

La folle avoine résistante aux herbicides du groupe 1 dans la région du Bas-Saint-Laurent

Sandra Flores-Mejia¹, Véronique Bélanger¹, Firmo Sousa¹, Gabriel Verret¹, Ayitre Akpakouma², Jalinets Navarro³, Marc Tétrault⁴, Yan Gosselin⁴, Éric Page⁴, Annie Marcoux⁵, David Miville⁵, Michel Dupuis⁶, Samuel Comtois⁷, Mario Handfield⁸, Salah Zoghlami⁹, Darrell Pack¹⁰

¹ Saint-Mathieu-de-Beloeil, Qc; Centre de recherche sur les grains, inc. (CÉROM)

² Rivière-du-Loup, Qc; Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). Direction régionale du Bas-Saint-Laurent.

³ Amqui, Qc; MAPAQ, Direction régionale du Bas-Saint-Laurent.

⁴ Rimouski, Qc; Fédération de l'Union de producteurs agricoles du Bas-Saint-Laurent (FUPABSL)

⁵ Québec, Qc; Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP-MAPAQ)

⁶ Longueuil, Qc; Coordination services-conseils (CSC)

⁷ Napierville, Qc; Groupe Pleine-Terre

⁸ Rimouski, Qc; Université du Québec à Rimouski (UQAR)

⁹ Longueuil, Qc; Producteurs de grains du Québec (PGQ)

¹⁰ Ottawa, On; CropLife Canada

sandra.flores-mejia@cerom.qc.ca

La folle avoine (*A. fatua*, AVEFA) est considérée comme l'une des mauvaises herbes les plus nuisibles dans les zones tempérées du monde. Au Canada, jusqu'à 79 % des champs étudiés dans les Prairies présentent de l'AVEFA et jusqu'à 78 % de ces populations d'AVEFA sont résistantes aux herbicides inhibiteurs de l'ACCase (groupe 1) (Beckie, Francis *et al.* 2012, Beckie, Lozinski *et al.* 2013, Beckie 2019).

Au Québec, entre 2011 et 2018, seules cinq populations d'AVEFA avaient été classées comme résistantes aux herbicides du groupe 1 (RH-1), représentant 2,4 % du nombre total de cas résistants aux herbicides (HR) signalés dans la province, via le « Service de détection de la résistance aux herbicides, SDD » (Flores-Mejia 2019). Cependant, les échantillons envoyés au SDD sont soumis sur une base volontaire et non par le moyen d'un échantillonnage systématique. Donc, la présence de la folle avoine résistante aux herbicides (AVEFA-RH) peut être sous-estimée, et dans certains cas, passer inaperçue. Par exemple, une enquête réalisée dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean a montré que 35 % des populations d'AVEFA échantillonées étaient du RH-1, mais que 17 % des producteurs ayant ces populations ne s'en doutaient pas (Cuerrier, Marsan-Pelletier *et al.* 2018).

En 2020, un sondage mené dans la région du Bas-Saint-Laurent (BSL) au Québec a montré que 75 % des producteurs sondés ont remarqué la présence d'AVEFA dans leurs champs et 25 % d'entre eux croient avoir une population HR (Gosselin, *comm. pers.*). Cependant, jusqu'à cette année-là, aucun échantillon n'avait été testé pour confirmer la résistance ni aucune enquête systématique n'avait été menée. Ainsi, ce projet vise à : réaliser le premier état des lieux de la présence des AVEFA RH-1 dans la région BSL ; identifier les pratiques agricoles associées à son développement ; utiliser des méthodes collaboratives afin de développer et d'adopter des méthodes de contrôle intégré pour cette espèce.

Au cours de la première année du projet, 24 fermes ont été enquêtées et 66 champs dépistés. Des populations de folle avoine ont été retrouvées dans 79 % des fermes et 80 % des champs. Les principales cultures où l'AVEFA était présente étaient : le blé, l'avoine et l'orge. Le blé de printemps était la culture la plus abondante, avec une moyenne de 206 plants AVEFA par mètre carré.

