BULLETIN D'INFORMATION | MALHERBOLOGIE

N° 1, 28 janvier 2020

PRÉSENCE D'AMARANTE TUBERCULÉE (*AMARANTHUS TUBERCULATUS*) RÉSISTANTE AUX HERBICIDES DU GROUPE 14

État de la situation

En 2017, un foyer d'amarante tuberculée a été découvert dans un champ de soya de la Montérégie-Ouest. Il s'agit de la première mention de cette mauvaise herbe hautement problématique au Québec. À partir de graines récoltées sur ce site, des tests classiques de détection de la résistance aux herbicides ont été effectués. Ces tests ont permis de déterminer que cette population d'amarante tuberculée était résistante aux herbicides des groupes 2 (imazéthapyr), 5 (atrazine) ainsi que 9 (glyphosate). Certains plants possédaient même les trois résistances simultanément (résistance multiple).

À l'automne 2019, plusieurs échantillons d'amarante ont été soumis au Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP) du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) pour une identification moléculaire de l'espèce. Cela a permis de découvrir sept autres foyers d'infestation d'amarante tuberculée, soit un au Centre-du-Québec, un en Montérégie-Est et cinq en Montérégie-Ouest.

Des tests de détection moléculaire de la résistance ont alors été effectués. Certains plants d'amarante tuberculée ont montré de la résistance aux herbicides du groupe 14. **Il s'agit d'une première au Québec pour la résistance à ce groupe d'herbicides : aucune mauvaise herbe n'avait démontré de résistance au groupe 14 jusqu'à présent.**

De plus, les individus résistants aux herbicides du groupe 14 ont aussi montré de la résistance aux herbicides des groupes 2 et 9. Ces résultats ont également été confirmés au Centre de recherche et de développement d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) de Saint-Jean-sur-Richelieu.

Le groupe 14, des inhibiteurs de la protoporphyrinogène oxydase (PPO)

Les herbicides du groupe 14 agissent sur le site d'action « inhibiteurs de la PPO », une enzyme qui intervient dans la synthèse de la chlorophylle. En plus d'inhiber la production de chlorophylle, les herbicides du groupe 14 provoquent l'accumulation, dans la plante, de composés hautement réactifs qui occasionnent la destruction des membranes cellulaires végétales. Il s'agit d'herbicides extrêmement efficaces, principalement utilisés dans la culture du soya. Ce groupe comprend, par exemple, les matières actives suivantes : le fomésafène (REFLEX), l'acifluorfène (BLAZER), le carfentrazone-éthyle (AIM), la flumioxazine (VALTERA, CHATEAU) et le saflufenacil (ERAGON).

Les herbicides du groupe 14 étaient grandement utilisés dans les années 90, mais leur utilisation a chuté avec l'arrivée des cultures génétiquement modifiées « Roundup Ready », en 1996. Ils ont alors été remplacés par le glyphosate (ROUNDUP). Récemment, avec la confirmation de plusieurs populations de mauvaises herbes résistantes au glyphosate et avec l'augmentation constante de mauvaises herbes résistantes aux herbicides du groupe 2, l'utilisation des herbicides du groupe 14 est en recrudescence. En effet, les herbicides du groupe 14 sont utilisés comme solution de rechange pour maîtriser les mauvaises herbes résistantes au glyphosate ou aux herbicides du groupe 2.

L'utilisation massive des herbicides du groupe 14 a alors créé une pression de sélection sur les mauvaises herbes. Certaines d'entre elles, telles que l'amarante tuberculée, l'amarante de Palmer, la petite herbe à poux et la folle avoine, ont développé un mécanisme de résistance aux herbicides du groupe 14 au Canada et aux États-Unis.

Dans la majorité des cas de résistance, le mécanisme conférant aux mauvaises herbes une résistance aux herbicides est causé par une mutation du site d'action de l'herbicide. Il y a remplacement d'un acide aminé par un autre et la molécule active de l'herbicide ne peut plus se lier au site d'action. Elle est donc incapable d'exercer son effet phytotoxique.

