

FICHE SYNTHÈSE

Sous-volet 3.1 – Appui au développement expérimental, à l’adaptation technologique et au transfert technologique des connaissances en agroenvironnement APPUI À LA STRATÉGIE PHYTOSANITAIRE QUÉBÉCOISE EN AGRICULTURE

TITRE

DÉMONSTRATION D’ALTERNATIVES AUX HERBICIDES À RISQUE ÉLEVÉ POUR LA SANTÉ ET L’ENVIRONNEMENT DANS LA CULTURE DU MAÏS SUCRÉ (PROJET NO. 18-014-MASKA)

ORGANISME	Agri Conseils Maska	COLLABORATEURS	F. Blanchard ¹ , I. Couture ² , F. Demers ³ , Y. Duquet ⁴ , B. Duval ² , E. Fortier ⁵ , M. Gagnon ⁶ , D. Giroux ⁷ , P. Leduc ¹ , M. Noël ⁶ , P. Thibault ⁸ et G. Tremblay ²
AUTEURS	Marie-Edith Cuerrier, agronome-consultante 02/2021		1. Agri Conseils Maska; 2. MAPAQ; 3. Les Productions Écolo-Max; 4. Bonduelle; 5. APMQ; 6. PLTQ; 7. Réseau de lutte intégrée de Bellechasse; 8. Patrice Thibault enr.

INTRODUCTION

Au Québec, le maïs sucré (MS) est cultivé sur 8 067 ha selon les données les plus récentes, dont 4 804 ha en MS frais et 3 263 ha en MS de transformation (MAPAQ, 2021). La gamme d’herbicides disponibles y est beaucoup plus restreinte que celle dans la culture du maïs grain ou fourrager. Des modifications réglementaires au Code de gestion des pesticides, du Ministère de l’environnement et de la lutte contre les changements climatiques, resserrant les conditions d’usage des pesticides présentant le plus de risque, sont entrées en vigueur à partir de 2018 et impliquent que l’emploi de l’atrazine, entre autres, doit être appuyé au préalable par une justification agronomique et une prescription. Il est à noter que l’atrazine arrive au deuxième rang pour sa contribution à l’indicateur de risque pour la santé et au quatrième rang, pour l’indicateur environnement (MELCC, 2020). Bien que le S-métolachlore ne fasse pas l’objet des resserrlements réglementaires, il arrive au premier rang pour sa contribution aux deux indicateurs (MELCC, 2020). Puisque ces deux matières actives sont largement utilisées dans la production de MS, il s’est ensuivi le besoin de mettre en place des sites de démonstration présentant des alternatives aux herbicides à risque élevé dans la culture du MS afin de démontrer leur efficacité ainsi que leur sécurité sur la culture dans le but d’encourager l’adoption de ces alternatives à plus faible impact.

OBJECTIFS

L’objectif général de ce projet était de répertorier les approches de lutte contre les mauvaises herbes (MH) dans les cultures de MS frais et de transformation dans le but de proposer des alternatives aux herbicides à risque élevé pour la santé et l’environnement, dont l’atrazine et le S-métolachlore. De façon plus spécifique, ce projet visait à : 1) établir la liste des herbicides homologués au Canada dans la culture du MS; 2) mettre en place des parcelles de démonstration dans les cultures de maïs frais (avec et sans paillis plastique) et de transformation, destinées aux producteurs et aux intervenants du secteur, afin de leur démontrer l’efficacité des traitements et leur sécurité sur la culture et les informer de leurs risques respectifs sur la santé et l’environnement et; 3) produire une fiche synthèse rassemblant les principaux résultats issus des parcelles de démonstration.

MÉTHODOLOGIE

Au cours des années 2019 et 2020, six sites de démonstration présentant des alternatives aux herbicides à risque élevé dans la culture du MS ont été mis en place : deux sites de maïs de transformation (Saint-Barnabé-Sud, 2019; Saint-Jude, 2020; Montérégie), deux sites de MS frais sous paillis plastique (Saint-Damase, Montérégie, 2020; Neuville, Capitale-Nationale, 2020) et deux sites de maïs frais semé pleine terre (Saint-Damase, Montérégie, 2020; Neuville, Capitale-Nationale, 2020). Les sites situés en Montérégie, où les essais ont eu lieu, sont caractérisés par un niveau de MH faible à modéré. Le MS y est intégré à une rotation de cultures dominée par des grandes cultures, telles que le maïs grain, le maïs fourrager et le soya, cultures dans lesquelles des herbicides performants sont largement disponibles. Les sites situés dans la Capitale-Nationale, où les essais ont eu lieu, sont caractérisés par un niveau d’enherbement très élevé, où le panic millet y est particulièrement problématique. Le MS y est parfois cultivé plus d’une année sur la même parcelle, dans des secteurs qui s’assèchent rapidement au printemps et qui bénéficient d’un microclimat favorable au marché de la primeur.