Un sous-échantillon des champs étudiés (19/66) sera testé pour la résistance aux herbicides au cours de l'hiver 2022 (test classique). Chaque population sera testée à trois matières actives d'herbicides homologués au Québec pour le

contrôle de l'AVEFA dans les céréales, appartenant à chacune des trois classes du groupe 1 : les FOP (fénoxaprop-éthyl), les DIM (tralkoxydim) et les DEN (pinoxaden).

Un test préliminaire réalisé en 2021 visait à tester cinq populations d'AVEFA de la région BSL aux mêmes trois herbicides (fénoxaprop-éthyl, tralkoxydim, pinoxaden). En raison d'un manque de semences, toutes les populations n'ont pas été testées pour les trois herbicides. Les résultats ont montré que les cinq populations (5/5) étaient HR au fénoxaprop-éthyl, 3/3 des populations testées étaient RH au tralkoxydime et 1/1 était RH au pinoxaden.

Il s'agit ainsi de la première étude à montrer que l'AVEFA est répandue dans la région BSL et que des populations RH-1 sont présentes, bien que sa prévalence reste à être déterminée.

Références

- Beckie, H. 2019. Herbicide resistance in Western Canada. Top Crop Manager. Simcoe, ON, Annex Publishing & Printing, inc. June 2018. Focus on: Herbicide resistance: p.3-5.
- Beckie, H. J., A. Francis and L. M. Hall. 2012. The biology of canadian weeds. 27. *Avena fatua* L. (updated). Canadian Journal of Plant Science **92**: 1329-1357.
- Beckie, H. J., C. Lozinski, S. Shirriff and C. A. Brenzil. 2013. Herbicide-Resistant Weeds in the Canadian Prairies: 2007 to 2011. Weed Technology **27**: 171-183.
- Cuerrier, M. E., F. Marsan-Pelletier, A. Vanasse, M.-J. Simard and S. Flores-Mejia. 2018. Enquête sur la répartition de la folle avoine et la petite herbe à poux résistantes aux herbicides au Saguenay-Lac-Saint-Jean et en Montérégie. Fiche synthèse. Programme Innov'Action, projet IA113086.
- Flores-Mejia, S. 2019. Résultats du Service de détection de la résistance des mauvaises herbes aux herbicides pour les saisons 2011 à 2018. Réseau d'avertissements phytosanitaires (RAP). Bulletin d'information général. No. 6. 31 juillet.

La folle avoine résistante aux herbicides dans le Bas-Saint-Laurent

Sandra Flores-Mejia

Chercheure en malherbologie - CÉROM

7 avril 2022

Conférences scientifiques en phytoprotection

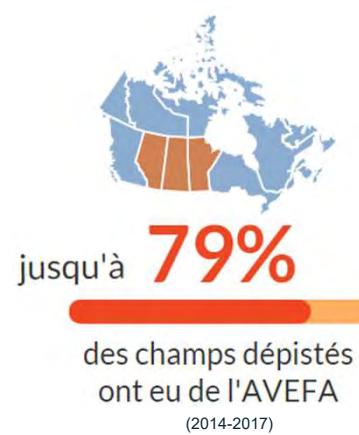


 **CÉROM**
Centre de recherche sur les grains

La folle avoine (*Avena fatua* L., AVEFA)

Importance économique

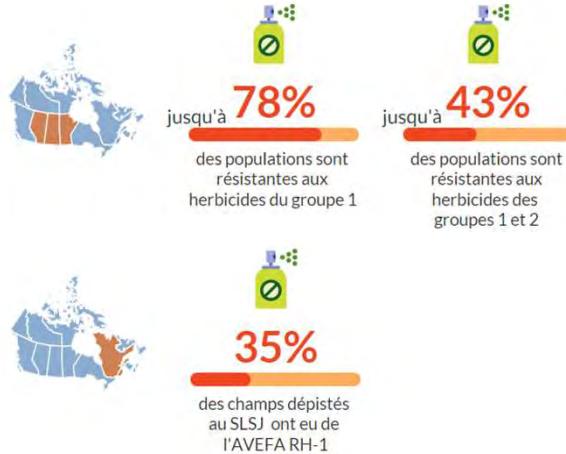
- ❖ Est une graminée annuelle, considérée comme une des dix mauvaises herbes annuelles les plus dommageables des régions tempérées au niveau mondial :
 - Dépenses importantes en termes d'herbicides : **+4 M\$** par année (MB, SK)
 - Pertes de rendement pouvant aller jusqu'à **70%** dans les petites céréales.
- ❖ Elle est largement répandue au Canada:



