréquente.

Évaluation de la résistance à l'ergot (*Claviceps purpurea*) chez l'orge et le blé

Denis Pageau¹ et Julie Lajeunesse

Reçu 2006-02-20; accepté 2006-06-27

PHYTOPROTECTION 87 : 63-68

Des essais réalisés pendant trois saisons de croissance (2003-2005) ont permis d'évaluer la sensibilité à l'ergot (*Claviceps purpurea*) de 33 cultivars d'orge (*Hordeum vulgare*) et de 17 cultivars de blé (*Triticum aestivum*) sous des conditions naturelles d'infection. Les cultivars de blé 'AC Napier' et 'Nass' se sont montrés les plus résistants avec des contenus en sclérotés inférieurs à 0,10 % dans le grain récolté au cours des trois années de l'essai. Les cultivars de blé 'AC Barrie', 'AC Gabriel', 'Saku', 'SS Fundy' et 'Torka' ont quant à eux démontré une très faible résistance à l'ergot. Parmi les cultivars d'orge à deux rangs, le cultivar 'AC Metcalfe' semble montrer une plus grande résistance à l'ergot que l'ensemble des autres cultivars. Les cultivars d'orge à deux rangs 'Almonte' et 'Sunderland' ont été les plus sensibles à l'ergot. Les cultivars d'orge à six rangs 'Acca' et 'Viviane' ont été les seuls dont les contenus en sclérotés ont été inférieurs à 0,10 % pendant les trois années de l'essai. Les cultivars 'AC Alma', 'AC Legend', 'AC Malone', 'AC Nadia', 'Cyane', 'Foster', 'Païdia' et 'Sumosan' ont obtenu des contenus en sclérotés supérieurs à 0,10 % de 2003 à 2005. Cette étude suggère que l'utilisation d'un cultivar d'orge ou de blé résistant à l'ergot pourrait être avantageuse dans les régions où la présence de cette maladie est fréquente.

Mots clés : Blé, *Claviceps purpurea*, ergot, orge, résistance.

[Evaluation of the resistance of barley and wheat to ergot caused by *Claviceps purpurea*]

Studies were conducted during three growing seasons (2003-2005) to evaluate the susceptibility to ergot (*Claviceps purpurea*) of 33 cultivars of barley (*Hordeum vulgare*) and 17 cultivars of wheat (*Triticum aestivum*) under natural conditions of infection. Wheat cultivars 'AC Napier' and 'Nass' were the most resistant with an ergot content below 0.10% in the harvested grain during the 3-year test. However, the wheat cultivars 'AC Barrie', 'AC Gabriel', 'Saku', 'SS Fundy' and 'Torka' showed little resistance to ergot. Among the two-row barley cultivars, 'AC Metcalfe' showed a better resistance to ergot than the others. The two-row cultivars 'Almonte' and 'Sunderland' were the most susceptible to ergot. The six-row cultivars 'Acca' and 'Viviane' were the only ones with an ergot content below 0.10% during the 3-year test. The cultivars 'AC Alma', 'AC Legend', 'AC Malone', 'AC Nadia', 'Cyane', 'Foster', 'Païdia' and 'Sumosan' had an ergot content higher than 0.10% from 2003 to 2005. This study suggests that the use of a barley or wheat cultivar resistant to ergot could be useful in areas where the disease is common.

Keywords: Barley, *Claviceps purpurea*, ergot, resistance, wheat.

1. Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ferme de recherche, Normandin (Québec) G8M 4K3 Canada; courriel de l'auteur-ressource : pageaud@agr.gc.ca

INTRODUCTION

L'ergot, une maladie causée par le champignon *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul., est généralement associé au seigle (*Secale cereale* L.), mais toutes les graminées peuvent être affectées (Lorenz 1979; Mantle *et al.* 1977). Cette maladie se reconnaît par la présence de sclérotés sur l'épi. Les sclérotés sont des masses dures et noirâtres qui remplacent le grain. Le sclérote, qui permet au champignon de survivre à l'hiver, est formé de deux couches : un mycélium très cloisonné à parois épaisses constitue la couche externe tandis que le pseudoparenchyme, d'une couleur blanc rosé, constitue la couche interne (Rapilly 1968). Les sclérotés contiennent des alcaloïdes qui sont toxiques pour les humains et le bétail. Une concentration en sclérotés supérieure à 0,10 % en poids dans les rations animales est généralement considérée comme nocive pour l'alimentation du bétail (Bailey *et al.* 2004). Au Canada, les règles sont très strictes pour le classement des grains. Ainsi, si la proportion de sclérotés est supérieure à 0,10 % en poids dans les récoltes d'orge et de blé, ces dernières sont alors classées « échantillons » et deviennent difficilement commercialisables (Commission canadienne des grains 2005).

Au printemps, les sclérotés en surface ou près de la surface du sol produisent des périthèces qui libèrent des ascospores. Lorsque les épillets sont ouverts, les ascospores qui se seront déposés sur le stigmate ou sur une autre partie de la fleur vont germer et infecter l'ovaire des fleurs des graminées. Les plantes sont plus sensibles à l'infection au tout début de la floraison lorsque les ovaires sont encore non fécondés. L'absence de pollen semble faciliter la germination des ascospores. Les épillets infectés par l'ergot produisent un liquide visqueux et sucré qui contient des conidies favorisant ainsi la contamination secondaire. Les conidies sont alors dispersées par la pluie ou par les insectes qui sont attirés par le miellat (Agrios 1997; Cooke et Mitchell 1967). Chez le blé tendre (*Triticum aestivum* L.), le miellat apparaît en moyenne 10 j après la contamination et persiste durant environ 72 h (Rapilly 1968). D'après Wood et Coley-Smith (1982), la production de miellat s'échelonne sur une période de 2 sem et débute 7 à 10 j après l'infection. Par la suite, la production de miellat cesse et l'ovaire infecté est remplacé par une masse compacte de mycélium qui se transforme éventuellement en sclérote.

D'après Bauer (1972), le contenu en sclérotés chez le blé peut varier d'une année à l'autre, car le taux d'humidité relative ainsi que la quantité et la distribution des précipitations influencent le développement de la maladie. Les facteurs climatiques ont également des effets sur la production et la germination des spores, de même que sur la période pendant laquelle la plante est sensible au champignon pathogène (Rapilly 1968). Des conditions froides et humides favorisent la germination des sclérotés, empêchent la pollinisation et prolongent la période pendant laquelle les épillets demeurent ouverts (Bailey *et al.* 2004).

Les cultivars d'orge (*Hordeum vulgare* L.) qui ont une plus grande stérilité que d'autres sont plus susceptibles d'être infectés par l'ergot. Les épillets

stériles demeurent ouverts sur une plus longue période de temps ce qui permet au champignon d'attaquer la plante (Cunfer 1997). Certaines maladies qui provoquent une plus grande stérilité chez la plante peuvent favoriser le développement de l'ergot. Ainsi, les plantes d'orge affectées par la mosaïque striée de l'orge, qui entraîne une stérilité des épillets, sont plus susceptibles d'être infectées par le champignon de l'ergot (Cunfer 1997).

Des études ont montré que certains cultivars de céréale étaient plus résistants à l'ergot que d'autres. Ainsi, la résistance à l'ergot a pu être observée chez des cultivars de blé tendre (Bauer 1972; Bretag et Merriman 1980; Darlington et Mathre 1976; Pageau *et al.* 1994a; Platford et Bernier 1976), de blé dur (*Triticum durum* Desf.) (Platford et Bernier 1976), d'orge (Cunfer *et al.* 1975; Dabkevicius et Semaskiene 2001; Pageau *et al.* 1994b) et de seigle de printemps (Sosulski et Bernier 1975). Les blés d'automne échappent le plus souvent à l'infection car leur floraison survient au moment où la quantité d'inoculum du *C. purpurea* est très faible (Darlington et Mathre 1976).