Dans le cas de l'amarante tuberculée, le mécanisme de résistance aux herbicides du groupe 14 est unique. La mutation n'implique pas simplement le remplacement d'un acide aminé, mais bien la délétion complète d'un acide aminé. Le test de détection moléculaire utilisé par le LEDP recherche donc cette délétion dans le génome de l'amarante tuberculée. Ce test a dernièrement été mis au point par le Dr Martin Laforest, chercheur à AAC.

Figure 1 : Plants d'amarante tuberculée
Photos : LEDP (MAPAQ)

Problématique soulevée par l’amarante tuberculée

Au Québec, l’amarante tuberculée a actuellement démontré de la résistance aux herbicides des groupes 2, 5, 9 et 14. De plus, il est possible qu’au sein d’une population, certains plants possèdent simultanément toutes ces résistances. Il s’agit alors de résistance multiple.

Dans l’éventualité où un champ est aux prises avec une population d’amarante tuberculée détenant ces quatre résistances, le désherbage chimique du soya et du maïs y serait extrêmement difficile.

La résistance à ces quatre groupes d’herbicides en empêche effectivement l’utilisation et, donc, retire la presque totalité des herbicides homologués au Québec dans la culture du soya. Pour le maïs, seuls les herbicides des groupes 4, 15 et 27 peuvent être utilisés. Il faut cependant noter qu’aux États-Unis, certaines populations d’amarante tuberculée ont aussi développé de la résistance à ces groupes d’herbicides. Leur utilisation répétée pourrait donc mener rapidement au développement de résistances supplémentaires.

Le désherbage mécanique peut difficilement contrôler l’amarante tuberculée, compte tenu de sa germination tardive et en continu tout au long de la saison de croissance. Le passage de la machinerie devient impossible bien avant la fin de sa période de germination. En effet, l’amarante tuberculée requiert énormément de chaleur pour débuter sa germination. Une accumulation de 600 degrés-jours est nécessaire pour permettre l’émergence de 50 % d’une population donnée. Cela correspond au début juillet en Montérégie, et à la mi-juillet au Centre-du-Québec. La majeure partie de la population émerge donc après les dépistages et les opérations de désherbage. Ces plants non contrôlés contribuent grandement à l’augmentation de la banque de semences dans le sol.

De plus, la plante croît à une vitesse importante, soit de 2,5 à 3 cm par jour, sous des conditions idéales de croissance. Elle peut ainsi compléter son cycle de vie rapidement et produire une grande quantité de semences, et ce, malgré sa germination tardive en saison.

Un seul plant femelle d’amarante tuberculée peut produire de 35 000 à 4 800 000 graines pouvant demeurer viables dans le sol jusqu’à 20 ans. Son potentiel d’infestation est donc très grand : un champ infesté d’amarante tuberculée résistante aux herbicides peut rapidement devenir inutilisable par manque de moyens de désherbage efficaces.

Figure 2 : Infestation d'amarante tuberculée dans un champ de soya
Photos : LEDP (MAPAQ)

Identification de l’amarante tuberculée par rapport aux autres amarantes

Une fiche technique illustrée a été réalisée afin de faciliter l’identification des amarantes. Elle a été publiée par le Réseau d’avertissements phytosanitaires (RAP) et est disponible sur Agri-Réseau.

Si vous hésitez lors de l’identification ou croyez être en présence d’amarante tuberculée, vous pouvez envoyer un échantillon foliaire au LEDP et une identification moléculaire y sera effectuée gratuitement. Le formulaire de demande d’identification est disponible ici.

Figure 3 : Méthode d'envoi d’échantillon au LEDP
Photos : LEDP (MAPAQ)

Interventions recommandées

Afin de limiter la dispersion de cette mauvaise herbe, il est fortement conseillé d’effectuer un dépistage de vos champs, en particulier si vous avez acheté de l’équipement agricole usagé. Soyez d’autant plus vigilant si cet équipement provient de l’extérieur du Québec.