La folle avoine (*Avena fatua L.*, AVEFA)

Résistance aux herbicides

- ❖ Au Canada, la résistance aux herbicides des groupes 1, 2, 14 et 15 a été répertoriée dans les Prairies, provinces où la résistance aux herbicides des groupes 1 et 2 est largement répandue.
- ❖ Au Québec, entre 2011-2018, seulement 5 populations avaient été classées comme résistantes aux herbicides du groupe 1 (RH-1) par le Service de détection.
 - Envoi sous une base volontaire - problématique probablement sous-estimée
- ❖ Une enquête a été réalisée dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean entre 2014-2018.



Beckie, H.J. et coll. 2012.; Beckie, H. 2019; Cuerrier et al. 2018.

3

La folle avoine au Bas-Saint-Laurent

2020

- ❖ Jusqu'en 2020, aucun échantillon avait été testé pour la résistance aux herbicides et aucun dépistage systématique avait été effectué dans la région.
- ❖ Les producteurs du BSL ont manifesté à la FUPABSL leurs préoccupations par rapport à une augmentation apparente de la présence de la folle avoine dans leurs champs.



Gosselin, Y. pers. comm., 2020

Conférences scientifiques en phytoprotection - 7 avril 2022

4

Objectifs du projet

1. Réaliser l'inventaire de la folle avoine résistante aux herbicides du groupe 1 dans la région du Bas-Saint-Laurent.
2. Documenter les cas de résistance répertoriés afin d'en établir les causes potentielles.
3. Établir les fondations de la lutte collaborative (approche communautaire) pour le développement et l'adoption des stratégies de lutte intégrée contre l'AVEFA résistante aux herbicides.



« La folle avoine résistante aux herbicides dans la région du Bas-Saint-Laurent : détection et lutte collaborative » (IA 20598). Ce projet est financé par l'entremise du programme Innov'Action Agroalimentaire, en vertu du Partenariat canadien pour l'agriculture, entente conclue entre les gouvernements du Canada et du Québec



5

Recrutement de participants 2021

- ❖ L'échantillonnage de 100 champs dans la région du BSL a été visé pour le projet.
- ❖ Le nombre total de champs à échantillonner par MRC et par culture sera proportionnel à la superficie de chaque MRC par rapport à la superficie totale cultivée par les principales cultures de la région (allocation proportionnelle).
- ❖ En 2021, nous avons fait un appel aux producteurs et aux intervenants pour identifier des fermes qui voudraient profiter d'un dépistage gratuit de folle avoine
 - Jusqu'à 4 champs par entreprise
 - Test gratuit de résistance aux herbicides du groupe 1 (si applicable)

MARS 2021

« La folle avoine résistante aux herbicides dans la région du Bas-Saint-Laurent : détection et lutte collaborative ».

Lancement du projet et appel à la participation des producteurs et conseillers

Qu'est-ce que c'est?

- Réaliser la première inventaire de la présence de folle avoine (Avena fatua, AVEFA) résistante aux herbicides du groupe 1 dans la région du Bas-Saint-Laurent;
- Identifier les meilleures stratégies de gestion et de lutte contre cette nouvelle menace au développement de la résistance aux herbicides;
- Utiliser cette méthode de science collaborative afin de démontrer et accroître la taux d'accès aux méthodes de lutte intégrée contre cette maladie dans la région.

Qui peut s'y intéresser?

- Producteurs et conseillers (CCAS et du privé);
- Objets ou organismes œuvrant dans le secteur agricole;
- Recherche et enseignement universitaire (tous niveaux d'enseignement fait dans l'ensemble de l'ordre 2021);
- Promouvoir à l'échelon communautaire de déjouer gratuitement la folle avoine dans votre communauté et de prendre des mesures pour empêcher la propagation de la résistance aux herbicides du groupe 1 (si applicable). Votre intérêt sur ce sujet peut être formulé sur l'historique des postes et les publications de vos projets et le niveau auquel vous travaillez;
- Vous pouvez participer aux événements, postez-vous pour partager votre expertise et aider à développer des méthodes de lutte contre la folle avoine adaptées à votre milieu familial, professionnel ou local;
- Gérez vos demandes en envoyant un courriel à gouvernement.canada@agriculture.gouv.ca.

