

ÉRIOCHLOÉ VELUE

Nom scientifique : *Eriochloa villosa* [Thunb.] Kunth

Nom anglais : Woolly cup grass

Classification : famille des Poacées (Graminées), annuelle

Introduction

L'ériochloé velue est une graminée annuelle native de l'Est de l'Asie¹. Introduite aux États-Unis durant les années 40¹, elle s'impose maintenant comme une mauvaise herbe problématique dans les cultures de soya et de maïs de la région du midwest^{1,2}. Au Canada, l'ériochloé velue a été rapportée pour la première fois en 2000 en Montérégie, près de Saint-Hyacinthe¹. Depuis, le nombre de sites où sa présence a été confirmée est passé à 32³. Ces sites sont principalement situés en Montérégie, mais quelques-uns se situent dans Lanaudière et en Mauricie³. Jusqu'à maintenant, aucune autre province canadienne n'a rapporté sa présence. La présence de la plante doit obligatoirement être signalée à l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA). Un repérage rapide des sites infestés est essentiel en vue de son éradication et l'adoption de mesures adéquates de contrôle s'impose pour limiter sa prolifération et minimiser les pertes de rendement et de marché associées à cette plante.

Identification

Lorsqu'en fleurs ou en graines, l'ériochloé velue se distingue facilement des autres graminées par sa panicule composée de 2 à 12 branches latérales, formant des grappes compactes d'épillets, et disposées d'un seul côté de l'inflorescence¹ (figures 1A, C à E). Les épillets, de 3,9 à 5,5 mm de long, ne contiennent qu'une seule graine et sont munis à leur base d'une structure en forme de coupe (figure 1B), laquelle caractérise le genre *Eriochloa*^{1,2}.

L'ériochloé velue peut être confondue avec la sétairie géante (*Setaria faberi*) et la sétairie verte (*Setaria viridis*), à tous les stades végétatifs⁴. Cependant, un duvet de poils courts recouvre les feuilles de l'ériochloé velue contrairement à des poils plus longs chez la sétairie géante et à une absence de pilosité chez la sétairie verte⁴ (figures 2A, B et C). Pour les plantules, l'identification est facilitée par l'observation des graines dans le sol (figures 3A et B). Les sites Web d'[IRIS phytoprotection](#)⁴ (le volet sur les mauvaises herbes) et de l'[Herbier du Québec](#)⁵ peuvent vous aider à bien identifier l'ériochloé velue.



Ériochloé velue



Digitaires

Échinochloa pied-de-coq

Sétaires

Figure 1 : Identification de l'ériochloé velue selon le stade reproductif

(A) Les grappes compactes d'épillets disposées d'un seul côté des branches de la panicule de même que **(B)** la disposition sur un seul côté des branches de la panicule distingue l'ériochloé velue des autres graminées telles que **(C)** les digitaires, **(D)** l'échinochloa pied-de-coq et **(E)** les sétaires.

Photos : Tirées d'IRIS phytoprotection; ©Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (MAPAQ)

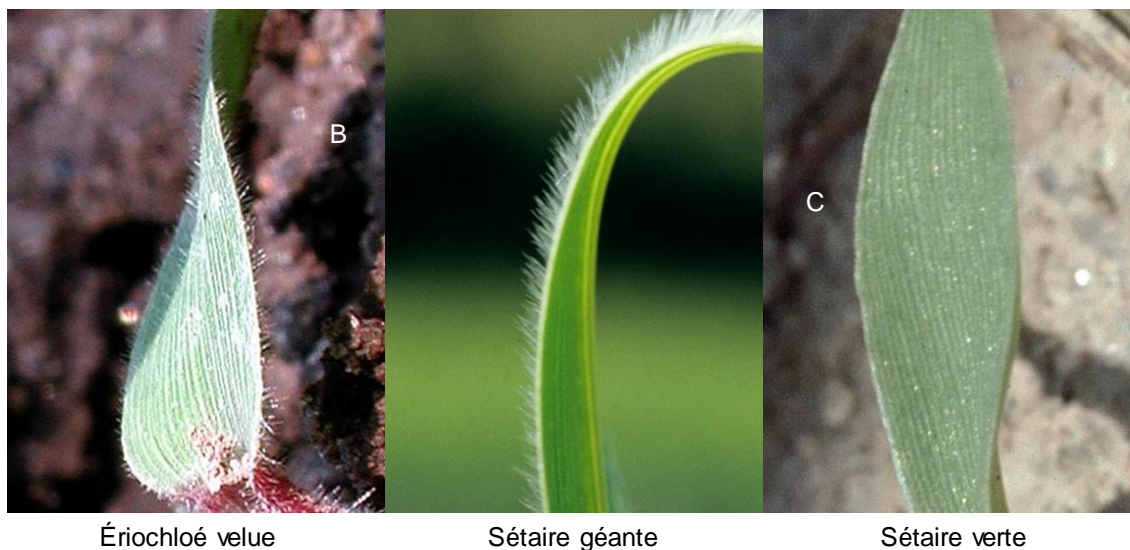


Figure 2 : Identification des stades végétatifs de l'ériochloé velue en fonction de la pilosité de la feuille
(A) La feuille de l'ériochloé velue est recouverte d'un duvet court et dense, **(B)** celle de la setaire géante est pourvue de longs poils, alors que **(C)** celle de la setaire verte est glabre et rugueuse.

Photos : Tirées d'IRIS phytoprotection; ©Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (MAPAQ)

Biologie

Morphologie

Les nœuds inférieurs développent des stolons en début de saison, puis produisent des tiges secondaires abondantes¹ (figure 3C). Des racines adventives se forment aux nœuds des stolons de même que sur les premiers nœuds des tiges lorsque celles-ci sont couchées au sol¹ (figure 3D). Les tiges principales et secondaires atteignent normalement entre 30-100 cm de long (jusqu'à un maximum de 200) et forment à leur sommet une panicule composée de plusieurs branches¹ (figures 3E-F).