Au Québec, la dernière évaluation de la résistance à l'ergot des cultivars d'orge et de blé remonte aux années 1988 à 1990. La majorité des cultivars testés alors ne sont plus recommandés (CRAAQ-CÉROM 2005). La présente étude a donc été entreprise dans le but d'évaluer la résistance à l'ergot de différents cultivars d'orge à deux rangs, d'orge à six rangs et de blé qui sont présentement recommandés ou disponibles pour la culture au Québec.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les expériences ont été réalisées au champ en 2003, 2004 et 2005 à Saint-Edmond-les-Plaines (Québec) (48°54' N, 72°33' O). Ce site a été retenu car l'incidence de l'ergot y est élevée. Douze cultivars de blé ont été évalués en 2003 tandis qu'en 2004 et 2005, ce sont respectivement 17 et 16 cultivars de blé qui ont été inclus dans l'essai. Pour l'orge à deux rangs, sept cultivars ont été évalués chacune des années. Pour l'orge à six rangs, il y avait 25 cultivars en 2003, 24 en 2004 et 26 en 2005. Pour chacune des espèces (blé, orge à deux rangs et orge à six rangs), le dispositif expérimental utilisé était constitué de trois blocs complets aléatoires. L'analyse de variance du contenu en sclérotés a été effectuée sur les données transformées $(x + 0,5)^{1/2}$ à l'aide de la procédure GLM de SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC).

Les semis ont été effectués le 23 mai 2003, le 31 mai 2004 et le 24 mai 2005. Les parcelles étaient constituées de quatre rangs d'une longueur de 3,5 m avec un espacement de 18 cm entre les rangs. Avant le semis, une application de 60 kg ha⁻¹ d'azote (urée) et de 30 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superphosphate) et de K₂O (muriate de potassium) a été effectuée. Le taux de semis du blé et de l'orge a été respectivement de 360 et 320 grains viables m⁻². Au stade trois feuilles des céréales, un mélange composé de 10 g m.a. ha⁻¹ de thifensulfuron-méthyl et de 5 g m.a. ha⁻¹ de tribénuron-méthyl, avec un surfactant non ionique à une dose de 2 L par 1000 L de solution de pulvérisation, a été appliqué pour réprimer les mauvaises herbes dicotylédones. Les graminées adventives

étaient absentes des essais. Les parcelles ont été récoltées en utilisant une moissonneuse-batteuse à parcelles Wintersteiger (Salt Lake City, UT, É.-U.).

Aucune inoculation artificielle n'a été pratiquée sur les plantes, ces dernières ayant été soumises à l'infection naturelle. Le contenu en sclérotés a été déterminé selon un pourcentage du poids net de l'échantillon (Alderman et Barker 2003; Commission canadienne des grains 2005) à partir d'un échantillon de 200 g de grains provenant de la récolte des parcelles. Les sclérotés et les grains ont été séparés à la main, puis chaque groupe a été pesé afin de calculer le contenu en sclérotés exprimé en pourcentage de poids : (poids des sclérotés/(poids des sclérotés + poids des grains)) x 100.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les conditions climatiques observées à la station météorologique la plus près des essais (Normandin, 48°51' N, 72°32' O) sont présentées au tableau 1. La saison 2003 a été relativement sèche à l'exception du mois de juillet où les précipitations ont été près de la normale. Le mois de juin 2004 a été caractérisé par des pluies abondantes qui ont entraîné une accumulation d'eau dans la partie du champ où les cultivars d'orge à deux rangs étaient semés, causant un retard de la croissance et un taux de mortalité des plants élevé. Puisque les plantes ayant survécu à ce surplus d'eau n'ont pas produit de grains, les parcelles d'orge à deux rangs n'ont pas été récoltées. Seuls les résultats des saisons de croissance 2003 et 2005 sont donc présentés pour les cultivars d'orge à deux rangs. La saison 2004 a été sèche en juillet, août et septembre tandis que les précipitations de la saison 2005 étaient peu abondantes de mai à juillet. Au cours des trois années de l'essai, les températures moyennes ont été sensiblement les mêmes pendant la saison de croissance.

