

**VITRINE DE DÉMONSTRATION SUR LA RÉDUCTION DE L'UTILISATION DE L'ATRAZINE DANS
DIFFÉRENTS MÉLANGES D'HERBICIDES
NUMÉRO DU PROJET : PV-4230-1718-5117548-11**

DURÉE DU PROJET : 2016 / 2018

Réalisée par :
Charles Fournier-Marcotte, agronome
Club de fertilisation de la Beauce

DATE : 15 février 2018

Les résultats, opinions ou recommandations exprimés dans le présent rapport émanent des auteurs et n'engagent aucunement le Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

VITRINE DE DÉMONSTRATION SUR LA RÉDUCTION DE L'UTILISATION DE L'ATRAZINE DANS DIFFÉRENTS MÉLANGES D'HERBICIDES

NUMÉRO DU PROJET : PV-4230-1718-5117548-11

RÉSUMÉ ET RETOMBÉES DU PROJET

Le projet vise à réduire l'utilisation d'herbicides à risque élevé pour la santé et l'environnement dans la culture du maïs. L'objectif de ce projet consiste à vérifier, dans des champs en maïs grain présentant des niveaux d'infestation de mauvaises herbes couramment rencontrées dans la région, l'impact de l'utilisation ou non de l'atrazine dans les mélanges d'herbicides afin d'en réduire son utilisation. Pour se faire, 10 sites/an ont été sélectionnés dans la région de Chaudière-Appalaches (figure 1) afin de démontrer différentes stratégies de désherbage à moindre risque pour la santé et l'environnement. Ce rapport fera état de la situation pour six des dix sites en 2016 ainsi qu'en 2017 (figure 2). Les Clubs participants sont Club de Fertilisation de la Beauce (CFB), Club des Rendements optimums de Bellechasse (CROB) et Club Bélair-Morency (CBM).