Comment participer au projet?

Si vous souhaitez participer au projet, mais que vous n'avez pas accès à Internet, veuillez contacter le coordinateur disponible sur <http://www.agrareseau.net/documents/105660/>.

Des questions? Tenez contactez l'équipe de recherche et de développement de Cérom par courriel: innovation@cerom.ca ou par téléphone au 450 442-2713 poste 227.

Veuillez noter que ces informations restent confidentielles. Les données générées dans cette étude sont destinées à préserver le portefeuille de la folle avoine dans la région. Ne divulguer les données sans autorisation sera considéré comme une violation de la loi sur la protection des renseignements personnels.

Partenaires

PARTENARIAT CANADIEN POUR L'AGRICULTURE CEROM

Canada Québec

UPA FONDATION INSTITUT POUR LA RECHERCHE ET L'INNOVATION EN AGRICULTURE DU BAS-SAINT-LAURENT

PRODUCTEURS DE GRAINS DU QUÉBEC

Coordination services-conseils

GROUPE PLEINE TERRE ALIMENTATION + ENVIRONNEMENT

UQAR

CropLife

Le Projet ne fonctionne grâce au programme Innov'Action Agroalimentaire du Gouvernement du Canada. © 2021 Gouvernement du Canada. Document ID: 105660

<https://www.agrareseau.net/documents/105660/>

6

Données collectées

Échantillonnage du champ et de la bordure

- ❖ Pour des raisons logistiques il est impossible de réaliser des observations avant les différentes méthodes de contrôle de mauvaises herbes.
- ❖ Afin de compenser ces biais, nous avons décidé qu'en plus de prendre des données dans le champ, la prise de données sera aussi réalisée dans la bordure du champ.



Conférences scientifiques en phytoprotection - 7 avril 2022

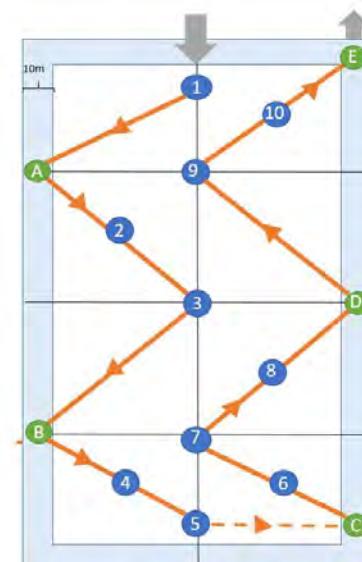
7

Données collectées

Présence et abondance

- ❖ La prise de données a été réalisée de trois façons différentes :

 1. % de recouvrement du champ ;
 2. Nombre de plantes par quadrat (10 quadrats par champ et 5 en bordure)
 3. % de recouvrement de la bordure.



Conférences scientifiques en phytoprotection - 7 avril 2022

8

Tests de résistance aux herbicides

Test classique



Conférences scientifiques en phytoprotection - 7 avril 2022

9

Test classique

Diagnostic de résistance



Résistante en développement :

- Entre 1 et 3 % des plantes ont survécu avec 60% ou moins de dommage à 1x la dose.



Résistante :

- Plus de 3 % des plantes ont survécu au traitement herbicide avec des dommages de moins de 80 % à 1x la dose et/ou
- il y a au moins une plante qui a survécu au 2x avec des dommages de moins de 80 %

RÉSULTATS



 **CÉROM**
Centre de recherche sur les grains

Résultats du dépistage

2021



24 fermes et
66 champs ont été dépistés.