Des protocoles expérimentaux ont été développés pour chaque type de MS. Pour le MS sous paillis plastique, les herbicides doivent être déposés au sol, incorporés ou pas selon les indications à l’étiquette des produits, avant la pose du paillis de plastique et le semis du maïs. Pour le maïs frais semé pleine terre et le maïs de transformation, une plus grande fenêtre d’application est possible, en prélevée ou en postlevée de la culture. Les protocoles comportaient respectivement 6, 11 et 20 traitements pour le MS frais sous paillis plastique, le MS frais semé pleine terre et le MS destiné à la transformation. Chacun des protocoles comprenait un traitement témoin enherbé ainsi que des traitements assurant un désherbage complet des principales feuilles larges et graminées annuelles et présentait des indices de risque variables pour la santé (132-823) et l’environnement (33-197). Les traitements ont été disposés selon un plan en blocs complets aléatoires comportant deux répétitions. Ce projet était de type transfert technologique, d’où la présence de seulement deux répétitions. Les traitements ont été appliqués sur de petites parcelles expérimentales mesurant 4 rangs de large par 6 à 10 m de longueur au moyen d’un pulvérisateur pour parcelles expérimentales. Suivant l’application des traitements, différentes évaluations qualitatives (phytotoxicité, recouvrement et répression des MH) ont été réalisées aux périodes prescrites par Santé Canada, soit à 1-2, 3-5 et 6-8 semaines après traitement ([Santé Canada, 2016](#)). À maturité, des données quantitatives ont été mesurées telles que le peuplement du MS, la hauteur des plants, la hauteur du point d’attache de l’épi vendable par rapport au sol, le ratio des épis vendables ainsi que le rendement de la culture. Les données ont été analysées au moyen de la procédure PROC GLM de SAS. Le test de la plus petite différence significative (LSD) de Fisher a été utilisé pour discriminer les traitements. Au besoin, une transformation logarithmique [$\log(x+2)$] a été appliquée pour certaines variables.

RÉSULTATS

À noter que les noms commerciaux seuls sont utilisés pour alléger le texte. Consulter le rapport final ou [SAgE pesticides](#) pour la correspondance des matières actives. Pour les résultats complets, consulter le rapport final.

Maïs sucré de transformation (St-Barnabé-Sud, 2019; St-Jude, 2020)

Parmi les 20 traitements évalués sur ces deux sites, plusieurs d'entre eux ont permis de diminuer et de maintenir le recouvrement des MH à un niveau $\leq 20\%$ tout au long de la saison. Pour le site de Saint-Barnabé-Sud, tous les traitements évalués ont permis d'abaisser le recouvrement des MH (1-17 %) de façon significative comparativement au niveau retrouvé dans les parcelles associées au traitement témoin enherbé, qui a varié de 4 à 45 % pendant la saison. Pour le site de Saint-Jude, les traitements suivants ont permis de maintenir le recouvrement des MH à un niveau $\leq 20\%$ tout au long de la saison comparativement au traitement témoin enherbé, où ce dernier a varié de 18 à 70 % : PRIMEXTRA II MAGNUM, ERAGON + DUAL II MAGNUM, FRONTIER MAX ou DUAL II MAGNUM + CALLISTO 480SC, ACURON, ACURON FLEXI, DUAL II MAGNUM suivi de MCPA ou PARDNER, INTEGRITY suivi d'ARMEZON + AATREX LIQUID 480 ou de SHIELDEX ou de SHIELDEX + AATREX LIQUID 480. Bien que certains traitements aient causé des symptômes de phytotoxicité qui se sont estompés, les rendements n'en ont pas été affectés significativement.

Maïs sucré frais sous paillis plastique (St-Damase, Neuville; 2020)

Pour le site de St-Damase, tous les traitements herbicides (5), avec ou sans atrazine, ont permis d'abaisser le recouvrement des MH à un niveau significativement inférieur (1-6 %) à celui observé dans les parcelles associées au traitement témoin enherbé (6-35 %). Les rendements n'étaient pas différents d'un traitement à l'autre. À Neuville, le niveau des MH était particulièrement élevé dans les parcelles associées au traitement témoin enherbé. Ce dernier a varié de 18 à 78 % au cours de la saison. Seuls des traitements à base d'atrazine (ACURON et PRIMEXTRA II MAGNUM suivi de CALLISTO 480SC) sont parvenus à réduire le niveau des MH de façon significative en fin de saison (13 et 18 %) comparativement au niveau observé dans le traitement témoin sans intervention (78 %). Bien qu'aucune différence significative n'ait été détectée entre les rendements, ces derniers étaient relativement faibles dans les parcelles enherbées (5,099) et plus élevés dans les parcelles associées aux traitements herbicides (7 484-14 720 kg/ha).