Chez le blé, les contenus en sclérotés ont été plus élevés en 2004 comparativement aux deux autres saisons (Tableau 2). Ainsi, le contenu moyen en sclérotés a été de 0,60 % en 2004 comparativement à 0,08 et 0,13 % en 2003 et 2005, respectivement. En 2003, six cultivars de blé sur 12 ont obtenu des contenus en sclérotés inférieurs à 0,10 %. Le contenu en sclérotés le plus faible a été observé avec le cultivar 'Nass'

(0,01 %). À l'opposé, le cultivar 'SS Fundy' a obtenu le contenu en sclérotés le plus élevé avec 0,19 %.

Parmi les 17 cultivars de blé évalués en 2004, trois cultivars ('AC Napier', 'Arion' et 'Nass') ont eu un contenu en sclérotés inférieur à 0,10 %. Les cultivars 'AC Brio' et 'Torka' se sont montrés très sensibles à la maladie avec des contenus en sclérotés de 1,85 et 2,96 %, respectivement. En 2005, les contenus en sclérotés chez le blé ont varié de 0,01 à 0,38 % et près de la moitié des cultivars évalués avaient un contenu en sclérotés inférieur à 0,10 %.

Seulement deux cultivars, 'AC Napier' et 'Nass', ont obtenu des contenus en sclérotés inférieurs à 0,10 % au cours des trois années de l'étude. Par ailleurs, les cultivars 'AC Barrie', 'AC Gabriel', 'Saku' et 'SS Fundy' ont quant à eux obtenu des contenus en sclérotés supérieurs ou égaux à 0,10 %. Parmi les cultivars qui ont été évalués uniquement en 2004 et 2005, le cultivar 'Arion' a été le seul à avoir eu des contenus en sclérotés inférieurs à 0,10 % tandis que le cultivar 'Torka' semble plutôt être très sensible à l'ergot puisqu'il a obtenu les contenus en sclérotés les plus élevés de ces essais. Dans cette étude, certains cultivars de blé se sont montrés significativement plus sensibles à l'ergot que d'autres. Le cultivar 'Nass' a quant à lui montré une grande résistance à l'ergot. Cependant, le cultivar 'Nass' n'était pas encore recommandé au Québec en 2005 (CRAAQ-CÉROM 2005).

Platford et Bernier (1976) et Menzies (2004) ont également observé des différences de résistance à l'ergot entre les cultivars de blé sous inoculation artificielle. Les cultivars les plus résistants produisaient des sclérotés de plus petites dimensions que ceux des cultivars plus sensibles. La quantité de miellat était également réduite chez les cultivars les plus résistants. Les génotypes de blé qui présentent la plus grande résistance à l'ergot dans l'essai de Menzies (2004) sont des génotypes expérimentaux et ne sont pas disponibles sur le marché. D'après Wiese (1987), la résistance à l'ergot chez le blé pourrait s'exprimer par des caractères qui permettent à la plante d'éviter l'infection. Ainsi, des cultivars dont les épillets demeurent fermés ou qui s'ouvrent sur une courte période de temps durant l'anthèse pourraient être moins affectés par l'ergot.

Tableau 1. Conditions climatiques à la station météorologique de Normandin pour les saisons 2003, 2004 et 2005

	Précipitations totales (mm)				Température moyenne (°C)			
	2003	2004	2005	Moyenne ^a	2003	2004	2005	Moyenne ^a
Mai	25,2	88,7	23,0	71,5	9,5	6,4	8,7	8,9
Juin	39,0	94,1	58,0	81,4	15,7	12,3	16,5	14,6
Juillet	109,0	85,0	65,0	109,2	16,8	17,4	17,6	17,0
Août	96,7	38,0	126,0	87,2	16,7	14,9	16,1	15,6
Septembre	70,0	55,5	79,0	90,7	13,1	11,7	12,6	10,8
Total	339,9	361,3	351,0	440,0				

^a Moyenne de 69 ans (1936-2005), données provenant d'Environnement Canada.