Phénologie

Sous les conditions nord-américaines, l'ériochloé velue se comporte comme une annuelle : seules les graines survivent à l'hiver¹. Les graines sont dormantes au moment de la sénescence de la plante en automne⁶. L'enveloppe de la graine limite l'accès à l'oxygène requis pour la respiration et doit être altérée pour initier la germination⁶. La dégradation de celle-ci accélère, mais ne lève cependant pas à elle seule la dormance^{6,7}. Cette dernière sera influencée par divers facteurs, notamment : l'humidité⁶, la température moyenne, la fluctuation journalière de température et la durée d'exposition à ces conditions⁷. La levée de la dormance débute dès la mi-octobre⁷ et est largement complétée suivant une période de stratification de 6 à 8 semaines à 5 °C et en conditions humides⁷. Le printemps suivant leur formation, 97 à 99 % des graines qui germent et émergent le feront à l'intérieur des trois premières semaines suivant le début de l'émergence⁸. Cependant, l'émergence est plus étalée au cours de la saison pour les graines de plus d'un an⁸. Sous les conditions du Québec, la germination débute entre le 25 avril et le 5 mai et se termine entre la mi-juin et la fin juillet avec 95 % de l'émergence se produisant durant les 5-9 premières semaines⁹.

Au stade 3 feuilles, la plantule initie la production des tiges secondaires¹. En cours de saison, les tiges à la base du plant se développent en stolon. Cette propagation s'ensuit d'une allocation des ressources vers les parties supérieures de la plante¹. La floraison débute entre la mi-juillet à août et se poursuit jusqu'à la sénescence du plant aux premiers gels¹. Les premières inflorescences (panicules) s'érigent au sommet des tiges principales et secondaires, mais les inflorescences subséquentes, plus petites et en grand nombre, se développent directement à partir des nœuds inférieurs¹. Ainsi, lorsque l'émergence a lieu en mai et en absence de compétition, un seul plant peut produire près de 60 tiges, comportant 900 panicules et totalisant près de 164 000 graines¹⁰. La production de graines est proportionnelle à la biomasse de la plante^{11,12} et diminue exponentiellement avec l'avancement de la saison¹⁰. Bien qu'une légère diminution du nombre de branches par panicule (6,2 à 4,1 branches/panicule) et du nombre de graines par branche (34 à 12 graines/branche) soit observée, la réduction du nombre de graines par plant est surtout attribuable à la diminution du nombre de panicules et des tiges associées¹⁰. La dissémination des graines matures se réalise d'août à septembre¹.



Figure 3 : Morphologie de l'ériochloé velue

(A) Épillet, présence d'une coupe à la base; **(B)** Émergence des plantules, vue de graine attachée aux racines); **(C)** Formation de tiges secondaires; **(D)** Racines aux nœuds inférieurs d'une tige; **(E-F)** Panicule en développement.
Photos : Tirées d'IRIS phytoprotection; ©Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (MAPAQ)

Conditions favorables

Aux États-Unis, l'ériochloé velue est associée surtout aux terres cultivées en rotation maïs-maïs ou maïs-soya et s'établit facilement dans les zones adjacentes, notamment les bordures de champs¹ qui deviennent alors des sources d'infestation en l'absence de mesure de contrôle. La mauvaise herbe a été retrouvée dans diverses cultures au Québec, incluant le maïs, le soya, l'orge¹ et les prairies¹³. Il n'existe aucune indication que l'ériochloé velue est fortement limitée par les caractéristiques du sol¹. Cependant, l'humidité, la température et l'oxygène influencent la germination de la graine et s'expriment notamment au travers de sa profondeur d'enfouissement et en relation avec la texture du sol.

Humidité, température et oxygène

Contrairement aux petites graines, les graines larges, comme celles de l'ériochloé velue, imbibent plus difficilement l'eau et dépendent d'une humidité plus importante du sol pour germer¹⁴. Ainsi, les précipitations^{8,10} et la présence d'un couvert végétal⁹ modulent fortement le moment et le taux d'émergence de l'ériochloé velue en champ.

Les graines d'ériochloé velue peuvent germer selon un large éventail de températures du sol¹⁰. La température minimale de germination de l'ériochloé velue se situe entre 10 et 15 °C. Jusqu'à 35 °C, la température affecte surtout la vitesse et non le taux de germination de la graine avec un optimum de température à environ 30 °C¹⁰. Un taux de germination de plus de 80 % est néanmoins maintenu jusqu'à 40 °C, suivi d'une inhibition complète à 45 °C¹⁰. La réponse thermique de l'apparition des feuilles suit un modèle de degrés-jours ayant une température de base de 2,2 °C¹⁵. Cette température de base, inférieure à celle de la plupart des cultures et des mauvaises herbes, favorise à l'inverse un établissement hâtif de l'ériochloé velue.

Similairement à la température, la concentration en oxygène tend principalement à accélérer la germination^{6,10}. Lorsque la température reste stable, la germination diminue avec la concentration en oxygène⁷. Une telle combinaison de conditions se retrouve notamment lorsque la graine est enfouie.

Profondeur d'enfouissement et texture du sol

La profondeur d'enfouissement à l'automne suivant un travail de sol affecte la levée de la dormance. La dormance des graines est levée à près de 90 % dès décembre lorsque les graines restent en surface⁷ comparativement à environ 50 % lorsque les graines sont enfouies à 4 cm de profondeur⁷. D'autres expériences en champ ont cependant démontré une tendance inverse, ce qui traduit la difficulté à prédire la durée de la dormance en conditions naturelles¹⁶.

L'ériochloé velue ne requiert pas de lumière pour germer et possède suffisamment de réserves énergétiques pour émerger jusqu'à une profondeur moyenne de 9 cm¹⁷. Les plants germant à cette profondeur croient à une vitesse comparable à ceux émergeant près de la surface, mais accusent un retard de développement associé à la période nécessaire pour l'atteindre¹⁷.