Maïs sucré frais semé pleine terre (St-Damase, Neuville; 2020)

Au site de St-Damase, parmi les 11 traitements composant le protocole, tous les traitements ont produit un niveau de MH significativement plus faible (1-7 %) que celui observé dans les parcelles du témoin enherbé (3-53 %), sauf les traitements de DUAL II MAGNUM suivi de CALLISTO 480SC, d'ACURON et d'ACURON FLEXI à certaines occasions. Par contre, le rendement du maïs n'en a pas été affecté significativement. Le site de Neuville était caractérisé par un niveau de MH très élevé avec dominance de panic millet. Le niveau des MH a varié de 7 à 78 % au cours de la saison dans les parcelles du traitement témoin enherbé. Seuls des traitements impliquant deux passages (prélevée suivi de postlevée), avec ou sans atrazine et S-métolachlore, ont permis d'abaisser le niveau des MH de façon significative par rapport au niveau observé dans le traitement témoin enherbé. Ces traitements sont les suivants : INTEGRITY suivi de SHIELDEX ou d'ACCENT IS + CALLISTO 480SC ou d'ARMEZON + AATREX LIQUID 480, DUAL II MAGNUM + CALLISTO 480SC suivi d'ARMEZON + AATREX LIQUID 480 ou d'ACCENT IS + PARDNER. À noter que l'ACCENT IS est présentement en processus d'homologation et n'est donc pas disponible commercialement. Dans certains cas, les traitements à deux passages ont produit des rendements significativement plus élevés que les traitements à un passage.

IMPACTS ET RETOMBÉES DU PROJET

Ce projet a permis de démontrer qu'il est possible de produire un bon désherbage dans la culture du MS sans avoir systématiquement recours aux produits à risque élevé. Dans le cas où le MS est cultivé dans des champs où des rotations diversifiées de cultures et de groupes d'herbicides sont en place et où le niveau d'enherbement est faible à modéré, une gamme plus élargie de traitements à moindre risque est disponible pour maîtriser efficacement les MH et obtenir de bons rendements. Dans le cas où le MS est cultivé en monoculture et où le niveau d'infestation par les MH est élevé, des programmes de désherbage plus agressifs sont requis. Dans certains cas, lorsque les espèces de MH présentes le justifient et qu'aucune autre alternative n'est possible, l'ajout d'atrazine au mélange de base peut être justifié. Dans d'autres cas, il peut être nécessaire d'effectuer deux passages combinant plusieurs matières actives de groupes d'herbicides variés. Il est de la responsabilité de l'agronome de bien documenter les différents cas, de considérer la problématique dans son ensemble et d'orienter les producteurs vers des façons de faire diversifiées comprenant à la fois des méthodes culturales, mécaniques, physiques et si requises, chimiques. Le professionnel mandaté pour établir le plan de désherbage du producteur de MS est invité à consulter les outils à sa disposition dont la [Grille de référence de l'Ordre des agronomes du Québec sur l'élaboration d'un plan en phytoprotection ou d'une recommandation ponctuelle](#); les publications du [Réseau d'avertissements phytosanitaires – Maïs sucré](#) dont le [bulletin annuel sur les herbicides homologués dans la culture du maïs sucré](#); [IRIS phytoprotection](#) pour identifier correctement les adventices présentes au champ; [SAgE pesticides](#) – outil permettant de faire un choix éclairé quant à la toxicité des produits de protection et leur devenir dans l'environnement, les nombreuses brochures sur le désherbage mécanique disponibles sur le Web et les étiquettes des produits disponibles en ligne sur le site de [Santé Canada](#). La lutte aux MH doit se faire dans une optique de gestion intégrée des ennemis des cultures et ne pas reposer uniquement sur la lutte chimique. Le coffre à outils des méthodes pour diminuer la pression des MH dans les champs cultivés est bien garni : il suffit d'en discuter avec les producteurs et de les mettre en application de façon réfléchie et bien planifiée.



IMAGE 1. CHAMP DE MAÏS SUCRÉ DE TRANSFORMATION CULTIVÉ DANS UNE ROTATION DIVERSIFIÉE DE CULTURES PRÉSENTANT UN FAIBLE NIVEAU DE MAUVAISES HERBES DANS LA RÉGION DE LA MONTÉRÉGIE (M.-E. CUERRIER)



IMAGE 2. INFESTATION PAR LE PANIC MILLET DANS UN CHAMP DE MAÏS SUCRÉ FRAIS CULTIVÉ EN MONOCULTURE DANS LA RÉGION DE LA CAPITALE-NATIONALE (A.-S. LAVOIE)

DÉBUT ET FIN DU PROJET

2019/03 – 2021/02

POUR INFORMATION

Marie-Edith Cuerrier, agronome-consultante, marie-edith.cuerrier@outlook.com

Patricia Leduc, agronome, Agri Conseils Maska, p.leduc@agriconseilsmaska.com