Tableau 2. Évaluation de 17 cultivars de blé ensemencés dans un champ infesté par l'ergot à Saint-Edmond-les-Plaines (2003-2005)

Cultivar	Contenu en sclérotés (%) ^a		
	2003	2004	2005
AC Barrie	0,10 bc ^b	0,65 cde	0,14 cde
AC Brio	0,06 bcd	1,85 ab	0,02 fg
AC Gabriel	0,13 ab	0,88 cd	0,17 cd
AC Napier	0,03 cd	0,06 e	0,05 efg
AC Pollet	0,02 cd	0,34 cde	-
AC Voyageur	0,08 bcd	0,27 cde	0,09 defg
Alsen	-	0,17 cde	0,01 g
Arion	-	0,04 e	0,09 defg
Hoffman	-	0,16 de	0,12 cdef
McKenzie	-	0,41 cde	0,21 bc
Nass	0,01 d	0,04 e	0,03 fg
Orleans	0,10 ab	0,40 cde	0,08 defg
Saku	0,10 bc	0,31 cde	0,23 bc
SS Blomidon	0,13 ab	0,90 bc	0,07 defg
SS Fundy	0,19 a	0,54 cde	0,29 ab
Superb	0,03 cd	0,31 cde	0,02 fg
Torka	-	2,96 a	0,38 a
Moyenne ^c	0,08	0,60	0,13

^a Déterminé à partir de 200 g de grains récoltés : (poids des sclérotés / (poids des sclérotés + poids des grains)) x 100.

^b L'analyse statistique a été effectuée après la transformation des données $(x + 0,5)^{1/2}$. Les moyennes non transformées sont présentées. Dans une même colonne, les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes à $P \leq 0,05$ selon le test de Waller-Duncan.

^c Moyenne de tous les cultivars pour une même année.

Chez les cultivars d'orge à deux rangs, la saison 2005 a été plus favorable au développement de l'ergot que la saison 2003 (Tableau 3). Le contenu moyen en sclérotés a été de 0,57 % en 2003 alors qu'il était de 1,67 % en 2005. Le contenu en sclérotés a varié de 0 % (cv. 'AC Metcalfe') à 1,32 % (cv. 'Island') en 2003 alors qu'il variait de 0,10 % (cv. 'AC Metcalfe') à 5,57 % (cv. 'Almonte') en 2005. Les cultivars 'Almonte' et 'Sunderland' se sont montrés très sensibles à l'ergot en 2005 puisque leur contenu en sclérotés était parti-

culièrement élevé. Parmi les cultivars d'orge à deux rangs évalués, le cultivar 'AC Metcalfe' semble montrer une plus grande résistance à l'ergot que l'ensemble des autres cultivars, mais ce cultivar n'était pas recommandé au Québec. En effet, en 2005, il n'y avait que trois cultivars d'orge à deux rangs recommandés au Québec, soit 'AC Sirius', 'Almonte' et 'Sunderland' (CRAAQ-CÉROM 2005). Cependant, les cultivars 'Almonte' et 'Sunderland' ont été parmi les plus sensibles à l'ergot dans cet essai.

Tableau 3. Évaluation de sept cultivars d'orge à deux rangs ensemencés dans un champ infesté par l'ergot à Saint-Edmond-les-Plaines (2003 et 2005)

Cultivar	Contenu en sclérotés (%) ^a	
	2003	2005
AC Metcalfe	0,00 d ^b	0,10 b
AC Sirius	0,47 bc	0,60 b
Almonte	0,74 ab	5,57 a
Benefit	0,27 cd	0,64 b
Island	1,32 a	0,49 b
Sabrina	0,11 cd	0,34 b
Sunderland	1,08 a	3,92 a
Moyenne ^c	0,57	1,67

^a Déterminé à partir de 200 g de grains récoltés : (poids des sclérotés / (poids des sclérotés + poids des grains)) x 100.