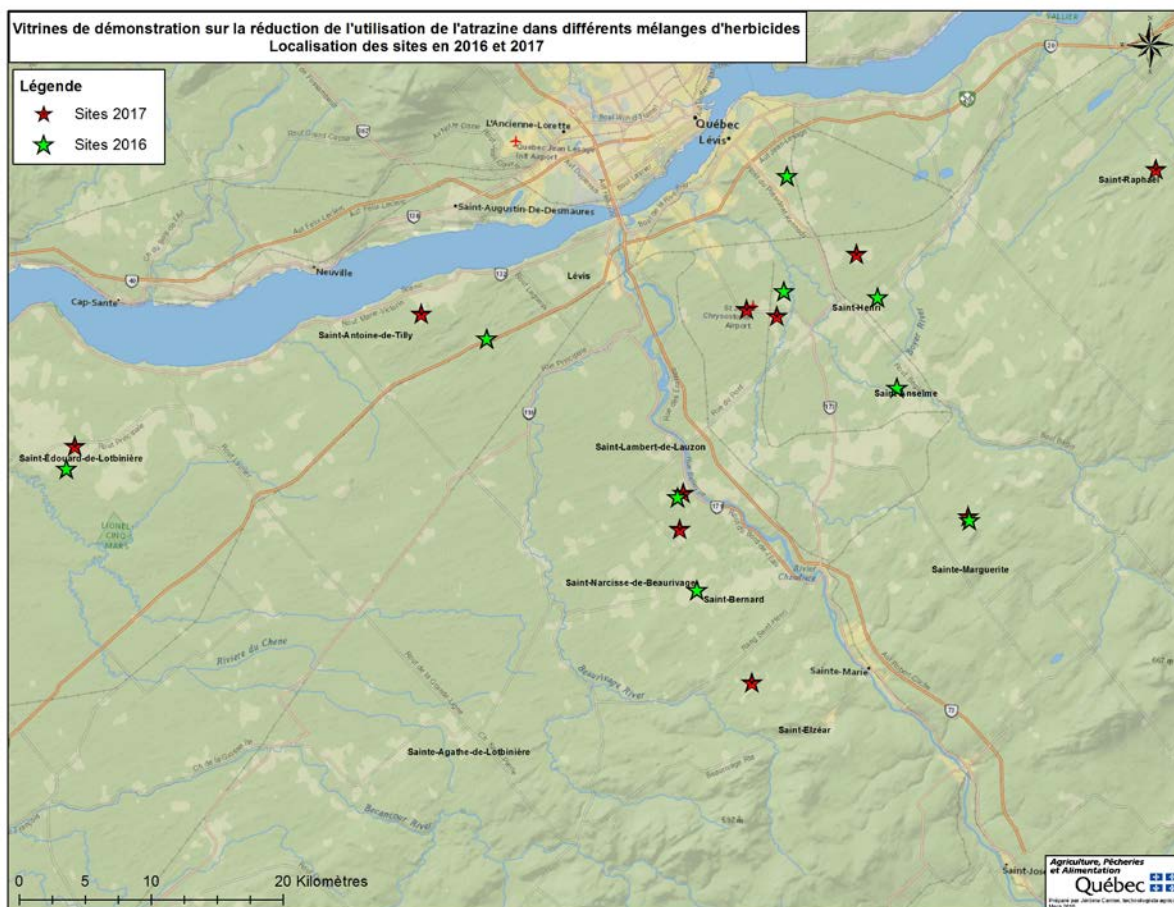


Figure 1: Emplacement des vingt sites dans la région de Chaudière-Appalaches (Source : MAPAQ 2018)

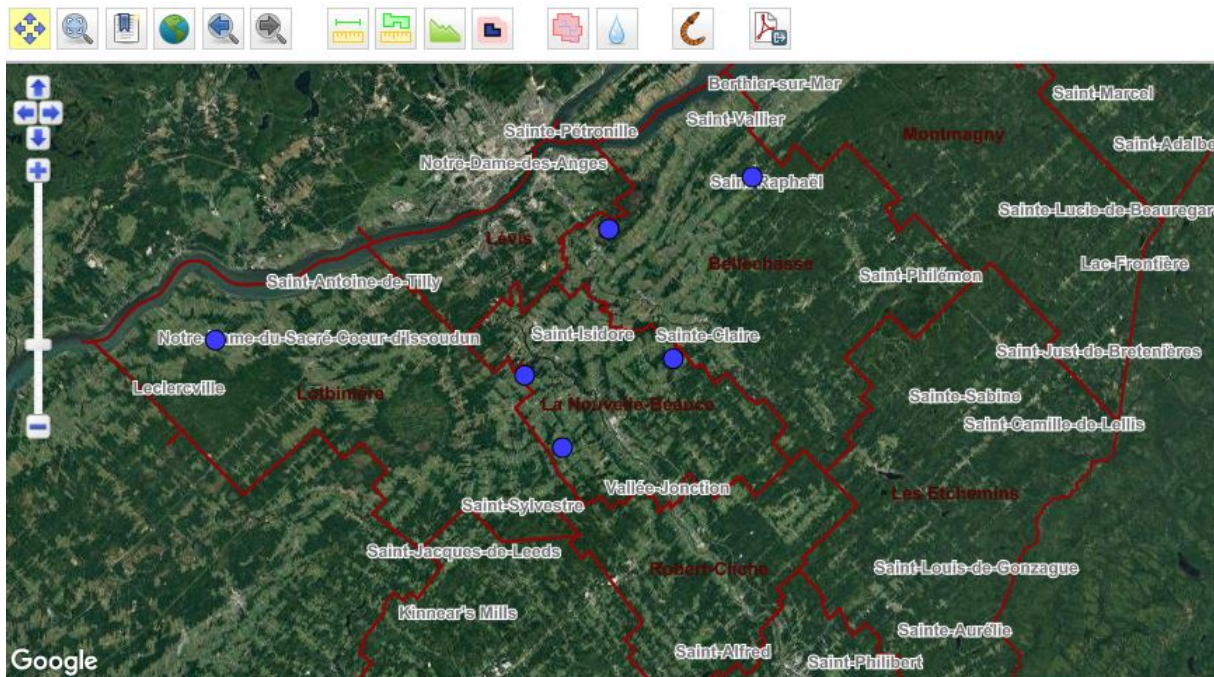


Figure 2: Emplacement des six sites sur lesquels les essais ont été réalisés dans la région de Chaudière-Appalaches en 2017 (Source : CFB 2018)

OBJECTIFS ET APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE

Les objectifs poursuivis par la mise en place d'essais aux champs réalisés chez des entreprises de la région sont :

- 1- De mieux faire comprendre aux producteurs les enjeux qui sont reliés au choix des herbicides par le biais de journées d'information et de réalisation d'essais au champ;
- 2- d'encourager les producteurs à réduire l'utilisation d'herbicides pour lesquels l'indice de risque pour l'environnement (IRE) et pour la santé (IRS) est élevé. Les herbicides à faible IRE auront pour effet d'atténuer les problèmes de pollution dans les cours d'eau de la région.

Les critères permettant de sélectionner la parcelle étaient ceux-ci :

- Champ en maïs-grain en 2016 ou 2017(selon l'année de réalisation)
- Topographie uniforme
- Même hybride de maïs et régie de culture dans les 2 parcelles d'essai
- Accès facile pour la prise des rendements manuels

- Champ situé dans les secteurs identifiés à la problématique 1 du PAAR, soit les bassins versants des rivières Chaudière, du Chêne, Beaurivage, Etchemin, Bras d'Henri et Le Bras (secteur St-Isidore).