6/8 MRC

Conférences scientifiques en phytoprotection - 7 avril 2022

12

Résultats du dépistage

2021

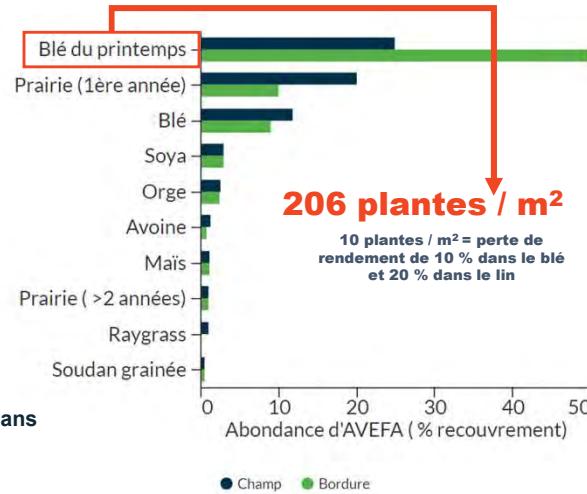
La folle avoine était présente dans:

79% des fermes 

80% des champs 



L'AVEFA était absente dans les champs ayant des cultures de couverture.



Manitoba.ca

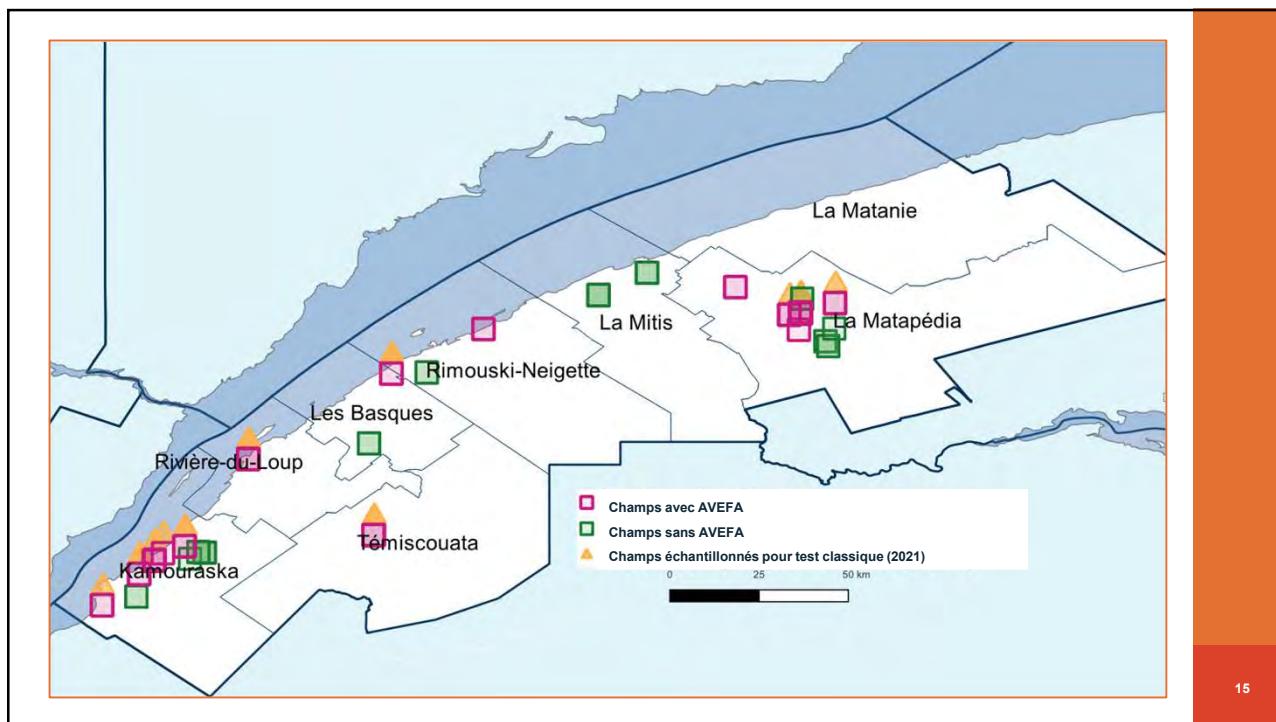
13



Crédit photos : V. Bélanger (CÉROM)