^b L'analyse statistique a été effectuée après la transformation des données $(x + 0,5)^{1/2}$. Les moyennes non transformées sont présentées. Dans une même colonne, les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes à $P \leq 0,05$ selon le test de Waller-Duncan.

^c Moyenne de tous les cultivars pour une même année.

Tableau 4. Évaluation de 26 cultivars d'orge à six rangs ensemencés dans un champ infesté par l'ergot à Saint-Edmond-les-Plaines (2003-2005)

Cultivar	Contenu en sclérotés (%) ^a		
	2003	2004	2005
AC Alma	1,40 a ^b	0,28 cde	0,46 defg
AC Hawkeye	0,09 fgh	0,16 cde	0,09 i
AC Klinck	0,01 gh	0,01 de	0,20 fghi
AC Legend	0,50 bc	1,11 ab	1,00 ab
AC Malone	0,48 bc	1,70 a	0,56 cde
AC Nadia	0,66 b	1,13 ab	1,27 a
Acca	0,00 h	0,04 de	0,04 i
Altona	0,06 fgh	0,12 de	0,13 hi
Brucefield	0,02 gh	-	0,16 ghi
Celinex	-	0,17 cde	0,28 efghi
Chambly	0,02 gh	0,11 de	0,03 i
Chapais	0,07 fgh	0,16 cde	0,20 fghi
Cyane	0,19 defgh	0,62 bc	0,50 def
Encore	0,26 cdef	0,03 de	0,43 defgh
Foster	0,38 bcd	0,19 cde	0,12 hi
Gamine	0,01 h	0,11 de	0,02 i
Léger	0,32 cde	-	0,95 abc
Lucky	0,08 fgh	0,19 cde	0,16 ghi
Myriam	0,13 efgh	0,41 cd	0,09 i
Païdia	0,19 defgh	0,33 cde	0,95 abc
Perseis	0,03 gh	0,10 de	0,08 i
Raquel	0,02 gh	0,01 de	0,10 i
Rosalie	0,01 h	0,12 de	0,06 i
Sandrine	0,15 efgh	0,01 de	0,15 ghi
Sumosan	0,23 defg	0,27 cde	0,79 bcd
Viviane	0,01 h	0,00 e	0,01 i
Moyenne ^c	0,21	0,31	0,34

^a Déterminé à partir de 200 g de grains récoltés : (poids des sclérotés / (poids des sclérotés + poids des grains)) x 100.

^b L'analyse statistique a été effectuée après la transformation des données $(x + 0,5)^{1/2}$. Les moyennes non transformées sont présentées. Dans une même colonne, les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes à $P \leq 0,05$ selon le test de Waller-Duncan.

^c Moyenne de tous les cultivars pour une même année.

Parmi les 25 cultivars d'orge à six rangs testés en 2003, 12 ont eu un contenu en sclérotés supérieur à 0,10 %; c'est le cultivar 'AC Alma' qui a eu le contenu le plus élevé avec 1,40 % de sclérotés à la récolte (Tableau 4). Au contraire, la récolte du cultivar 'Acca' a été complètement exempte de sclérotés. En 2004, six cultivars ('AC Klinck', 'Acca', 'Encore', 'Raquel', 'Sandrine' et 'Viviane') se sont montrés très tolérants à l'ergot avec un contenu en sclérotés inférieur à 0,05 %. Le contenu en sclérotés des autres cultivars a été supérieur ou égal à 0,10 %. De plus, trois cultivars ('AC Legend', 'AC Malone' et 'AC Nadia') ont eu un contenu en sclérotés supérieur à 1,0 %. En 2005, huit cultivars ('AC Hawkeye', 'Acca', 'Chambly', 'Gamine', 'Myriam', 'Perseis', 'Rosalie' et 'Viviane') ont également eu un contenu en sclérotés inférieur à 0,10 %. À l'opposé, le contenu en sclérotés des cultivars 'AC Legend' et 'AC Nadia' a été supérieur ou égal à 1,0 %.