Au total, quatre visites/entreprise/an étaient prévues annuellement pour effectuer le suivi de la parcelle. Dans un ordre chronologique ces visites consistaient à :

- 1- installer les 10 quadrats doubles (5 dans la section sans atrazine et 5 dans la section avec atrazine), et installer les plastiques pour obtenir les parcelles témoins sans herbicide avant le traitement herbicide. Le témoin sous plastique au moment de la pulvérisation servait à documenter la pression de mauvaises initiale de la parcelle. La figure 3 présente la façon dont les quadrat et les parcelles témoins ont été disposés et le tableau 2 présente la façon dont les niveaux d'infestation des mauvaises herbes ont été catégorisés à la suite des données recueillies sur le terrain;
- 2- enlever les plastiques 72 heures après la pulvérisation;
- 3- retourner dans chacun des quadrats doubles pour identifier les mauvaises herbes et évaluer le % de recouvrement quatre semaines après la pulvérisation (voir le tableau 2);
- 4- récolter manuellement et évaluer la population de maïs au moment de la dernière visite.

Enfin, les producteurs ont été rencontrés afin de leur faire part des résultats et des recommandations concernant l'utilisation de l'atrazine dans leur stratégie de désherbage du maïs. Lors de ces rencontres, il a été possible d'exposer et de comparer l'efficacité du traitement sur la pression de mauvaises herbes dans les sections sans atrazine et avec atrazine.

Tableau 2 État des champs en fonction de la pression exercée par les mauvaises herbes et leur pourcentage de recouvrement.

Pression des mauvaises herbes	
% de recouvrement	État du champ
0 - 2 %	Très propre
2 - 7 %	Propre
7 - 15 %	Moyennement propre
15 - 30 %	Infesté
30 % et plus	Très infesté