En sols légers, un taux d'émergence supérieur à 80 % est observé dans la strate 1-8 cm alors que ce taux atteint un maximum de 25 % en sols plus lourds, telle l'argile limoneuse. L'émergence en sols lourds se caractérise également par une décroissance plus rapide avec la profondeur d'enfouissement. Dans les deux cas, le taux d'émergence est quasi-nul ou nul à une profondeur de 15 cm et fortement réduite en surface (5-35 %)¹⁰, indiquant que l'épuisement de la banque de graines peut s'avérer plus difficile en semis direct ou en travail conventionnel.

Lorsqu'incorporée dans les 5 premiers cm du sol, l'émergence cumulative des graines atteint 40 % la première année suivant le dépôt des graines, puis se stabilise à 51 % après la troisième année. À l'inverse, la mortalité cumulative n'est que de 20 % la première année, mais augmente de telle sorte à éliminer la banque de graines en 3 ans¹⁸. Lorsqu'incorporé dans les 15 premiers cm du sol, seulement 15 à 17 % des graines émergent la première année. L'émergence cumulative des années subséquentes n'est que de 18 à 21 %; la mortalité cumulative atteint 80 % à la troisième année, laissant environ 0,5 % des graines persister dans le sol⁸. Lorsque les graines sont laissées en surface, à la manière du semis direct, celles-ci sont exposées à une prédation, mais leur dispersion est favorisée par les vertébrés¹⁹.

Le semis direct et le travail conventionnel du sol au moyen d'un labour profond réduisent donc l'émergence de l'ériochloé velue à court terme, mais prolongent la persistance de la banque de graines, rendant plus imprévisible l'émergence de la plante les années subséquentes. Puisque les graines sont soumises à un large spectre de conditions lorsqu'incorporées dans le profil de sol, un travail profond risque de prolonger davantage la période d'émergence de l'ériochloé velue. L'absence ou un léger travail du sol à l'automne suivi d'un travail superficiel au printemps devrait stimuler l'émergence dès la première année de la plante et permettre de la confiner en un pic étroit en début de saison, plus propice à son contrôle.

Impacts sur le milieu agricole

L'ériochloé velue est une mauvaise herbe importante des cultures de maïs (figure 4) et de soya dans le Midwest américain¹. La mauvaise herbe demeure difficile à contrôler, notamment en raison de son émergence prolongée^{9,12,20} et d'un contrôle faible ou inconsistant des herbicides couramment utilisés dans les grandes cultures^{21,23}. L'établissement de populations d'ériochloé velue a cependant été associé à une mauvaise gestion de la mauvaise herbe plutôt qu'à l'acquisition de résistance aux herbicides²⁴.

L'ACIA estime que l'ériochloé velue peut engendrer des pertes de rendement dans le maïs et le soya d'environ 50 % en l'absence de mesures répressives et d'une augmentation de 18 % des coûts de production associés à des applications supplémentaires d'herbicides³. Dans les plantes fourragères, l'ériochloé velue prend rapidement de l'expansion, mais affecte peu la qualité du fourrage⁹.

Une espèce à déclaration obligatoire

L'ériochloé velue est réglementée à titre d'organisme nuisible en vertu de la Loi sur la protection des végétaux²⁵. Elle figure aussi à la liste des graines de mauvaises herbes nuisibles interdites de l'Arrêté de 2016 sur les graines de mauvaises herbes qui s'inscrit dans la Loi sur les semences. Sa présence est donc interdite dans tout lot de semence vendu ou importé au Canada.

Bien que l'ACIA ait suspendu l'application de ses mesures réglementaires, les producteurs aux prises avec l'ériochloé velue sont fortement encouragés à mettre en place des pratiques exemplaires de gestion s'ils veulent réduire sa présence, limiter sa propagation et minimiser les pertes de rendement qu'elle occasionne. À cet effet, ces derniers doivent assurer un bon contrôle de la plante au champ et nettoyer la machinerie ayant circulé dans une zone infestée afin de la départir de la terre ou de tous débris végétaux qui auraient pu y adhérer²⁶. Sa présence doit obligatoirement être déclarée à l'ACIA. Vous devez en informer le bureau le plus près du site de présence en consultant le site Web de l'ACIA (www.inspection.gc.ca) ou en composant le 1 800 442-2342²⁵.



Figure 4 : Infestation d'ériochloé velue en champ de maïs

Photo : tirée d'IRIS phytoprotection;
©Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (MAPAQ)

Surveillance phytosanitaire

La période la plus propice pour réaliser le dépistage se situe entre la mi-août et la fin de septembre, lorsque l'ériochloé velue est en floraison et donc facilement identifiable. Sur le terrain, il faut surveiller particulièrement les entrées et les bordures des champs, car ces zones sont souvent moins bien couvertes par les pulvérisations herbicides et lors des opérations de travail du sol. Dans les champs de céréales à paille, le dépistage est très difficile à partir du moment où la culture commence à taller. Un dépistage effectué lorsque la céréale est à maturité et que les feuilles sont affaissées est souhaitable et efficace.

L'ériochloé velue peut être introduite accidentellement sur la ferme, entre autres par de la machinerie contaminée. Une attention particulière doit être portée lors de la réalisation de travaux agricoles effectués par un tiers.