Les cultivars d'orge à six rangs 'Acca' et 'Viviane' ont été les seuls à obtenir des contenus en sclérotés inférieurs à 0,10 % pendant les trois années de l'essai. D'autres cultivars d'orge à six rangs ont semblé démontrer une très faible résistance à l'ergot. Ainsi, les cultivars 'AC Alma', 'AC Legend', 'AC Malone', 'AC

Nadia', 'Cyane', 'Foster', 'Païdia' et 'Sumosan' ont obtenu des contenus en sclérotés supérieurs à 0,10 % de 2003 à 2005.

En 2005, il y avait 25 cultivars d'orge à six rangs recommandés au Québec (CRAAQ-CÉROM 2005) et les deux cultivars résistants ('Acca' et 'Viviane') étaient inclus dans cette liste. Ainsi, parmi les cultivars recommandés au Québec, il existe peu de cultivars qui démontrent une résistance à l'ergot. Lors d'une évaluation de la résistance à l'ergot de cultivars d'orge effectuée en 1988, 1989 et 1990, nous avons identifié quelques cultivars d'orge résistants à l'ergot (Pageau *et al.* 1994b) qui n'étaient plus recommandés au Québec en 2005 (CRAAQ-CÉROM 2005).

Certaines pratiques culturales peuvent avoir une incidence sur l'infection causée par le champignon pathogène. Une rotation évitant des espèces sensibles, la destruction des graminées adventices autour des champs et un labour permettant d'enfouir les sclérotés à au moins 5 cm de profondeur sont autant de moyens pouvant réduire le développement et la prolifération de la maladie (Bailey *et al.* 2004; Seaman 1980). L'utilisation d'une semence exempte de sclérotés peut également réduire le développement

de l'ergot. De plus, la semence traitée avec un fongicide à base de triazole réduit la germination des sclérotés présents avec les grains et réduit également la production d'ascospores (Cunfer 1997). Des carences en cuivre et en bore peuvent aussi accroître la stérilité chez les céréales et ainsi augmenter les contenus en sclérotés dans la récolte. Une fertilisation adéquate en éléments mineurs, principalement le cuivre et le bore, peut réduire le développement de l'ergot dans une culture de céréale (Evans 2005).

Cette étude a permis de révéler l'existence d'une variabilité dans le comportement des cultivars de blé et d'orge disponibles au Québec lorsque ceux-ci sont soumis à un inoculum naturel du *C. purpurea*. Puisque certains cultivars se montrent plus sensibles à l'ergot que d'autres, éviter d'ensemencer de tels cultivars pourrait permettre de réduire l'incidence de cette maladie dans les régions où elle est fréquente.

REMERCIEMENTS

Ce projet a été financé par le Programme de partage des frais pour l'investissement d'Agriculture et Agro-Alimentaire Canada et par la Fédération des producteurs de cultures commerciales du Québec. Les auteurs tiennent aussi à remercier Normand Dallaire, Louise Lévesque, Marianne Paré et Isabelle Morasse pour leur contribution à la réalisation de ce projet. Les auteurs remercient également Jean Lafond pour ses commentaires lors de la rédaction de ce manuscrit.

Contribution n° 810 du Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, Agriculture et Agroalimentaire Canada.