Si vous croyez avoir dépisté de l’amarante tuberculée dans vos champs :

1. Envoyez un échantillon de 10 feuilles provenant de 10 plants différents au LEDP pour une identification exacte de l’espèce ainsi que la détection moléculaire de la résistance. Être certain de l’ennemi en présence et de ses groupes de résistance potentiels vous permettra de mieux orienter vos actions en phytoprotection.
2. Consultez, sans faute, votre conseiller en phytoprotection. Celui-ci pourra entreprendre un suivi afin de bien diagnostiquer le problème et de mettre en place une stratégie d’intervention, s’il y a lieu.

Il est aussi fortement conseillé, si ce n’est pas déjà fait, de mettre en place des mesures de biosécurité à la ferme. À cet effet, vous pouvez visionner la vidéo *Nettoyage d'une moissonneuse-batteuse - Biosécurité dans le secteur des grains* et consulter les fiches 2, 2A, 2B et 2C faisant partie de la trousse d’information *La biosécurité dans le secteur des grains*. En effet, le nettoyage de l’équipement de récolte permet de diminuer les risques de propagation des mauvaises herbes d’un champ à l’autre. De plus, une attention particulière doit être portée aux travaux agricoles qui sont effectués par un entrepreneur (travail à forfait).

Mauvaises herbes résistantes au Québec

Pour de l'information sur les résultats du service de détection de la résistance pour la saison 2018-2019 ainsi que le portrait de la résistance chez les mauvaises herbes au Québec de 2011 à 2018, vous pouvez consulter le document suivant produit par le Centre de recherche sur les grains (CÉROM).

Information complémentaire

En 2018, grâce à une collaboration avec le chercheur Martin Laforest d'AAC, le LEDP a commencé l'offre d'un nouveau service de détection moléculaire de la résistance aux herbicides. À l'aide des tests offerts, il est maintenant possible de détecter la résistance à partir d'un simple échantillon de tissu foliaire dans un délai de quelques jours à quelques semaines.

Une attention particulière a été portée sur l'amarante tuberculée pour le développement ou l'adaptation des tests moléculaires. C'est pourquoi depuis la saison 2019, sept tests différents sont offerts pour cette mauvaise herbe[1] :

- un test de différenciation des amarantes permettant d'identifier avec certitude 10 espèces d'amarantes;
- deux tests permettant de détecter les deux mutations les plus communes conférant à l'amarante tuberculée une résistance aux herbicides du groupe 2;
- un test permettant de détecter une mutation conférant à l'amarante tuberculée une résistance aux herbicides du groupe 5 (un autre mécanisme de résistance multigénique est toutefois possible);
- deux tests permettant de détecter la résistance au glyphosate;
- un test permettant de détecter une mutation conférant à l'amarante tuberculée une résistance aux herbicides du groupe 14.

Grâce à une aide financière du MAPAQ, par l'intermédiaire du programme Prime-Vert, le projet régional « Escouade résistance – Gestion de l'amarante tuberculée en Montérégie » a été mis sur pied et est disponible depuis le printemps 2019 pour aider les producteurs de la Montérégie aux prises avec l'amarante tuberculée, et ce, jusqu'en 2022.

Ce projet agit sur deux volets :

1. Une « escouade résistance » est chargée de réaliser le dépistage des champs ciblés, d'effectuer une vigie des zones à risque et de procéder à l'arrachage des plants d'amarante tuberculée trouvés avant que ceux-ci ne produisent des graines.
2. Dans un second volet, un encadrement agronomique est offert aux producteurs concernés afin d'identifier des pistes de solutions pour gérer efficacement l'amarante tuberculée sur leur entreprise, c'est-à-dire afin d'éviter sa propagation sur et à l'extérieur de l'entreprise, et aussi d'éviter des pertes de rendement et de revenus.

Ce bulletin d'information a été rédigé par l'équipe malherbologie du Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection (LEDP, MAPAQ). Pour des renseignements complémentaires, vous pouvez contacter l'équipe malherbologie ou le secrétariat du RAP. *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.*

[1] Technologie sous licence d'Agriculture et Agroalimentaire Canada