Stratégies d'intervention

Mesures préventives

Voici quelques mesures préventives à mettre en place pour limiter la dispersion de l'ériochloé velue :

- Utiliser de la semence certifiée, exempte de graines de mauvaises herbes nuisibles interdite²⁶.
- Ne pas déplacer d'ériochloé velue ou d'articles réglementés* d'une zone réglementée vers une zone non réglementée²⁶.
- Débarrasser tout équipement, outillage et machinerie des débris végétaux et de la terre pouvant y avoir adhéré²⁶. À cet effet, consultez la [PI-016 : Procédure pour l'inspection des articles réglementés pour l'absence de terre, de plante, de parties de plante et de matières connexes](#)²⁷, notamment l'annexe 3 portant sur les bonnes pratiques de nettoyage et l'annexe 4 sur la procédure recommandée pour le nettoyage d'une moissonneuse-batteuse²⁷.
- Travailler en bloc les sites où l'ériochloé velue a été détectée afin d'éviter sa dissémination supplémentaire²⁶.
- Pour toute personne entrant dans une zone réglementée, s'assurer que ses vêtements et ses chaussures soient propres à sa sortie²⁶.
- Porter des couvre-pantalons et des couvre-chaussures lors de déplacements dans une zone réglementée. Les enlever et les nettoyer à sa sortie²⁶.
- Traiter toute récolte contaminée par l'ériochloé velue de manière à éliminer ou dévitaliser les graines selon un traitement reconnu par l'ACIA comme étant un traitement acceptable (p. ex. : criblage; broyage et mouture; cubage, micronisation et extrusion)²⁶.
- Éliminer tout matériel ou produit contaminé par l'ériochloé velue selon une méthode approuvée par l'ACIA (p. ex. : déplacement sur un site d'enfouissement reconnu par l'ACIA; enfouissement à plus d'un mètre, incinération; autoclavage; tout traitement approuvé par l'ACIA permettant la dévitalisation de la graine, tel que le broyage, la mouture, le cubage, la micronisation ou l'extrusion)²⁶.
- Entretenir les bordures de champs ou les zones non couvertes par les interventions de désherbage.
- Condamner certaines zones plus à risque pour éviter la dispersion de la plante ou de parties de la plante vers des zones non infestées et mettre en place des moyens intensifs de gestion de la plante tels qu'une jachère travaillée mécaniquement ou brûlée chimiquement avec du glyphosate ou la combinaison de ces deux techniques. Veiller à ce qu'aucun plant ne produise de semences matures.
- Prendre connaissance des pratiques et des notions de biosécurité dans le secteur des grains telles que décrites dans [La biosécurité dans le secteur des grains – Trousse d'information](#)²⁸.
- Ne pas se fier uniquement sur une seule technique de désherbage : combiner différentes techniques de désherbage (chimique, mécanique, culturale).
- Mettre en place un programme d'éradication avec un suivi d'au moins 5 ans.

Méthodes culturales

Les lignes qui suivent présentent différents principes de base conférant au système cultural un avantage compétitif sur les mauvaises herbes :

- Pour les cultures qui s'y prêtent, telles que le maïs et le soya, effectuer un faux-semis. Cette pratique consiste à travailler le sol aussi finement que pour un semis, à laisser les mauvaises herbes levées et à travailler à nouveau le sol pour détruire ces dernières. Cette intervention appauvrit ainsi la banque de graines avant l'ensemencement de la culture²⁹.
- Mettre en place des rotations de culture diversifiées comportant des céréales à paille.
- Parmi les céréales à paille, privilégier les espèces les plus compétitives. Leur degré de compétitivité s'exprime ainsi, de l'espèce la plus compétitive à la moins compétitive : seigle > orge > > blé et avoine³⁰.
- Privilégier les céréales d'automne plutôt que les céréales de printemps.

* Articles réglementés :

- Toute récolte produite dans une zone réglementée.
- Les plantes et parties de plante (p. ex. : les criblures et la paille) provenant d'une zone réglementée.
- La terre et autres matières connexes provenant d'une zone réglementée.
- La machinerie et autres types de véhicules, l'équipement et les outillages présents ou ayant circulé dans une zone réglementée.

- Mettre en place différentes techniques culturales augmentant la compétitivité de la culture contre les mauvaises herbes indésirables : réduction de l'espacement entre les rangs, optimisation du taux de semis.
- Fertiliser adéquatement selon les besoins de la culture. Dans le maïs, l'application d'azote en bandes permet d'optimiser l'utilisation de l'engrais par la culture principale et non par les plantes indésirables.
- Intégrer une culture intercalaire à la culture principale et une culture à la dérobée (couvre sol) suivant la récolte de la culture principale.

Rotations des cultures et couvert végétal

La récolte des cultures en août interfère largement avec la production de graines par l'ériochloé velue. À cet effet, des tests effectués au Québec ont démontré qu'une récolte de canola effectuée entre le 5 et le 13 août, suivi d'un labour entre le 26 août et le 10 septembre, prévient toute formation de graines³¹. Similairement, l'orge récoltée le 5 août a résulté en une très faible production de graines (< 1 graine/plant), malgré un contrôle chimique peu efficace en début de saison.

Les cultures fourragères n'ont réduit la banque de graines qu'à l'année d'implantation, au cours de laquelle une préparation du sol et un semis hâtif, suivis de l'application d'un traitement herbicide en juin, ont généré une forte émergence tôt en saison⁹. La compétition par la culture et les coupes multiples n'ont cependant pas freiné l'expansion de la mauvaise herbe en absence de contrôle chimique les années subséquentes.

Le maïs d'ensilage, étant récolté plus tôt que celui destiné à la production de grains, réduit la production et la dispersion des graines au sol³². Une période de fermentation supérieure à trois mois, pour le maïs et la luzerne, est requise pour éliminer entièrement la viabilité des graines de l'ériochloé velue et ainsi limiter sa dissémination³².

Lutte chimique et mécanique (résultats d'un projet de recherche mené par le CÉROM)

L'habileté de l'ériochloé velue à germer plus tôt en saison que la plupart des autres graminées annuelles ainsi qu'à étaler sa levée tout au long de la saison de croissance font de cette plante une espèce plus difficile à contrôler^{9,12,20}. Les programmes de désherbage visant la plante doivent tenir compte de ces caractéristiques biologiques particulières. De récents essais effectués par le Centre de recherche sur les grains inc. (CÉROM) de 2012 à 2014³³ sur un site comportant d'importantes populations d'ériochloé velue ont démontré qu'il est possible de contrôler la plante dans une proportion satisfaisante (80 % et plus de réduction de la croissance de la plante comparativement à celle mesurée dans les parcelles associées au traitement témoin enherbé)³⁴.