RÉFÉRENCES

- Agrios, G.N. 1997.** Plant Pathology. 4^e éd. Academic Press, San Diego, Californie, 635 pp.
- Alderman, S.C. et R.E. Barker. 2003.** Evaluation of resistance to ergot, caused by *Claviceps purpurea*, in Kentucky bluegrass, based on incidence and severity estimates. Plant Dis. 87 : 1043-1047.
- Bailey, K.L., L. Couture, B.D. Gossen, R.K. Gugel et R.A.A. Morrall. 2004.** Maladies des grandes cultures au Canada. Société canadienne de phytopathologie, University Extension Press, Saskatoon. 318 pp.
- Bauer, A. 1972.** The incidence of ergot in spring wheat varieties supplied with several fertilizer nitrogen rates. N.D. Res. Rep. 39 : 3-12.
- Bretag, T.W. et P.R. Merriman. 1980.** Evaluation of Victorian wheat cultivars for resistance to ergot (*Claviceps purpurea*). Australas. Plant Pathol. 9 : 111-112.
- Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ) – Centre de recherche sur les grains inc. (CÉROM). 2005.** Résultats des essais de maïs-grain et de cultivars de plantes oléoprotéagineuses 2004 et recommandations de cultivars de céréales 2005. CRAAQ-CÉROM, Québec, 56 pp.
- Commission canadienne des grains. 2005.** Guide officiel du classement des grains. [En ligne] <http://grainscanada.gc.ca/Pubs/GGG/2005/OGGG-2005-f.pdf> [24 mai 2006].
- Cooke, R.C. et D.T. Mitchell. 1967.** Germination pattern and capacity for repeated stroma formation in *Claviceps purpurea*. Trans. Br. Mycol. Soc. 50 : 275-283.
- Cunfer, B. 1997.** Ergot. Pages 49-51 in D.E. Mathre (eds.), Compendium of barley diseases. 2^e éd. The American Phytopathological Society, St. Paul, MN, USA.
- Cunfer, B., D.E. Mathre et E.A. Hockett. 1975.** Factors influencing the susceptibility of male-sterile barley to ergot. Crop Sci. 15 : 194-196.
- Dabkevicius, Z. et R. Semaskiene. 2001.** Occurrence and harmfulness of ergot (*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.) in cereal crops in Lithuania. Biologija 3 : 8-10.
- Darlington, L.C. et D.E. Mathre. 1976.** Resistance of male sterile wheat to ergot as related to pollination and host genotype. Crop Sci. 16 : 728-730.
- Evans, I.R. 2005.** Ergot. Agriculture, Food and Rural Development. Alberta Government. [En ligne] [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/prm2402?opendocument](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/prm2402?opendocument) [24 mai 2006].
- Lorenz, K. 1979.** Ergot on cereal grains. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 11 : 311-354.
- Mantle, P.G., S. Shaw et D.A. Doling. 1977.** Role of weed grasses in the etiology of ergot disease in wheat. Ann. Appl. Biol. 86 : 339-351.
- Menzies, J.G. 2004.** The reactions of Canadian spring wheat genotypes to inoculation with *Claviceps purpurea*, the causal agent to ergot. Can. J. Plant Sci. 84 : 625-629.
- Pageau, D., J. Collin et J.-M. Wauthy. 1994a.** Une note sur la résistance à l'ergot chez le blé tendre, le blé dur et le triticale. Phytoprotection 75 : 45-49.
- Pageau, D., J. Collin et J.-M. Wauthy. 1994b.** Evaluation of barley cultivars to resistance to ergot fungus, *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. Can. J. Plant Sci. 74 : 663-665.
- Platford, R.G. et C.C. Bernier. 1976.** Reaction of cultivated cereals to *Claviceps purpurea*. Can. J. Plant Sci. 56 : 51-58.
- Rapilly, F. 1968.** Études sur l'ergot du blé : *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. Ann. Epiphyt. 19 : 305-329.
- Seaman, W.L. 1980.** L'ergot des céréales et des graminées fourragères. Agriculture Canada. Publication no. 1438. 14 pp.
- Sosulski, F. et C.C. Bernier. 1975.** Ergot tolerance in spring rye. Can. Plant Dis. Surv. 55 : 155-157.
- Wiese, M.V. 1987.** Compendium of wheat diseases. 2^e éd. The American Phytopathological Society, St. Paul, MN, USA. 112 pp.
- Wood, G. et J.R. Coley-Smith. 1982.** Epidemiology of ergot disease (*Claviceps purpurea*) in open-flowering male-sterile cereals. Ann. Appl. Biol. 100 : 73-82.