Conférences scientifiques en phytoprotection - 7 avril 2022

14



Tests de résistance - Projet pilote

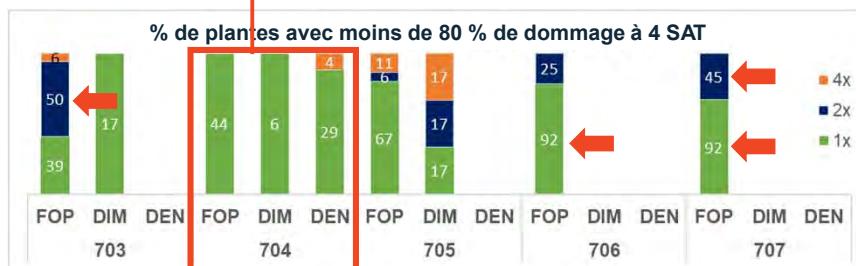
Automne 2020

- ❖ 5 échantillons envoyés pour être testés aux trois classes d'herbicides du groupe 1 :
 - FOPs : PUMA ADVANCE (fénoxaprop-p-éthyl),
 - DIMs : BISON 400L (tralkoxydime) et
 - DENs : AXIAL (pinoxaden).
- Doses testées par matière active: 0x, 0.5x, 1x, 2x et 4x

Projet pilote

Résultats

Résistance croisée



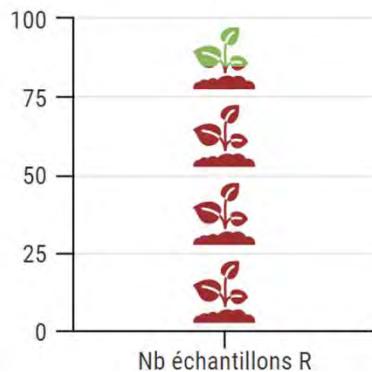
Matière active	Classe d'herbicide	Nb populations testés	Nb populations résistantes
fénoxaprop-p-éthyl	FOP	5	5
tralkoxydime	DIM	3	3
pinoxaden	DEN	1	1

17

Résistance aux herbicides du groupe 1

Saison 2021

FOPs



❖ Des 19 échantillons :

- 84 % sont résistants au fénoxaprop-p-éthyl.
- Les tests aux DIMs et DENs sont en cours
- Les résultats seront envoyés au début avril.

Conclusions de l'objectif 1

Résultats préliminaires de la saison 2021

- ❖ Il s'agit de la première étude à montrer que l'AVEFA n'est pas seulement répandue dans la région BSL, mais que les populations sont majoritairement RH-1, principalement au fenoxyaprop-éthyl.
- ❖ Au moins une population est HR aux FOP, DIM et DEN.

Conférences scientifiques en phytoprotection - 7 avril 2022

19

Remerciements

- ❖ Les producteurs et conseillers qui ont participé lors de la saison 2021.
- ❖ Les collaborateurs du projet :
 - Firmino Sousa, Gabriel Verret et Véronique Bélanger
 - Marc Tétrault, Yan Gosselin et Éric Pagé (FUPABSL)
 - Jalinets Navarro et Ayitre Akpakouma (MAPAQ - BSL)
 - Michel Dupuis (CSC)
 - Salah Zoghiami (PGQ)
 - Samuel Comtois (Groupe PleineTerre)
 - Mario Handfield (UQAR)
 - Darrell Pack (CropLife Canada)



« La folle avoine résistante aux herbicides dans la région du Bas-Saint-Laurent : détection et lutte collaborative » (IA 20598). Ce projet est financé par l'entremise du programme Innov'Action Agroalimentaire, en vertu du Partenariat canadien pour l'agriculture, entente conclue entre les gouvernements du Canada et du Québec

Conférences scientifiques en phytoprotection - 7 avril 2022

20

Merci de votre attention

Questions ?



PARTENARIAT
CANADIEN POUR
L'AGRICULTURE

Canada Québec

« La folle avoine résistante aux herbicides dans la région du Bas-Saint-Laurent : détection et lutte collaborative » (IA 20598). Ce projet est financé par l'entremise du programme Innov'Action Agroalimentaire, en vertu du Partenariat canadien pour l'agriculture, entente conclue entre les gouvernements du Canada et du Québec

CÉROM

POUDRE NOUVELLE
POUDRE GRANDIR
Bas-Saint-Laurent
Études des producteurs agricoles

PRODUCTEURS DE
GRAINS
DU SOUTIEN

Coordination
Service-conseil
Institut de développement agricole

GROUPE
PLEINETERRRE
AGRONOMIE + ENVIRONNEMENT

UQAR

CropLife

21