Ces essais ont permis de démontrer que le blé, une culture à écartement étroit, livre une plus vive compétition à l'ériochloé velue que le font les cultures de maïs ou de soya, cultures habituellement produites selon des écartements plus larges. Le désherbage mécanique du blé à l'aide d'une herse-étrille et d'une houe rotative aux stades généralement recommandés (prélevée, 2-3 et 4-5 feuilles des céréales)^{35, 36} a produit une bonne répression de la plante (tableau 1) de même que l'application d'un herbicide antigraminées, le fénoxaprop-p-éthyl, en postlevée de la culture (tableau 2). Le désherbage mécanique du maïs ou du soya, aux stades généralement recommandés^{35, 37, 38}, n'a pas été suffisant pour bien réprimer la plante (tableau 1). Par contre, des traitements herbicides se sont avérés efficaces pour diminuer la biomasse de la plante dans une proportion d'au moins 80 % comparativement à celle mesurée dans les parcelles associées au traitement témoin enherbé respectif (tableau 2). Parmi ceux-ci, les traitements mis en caractères gras dans le tableau 2, étant pour la plupart composés d'applications séquentielles d'herbicides, ont produit des résultats satisfaisants au niveau d'autres variables évaluées (pourcentage de recouvrement et de répression de l'ériochloé velue, densité de l'ériochloé velue) (données non présentées). Ces derniers représentent donc des solutions complètes de désherbage pour assurer une bonne suppression de la plante, dans un but d'éradication, si possible. Il est donc préférable de privilégier des traitements herbicides en deux passages dans les cultures de maïs et de soya. De plus, afin d'élargir les options de désherbage en postlevée des cultures, il est souhaitable d'opter pour des variétés tolérant le glyphosate ou le glufosinate d'ammonium.

La mise en jachère (interruption temporaire de l'activité de production) d'un champ ou d'une section de champ infesté par l'ériochloé velue est également une méthode efficace pour contrôler cette dernière à la condition qu'un suivi attentif soit fait et que des moyens soient mis en place pour réprimer les plants avant qu'ils ne forment des semences matures. Les essais effectués par l'équipe du CÉROM ont démontré qu'une jachère, travaillée au printemps au moyen d'un vibroculteur pour stimuler l'émergence de l'ériochloé velue, dans laquelle des brûlages avec du glyphosate sont effectués lorsque requis, permet un excellent contrôle de la plante (tableau 1). Cette technique peut être intéressante dans le cas où la plante est limitée à une zone précise du champ, ce qui évite à l'exploitant d'en sacrifier la totalité.

Lutte physique

La mise en place d'une culture en dérobée, c'est-à-dire après la récolte de la culture principale, est un moyen de lutte efficace contre les mauvaises herbes. Un semis de moutarde dans les zones non cultivées entourant les essais mis en place par le CÉROM a permis d'étouffer l'ériochloé velue (Cuerrier, comm. pers., 2017). Le radis, le sarrasin, le seigle et la vesce commune sont reconnus pour leur habilité à faire compétition aux mauvaises herbes³⁹.

Viabilité des graines d'ériochloé velue selon certaines conditions (résultats d'un projet de recherche réalisé par le CÉROM)

En 2014 et 2015, un projet de recherche visant à documenter la viabilité des graines d'ériochloé velue issues de plants soumis à différentes conditions a été réalisé dans un champ comportant d'importantes populations de la plante⁴⁰. Les objectifs étaient les suivants :

1. Déterminer le stade phénologique à partir duquel les graines d'ériochloé velue sont viables et dans quelles proportions celles-ci le sont;
2. Déterminer la date de levée la plus tardive à laquelle les plants d'ériochloé velue peuvent produire des graines viables;
3. Vérifier l'effet du glyphosate appliqué à différents stades phénologiques de l'ériochloé velue sur la productivité et la viabilité des graines.

Le volet 1 a permis d'évaluer le moment et le stade à partir desquels les graines sont viables. Jusqu'à la fin juillet, aucune graine viable n'a été produite. Les interventions visant le contrôle de la plante doivent donc précéder cette date (soit avant le stade gonflement maximal de la panicule, stade 45 de l'échelle BBCH). Lorsque les inflorescences sont visibles, les interventions visant le contrôle de la plante et la production de graines par cette dernière peuvent s'avérer inefficaces. Le volet 2 a permis de faire le constat que des plants issus d'une levée tardive (jusqu'au 22 août) sont en mesure de produire des graines (14 graines/inflorescence) dont une certaine proportion est viable. Finalement, le volet 3 a permis d'identifier la plage pendant laquelle un traitement de glyphosate empêche la production de graines. Un traitement réalisé jusqu'à la fin juillet (ou avant le stade gonflement maximal de la panicule, stade 45 sur l'échelle BBCH) assurera le non-renouvellement de la banque de graines du sol. Ces résultats permettront de guider les conseillers agricoles dans leurs recommandations pour contrôler ou restreindre les populations d'ériochloé velue chez les producteurs aux prises avec cette plante.

Cette fiche a été rédigée par Marie-Édith Cuerrier et Alexandre Leblanc du CÉROM, avec la collaboration d'Isabelle Fréchette (CÉROM) et Romain Néron du Laboratoire d'expertise et de diagnostic du MAPAQ. Pour des renseignements complémentaires, vous pouvez contacter Sandra Flores-Mejia au CÉROM, 450 464-2715, poste 219 ou sandra.flores-mejia@cerom.qc.ca. La reproduction de ce document ou de l'une de ses parties est autorisée à condition d'en mentionner la source. Toute utilisation à des fins commerciales ou publicitaires est cependant strictement interdite.

Tableau 1 : Biomasse aérienne sèche de l'ériochloé velue suivant la mise en place d'une jachère ou la réalisation d'un désherbage mécanique dans les cultures de blé, de maïs et de soya (2013-2014)

N°	Traitement	Matière active ou équipement	Moment du traitement ¹	Stade de la culture ²	Dose (kg m.a./ha)	Biomasse aérienne sèche de l'ériochloé velue (g m.s./ha)	Réduction de la biomasse par rapport à la jachère enherbée (%)
1	TÉMOIN ENHERBÉ JACHÈRE					420,71	
2	TÉMOIN ENHERBÉ BLÉ					39,30	88,75
3	TÉMOIN ENHERBÉ MAÏS					485,46	0,00
4	TÉMOIN ENHERBÉ SOYA					419,14	11,93
5	JACHÈRE MÉCANIQUE	vibroculteur	POST1			328,87	19,51
		vibroculteur	POST2				
6	JACHÈRE CHIMIQUE	glyphosate	POST1		0,9018	10,87	98,00
		glyphosate	POST2		0,9018		
7	DÉSH MÉCANIQUE BLÉ	herse-étrille	POST1	2-3 f		31,25	90,46
		herse-étrille	POST2	4-5 f			
8	DÉSH MÉCANIQUE MAÏS	vibroculteur (faux-semis)	PS	PS		341,94	29,38
		herse-étrille	PRÉ	PRÉ			
		sarcler	POST1	4 f			
		sarcler	POST2	5-6 f			
		sarcler	POST3	7-8 f			
9	DÉSH MÉCANIQUE SOYA	vibroculteur (faux-semis)	PS	PS		266,92	35,63
		herse-étrille	PRÉ	PRÉ			
		herse-étrille	POST1	1 ^{ère} f trifoliées			
		sarcler	POST2	2-3 f trifoliées			
		sarcler	POST3	jusqu'à 45-60 cm			

¹Moment du traitement : PS = présemis; PRÉ = prélevée; POST1 = postlevée1; POST2 = postlevée2; POST3 = postlevée3.

²f : feuilles.

Tableau 2 : Résumé des traitements chimiques ayant produit une réduction de la biomasse aérienne sèche de l'ériochloé velue d'au moins 80 % comparativement à celle mesurée dans le traitement témoin enherbé correspondant (2013-2014)

N°	Nom commercial	Matière active	Moment du traitement ¹	Dose (L/ha)	Dose (kg m.a./ha)	Groupe ²	IRS ³	IRE ³	Biomasse aérienne sèche de l'ériochloé velue (g m.s./m ²) ⁴	Réduction de la biomasse aérienne sèche de l'ériochloé velue (%) ⁵
Traitements dans le blé										
1	PUMA ADVANCE	fénoxaprop-p-éthyl	POST	1,02	0,0918	1	234	4	4,47	85,43
Traitements dans le maïs de grandes cultures⁶										
1	PYROXASULFONE 85 WG	pyroxasulfone	PRÉ	195 g/ha	0,166	15	59	86	31,64	88,73
2	ACCENT 75 DF	nicosulfuron	POST1	33,4 g/ha	0,025	2	11	12	10,41	95,61
3	VIOS G3	thiencarbazone-méthyle/tembotrione	POST1	0,11	0,0077/0,0385	2/27	197	37	35,08	88,04
	+ ROUNDUP WEATHERMAX	+ glyphosate		1,67	0,9018	9				
4	DUAL II MAGNUM	s-métolachlore/benoxacor ⁷	PRÉ	1,75	1,6013	15	281	100	1,38	99,47
	ACCENT 75 DF	nicosulfuron	POST2	33,4 g/ha	0,025	2				
5	DUAL II MAGNUM	s-métolachlore/benoxacor ⁷	PRÉ	1,75	1,6013/0,0337	15	286	120	7	96,63
	ULTIM 75 DF	nicosulfuron/rimsulfuron	POST2	33,7 g/ha	0,025	2				
6	DUAL II MAGNUM	s-métolachlore/benoxacor ⁷	PRÉ	1,75	1,6013	15	293	89	12	93,81
	ROUNDUP WEATHERMAX	glyphosate	POST2	1,67	0,9018	9				
7	ROUNDUP WEATHERMAX	glyphosate	POST1	1,67	0,9018	9	46	2	2,93	98,91
	ROUNDUP WEATHERMAX	glyphosate	POST2	1,67	0,9018	9				
8	LIBERTY 200 SN	glufosinate	POST1	2	0,4	10	70	2	1,25	99,49
	LIBERTY 200 SN	glufosinate	POST2	2	0,4	10				
9	HALEX GT	glyphosate/mésotrione/s-métolachlore/benoxacor	POST1	4,2	1,05/0,105/1,05	9/27/15	254	80	1,12	99,67
10	ELIM 25 SG	rimsulfuron	POST1	60 g/ha	0,015	2	54	52	14,41	95,75
	+ CALLISTO 480 SC	+ mésotrione		0,3	0,144	27				
	ROUNDUP WEATHERMAX	glyphosate	POST2	1,67	0,9	9				
Traitements dans le soya⁶										
1	DUAL II MAGNUM	s-métolachlore/benoxacor	PRÉ	1,75	1,6013	15	270	88	17,86	92,28
2	FRONTIER MAX	diméthénamide-P	PRÉ	0,963	0,6934	15	110	20	15,75	93,21
3	PYROXASULFONE 85 WG	pyroxasulfone	PRÉ	195 g/ha	0,166	15	59	86	23,38	89,90
4	DUAL II MAGNUM	s-métolachlore/benoxacor ⁸	PRÉ	1,75	1,6013	15	280	89	6,42	97,22
	POAST ULTRA	séthoxydime	POST2	0,47	0,2115	1				
5	DUAL II MAGNUM	s-métolachlore/benoxacor ⁸	PRÉ	1,75	1,6013	15	293	89	0,67	99,71
	ROUNDUP WEATHERMAX	glyphosate	POST2	1,67	0,9018	9				
6	ROUNDUP WEATHERMAX	glyphosate	POST1	1,67	0,9018	9	46	2	0,04	99,99
	ROUNDUP WEATHERMAX	glyphosate	POST2	1,67	0,9018	9				

¹PRÉ = prélevée; POST1 = postlevée hâte; POST2 = postlevée. ²Le numéro de groupe fait référence au mode ou au site d'action d'un herbicide. Dans le but de prévenir le développement de populations résistantes de mauvaises herbes, faire une rotation de groupes d'herbicides. ³IRS : indice de risque pour la santé; IRE : indice de risque pour l'environnement. Les indices de risque ont été calculés à partir de l'application en ligne [IRPeQ express](#). Lien fonctionne pas ⁴Biomasse aérienne sèche de l'ériochloé velue (moyenne 2013-2014). Les traitements n^{os} 9 et 10 dans la culture du maïs ont été évalués une seule année (2014). ⁵Pourcentage de réduction de la biomasse aérienne sèche de l'ériochloé velue par rapport à celle mesurée dans le traitement témoin enherbé (moyenne 2013-2014). Les traitements n^{os} 9 et 10 dans la culture du maïs ont été évalués une seule année (2014). ⁶Les traitements mis en caractères gras ont permis le respect des différents critères d'évaluation dans au moins 80 % des cas. Ces critères sont les suivants : recouvrement différent du témoin enherbé, répression différente du témoin enherbé, répression ≥ à 80 %, densité différente du témoin enherbé, réduction de la densité ≥ 80 %, biomasse différente du témoin enherbé, réduction de la biomasse ≥ à 80 %. ⁷D'autres matières actives utilisées en prélevée pourraient être considérées à l'intérieur de ces stratégies à deux passages en remplacement du s-métolachlore/benoxacor comme le diméthénamide-P (FRONTIER MAX), l'isoxaflutole + atrazine (CONVERGE XT) et le pyroxasulfone (PYROXASULFONE 85 WG). ⁸D'autres matières actives utilisées en prélevée pourraient être considérées à l'intérieur de ces stratégies à deux passages en remplacement du s-métolachlore/benoxacor comme le diméthénamide-P (FRONTIER MAX) et le pyroxasulfone (PYROXASULFONE 85 WG).

Références

1. Darbyshire SJ, Wilson CE, Allison K. The biology of invasive alien plants in Canada. 1. *Eriochloa villosa* (Thunb.) Kunth. Canadian Journal of Plant Science. 2003;83(4):987–999.
2. Allison K, Darbyshire S. Identification of *Eriochloa villosa*. Seed Technology. 2001:169–172.
3. ACIA. *Eriochloa villosa* (ériochloé velue) [DGR-08-02]. [En ligne]. Ottawa (ON) : Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA). 2013 [accédé le 16 octobre 2017]. Disponible de : <http://www.inspection.gc.ca/vegetaux/phytoravageurs-especes-envahissantes/directives/gestion-du-risque/dgr-08-02/fra/1304806669135/1304822163518#d2>
4. CRAAQ. IRIS phytoprotection. Québec (QC): Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ). n.d. [accédé le 16 octobre 2017]. Disponible de : <http://iriisphytoprotection.qc.ca/>
5. MAPAQ. Ériochloé velue. L'herbier du Québec. Québec (QC) : Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). n.d. [accédé le 16 octobre 2017]. Disponible de : <http://herbierduquebec.gouv.qc.ca/plante/erichloe-velue>
6. Hatterman-Valenti H, Bello IA, Owen MD. Physiological basis of seed dormancy in woolly cupgrass (*Eriochloa villosa* [Thunb.] Kunth.). Weed science. 1996:87–90.
7. Bello IA, Hatterman-Valenti H, Owen MD. Effects of stratification, temperature, and oxygen on woolly cupgrass (*Eriochloa villosa*) seed dormancy. Weed science. 1998;46(5):526–529.
8. Mickelson JA, Midthun-Hensen A, Gordon Harvey R. Fate and persistence of woolly cupgrass (*Eriochloa villosa*) seed banks. Weed Science. 2004;52(3):346–351.
9. Simard M-J, Nurse RE, Darbyshire SJ. Emergence and seed production of woolly cupgrass (*Eriochloa villosa*) in legume forage crops. Canadian Journal of Plant Science. 2015;95:539–548.
10. Bello IA, Hatterman-Valenti H, Owen MDK. Factors affecting germination and seed production of *Eriochloa villosa*. Weed Science. 2000; 48(6):749–754.
11. Mickelson JA, Harvey RG. Effects of *Eriochloa villosa* density and time of emergence on growth and seed production in *Zea mays*. Weed Science. 1999:687–692.
12. Mickelson JA, Harvey RG. Relating *Eriochloa villosa* emergence to interference in *Zea mays*. Weed science. 1999:571–577.
13. Cuerrier M-É. Encadrement agronomique pour l'éradication de l'ériochloé velue. [Rapport final]. Saint-Mathieu-de-Beloeil (QC) : Centre de recherche sur les grains (CÉROM); *Programme Prime-Vert – Appui à la Stratégie phytosanitaire en agriculture*. 13 p.
14. Harper JL, Lovell PH, Moore KG. The shapes and sizes of seeds. Annual review of ecology and systematics. 1970;1(1):327–356.
15. Gramig GG, Stoltenberg DE. Leaf appearance base temperature and phyllochron for common grass and broadleaf weed species. Weed Technology. 2007;21(01):249–254.
16. Franzenburg DD, Owen MDK. Effect of location and burial depth on woolly cupgrass (*Eriochloa villosa*) seed germination. Weed Technology. 2002;16(4):719–723.
17. Liu M-C, Owen MDK. Effect of seed reserve utilization on woolly cupgrass (*Eriochloa villosa*) development. Weed Science. 2003;51(1):78–82.
18. Buhler DD, Hartzler RG. Emergence and persistence of seed of velvetleaf, common waterhemp, woolly cupgrass, and giant foxtail. Weed Science. 2001;49(2):230–235.
19. Simard M-J, Darbyshire SJ, Nurse RE. Comparative seed predation of woolly cupgrass (*Eriochloa villosa*) and yellow foxtail (*Setaria pumila*) along a field border in Canada. Weed Biology and Management. 2013;13(4):121–128.
20. Hilgenfeld KL, Martin AR, Mortensen DA, Mason SC. Weed Management in a glyphosate resistant soybean system : weed species shifts. Weed Technology. 2004;18(02):284–291.
21. Schuh JF, Harvey RG. Woolly cupgrass (*Eriochloa villosa*) control in corn (*Zea mays*) with pendimethalin/triazine combinations and cultivation. Weed Science. 1989;37(3):405–411.
22. Schuh JF, Harvey RG. Carbamothioate and chloroacetamide herbicides for woolly cupgrass (*Eriochloa villosa*) control in corn (*Zea mays*). Weed Technology. 1991;5(2):331–336.
23. Mickelson JA, Harvey RG. Woolly cupgrass (*Eriochloa villosa*) management in corn (*Zea mays*) by sequential herbicide applications and cultivation. Weed Technology. 2000;14(3):502–510.
24. Owen MD, Zelaya IA. Herbicide-resistant crops and weed resistance to herbicides. Pest Management Science. 2005;61(3):301–311.

25. ACIA. Ériochloé velue – *Eriochloa villosa*. [En ligne]. Ottawa (ON): Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA). 2016 [accédé le 19 octobre 2017]. Disponible de : <http://www.inspection.gc.ca/vegetaux/phytoravageurs-especes-envahissantes/plantes-envahissantes/fiches-de-renseignements/eriochloe-velue/fra/1331822413731/1331822996178>
26. ACIA. Exigences phytosanitaires visant à prévenir la propagation d'*Eriochloa villosa* (ériochloé velue) et à soutenir la lutte contre les infestations en territoire canadien (D-11-03). [En ligne]. Ottawa (ON): Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA). 2012 [accédé le 15 octobre 2017]. Disponible de : <http://www.inspection.gc.ca/vegetaux/phytoravageurs-especes-envahissantes/directives/date/d-11-03/fra/1345659060318/1346428744336#a10a>
27. ACIA. Procédure pour l'inspection des articles réglementés pour l'absence de terre, de plante, de parties de plantes et de matières connexes (PI-016). Ottawa (ON) : Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA). 2015 [accédé le 16 octobre 2017]. Disponible de: <http://www.inspection.gc.ca/vegetaux/pommes-de-terre/documents-d-orientation/pi-016/fra/1328511006681/1328656197959>
28. Laplante G. La biosécurité dans le secteur des grains - trousse d'information. [En ligne]. Québec (QC): Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ); Longueuil (QC) : Producteurs de grains du Québec. 2016 [accédé le 17 octobre 2017]. Disponible de : https://www.craaq.qc.ca/Publications-du-CRAAQ/la-biosecurite-dans-le-secteur-des-grains-trousse-d_information/p/PPHY0105
29. CPVQ. Guide des pratiques de conservation en grandes cultures. Entente auxiliaire Canada-Québec pour un environnement durable en agriculture; CPVQ; FPCCQ; MAPAQ; MENV; AAC. 2000. 500 p.
30. Frick B. Weed Management. Dans : Back to the basics : a manual for weed management on organic farms. Virden (MB): Organic Producers Association of Manitoba (OPAM). 2000. p. 3–30.
31. Simard M-J, Bégin G. Rapport 2009-2010: évaluation en petites parcelles de l'effet de différentes régies de culture sur la production de graines de l'ériochloé velue (*Eriochloa villosa*). [Rapport d'étape]. Québec (QC): Centre de R&D sur les sols et les grandes cultures, Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC). 2011. 8 p.
32. Simard M-J, Lambert-Beaudet C. Weed seed survival in experimental mini-silos of corn and alfalfa. *Canadian Journal of Plant Science*. 2016;96(3):448–454.
33. Cuerrier M-É. Évaluation de différents moyens de désherbage pour contrôler l'ériochloé velue. [Rapport final]. Saint-Mathieu-de-Beloeil (QC) : Centre de recherche sur les grains CÉROM; *Programme de soutien à l'innovation en agroalimentaire*. 2017. 88 p.
34. Santé Canada. Directive d'homologation : lignes directrices concernant l'efficacité des produits phytosanitaires (DIR2003-04). [En ligne]. Ottawa (ON) : Santé Canada. 2003 [accédé le 5 octobre 2017]. Disponible de : <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/rapports-publications/pesticides-lutte-antiparasitaire/politiques-lignes-directrices/directive-homologation/2003/efficacite-produits-phytosanitaires-dir2003-04.html#herb>
35. Coulombe A-M, Douville Y. Appareils de désherbage mécanique en grandes cultures. Bécancour (QC): Technaflora. 2000. 24 p.
36. Coulombe A-M, Douville Y. Le désherbage mécanique des céréales. Bécancour (QC): Technaflora. 2002. 6 p.
37. Douville Y, Coulombe A-M. Le désherbage mécanique du maïs. Sainte-Élizabeth-de-Warwick (QC): Centre de développement d'agrobiologie. 1999. 6 p.
38. Douville Y. Le désherbage mécanique du soya. Bécancour (QC): Technaflora. 2002. 6 p.
39. Martin S, Malenfant N, Hoorman JJ, Ménard O. Les pratiques agricoles de conservation. [En ligne]. n.d. (QC): Action Semis Direct. 2011 [accédé le 17 octobre 2017]. Disponible de: <https://www.agrireseau.net/documents/81499/>
40. Cuerrier M-É. Études de facteurs influençant la banque de semences et la dynamique des populations d'ériochloé velue. [Rapport final]. Saint-Mathieu-de-Beloeil (QC) : Centre de recherche sur les grains CÉROM; *Programme Innov'Action agroalimentaire*. 2017. 10 p.