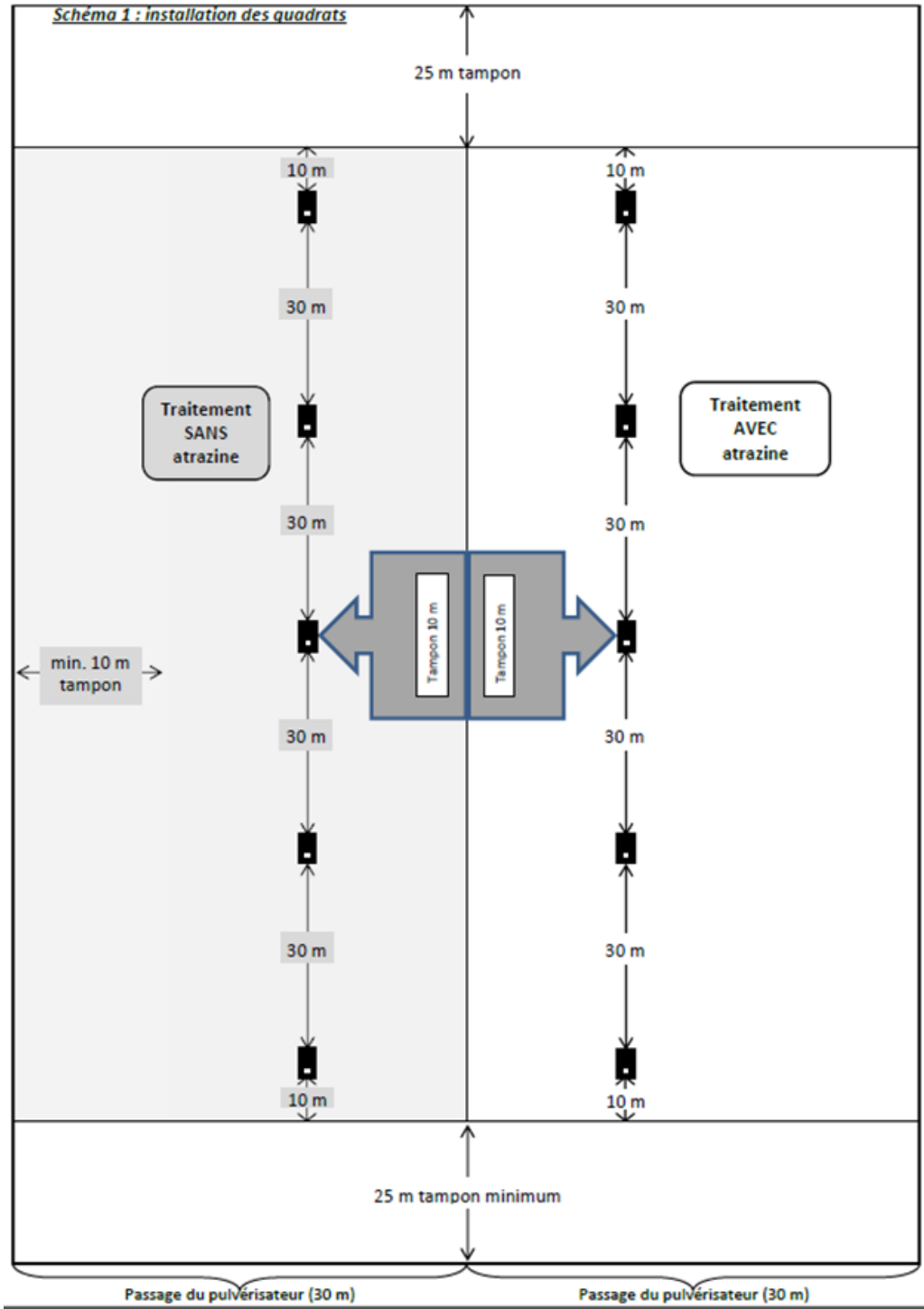


Figure 3 Disposition des quadrats et parcelles témoins.

RÉSULTATS NOTABLES OBTENUS

Lors de la saison 2016, 6 sites ont été étudiés sur le territoire de Chaudière-Appalaches. L'herbicide Halex GT a été utilisé pour 3 sites et a été combiné à l'Aatrex liquid 480, un produit contenant l'atrazine. Pour les deux autres sites réalisés, l'herbicide Converge XT a été utilisé (Converge 480 avec atrazine et Converge Flexx sans atrazine). Finalement, sur le dernier site, l'herbicide Armazon pro avec glyphosate a été jumelé avec le produit Aatrex liquid 480 pour la zone d'application avec atrazine. Le tableau 3 montre les différences significatives au niveau des pourcentages (%) de recouvrement en mauvaises herbes (MH) ainsi qu'au niveau des rendements des cultures obtenues après analyse des données.

Tableau 3 : Résultats obtenus pour les six sites à l'étude en 2016

Emplacement	Infestation des mauvaises herbes des parcelles témoins	Différence significative % recouvrement en MH parcelle sans atrazine/avec atrazine	Différence significative rendement parcelle sans atrazine (SA)/avec atrazine
St-Anselme	Infesté (15-30%)	Aucune	Aucune
St-Henri	Très infesté (30% et plus)	Aucune	Aucune
St-Édouard	Infesté (15-30%)	oui (témoin + infesté dans la partie sans atrazine)	oui (meilleur rendement parcelle SA)
St-Édouard	Très infesté (30% et plus)	oui (parcelle sans atrazine plus infestée suite à l'application)	Aucune
Ste-Marguerite	Très infesté (30% et plus)	oui (parcelle sans atrazine plus infestée suite à l'application)	oui (meilleur rendement parcelle SA)
Ste-Bernard	Moyennement propre (7-15%)	Aucune	Aucune

*Différence significative ($p < 0,1$)

Les résultats de 2016 montrent qu'aucune des parcelles à l'étude n'a eu de meilleurs rendements dans les cas où l'atrazine était utilisé. Cependant, les pourcentages de recouvrement de mauvaises herbes étaient plus élevés dans 2 des 6 cas après traitement, soit au site de Sainte-Édouard et Sainte-Marguerite.

Les effets de variabilité au champ ont été très remarquables dans 2 des 6 cas. En effet, les parcelles avec atrazine avaient des rendements significativement plus élevés que les comparables sans atrazine. La cause de ces écarts n'a pu être expliquée dans le cas du site de Ste-Marguerite, mais la variabilité intra-parcellaire serait probablement en cause. Nous ne pouvons cependant pas expliquer clairement la cause de cette différence. Pour le site de St-Édouard, le quadrat à rendement plus faible aurait été très humide durant une longue période au printemps, ce qui a pu induire un retard de croissance du maïs.

En 2017, les herbicides Converge XT (2 sites) et Halex GT (4 sites) ont été utilisés avec et sans atrazine. Les sites utilisant le Converge XT ont aussi ajouté une formulation de glyphosate au mélange d'herbicides. Le tableau 4 montre les différences significatives au niveau des pourcentages (%) de recouvrement en mauvaises herbes ainsi qu'au niveau des rendements des cultures obtenues après analyse des données.

Tableau 4 : Résultats obtenus pour les six sites à l'étude en 2017

Emplacement	Infestation des mauvaises herbes des parcelles témoins	Différence significative % recouvrement en MH parcelle sans atrazine/avec atrazine	Différence significative rendement parcelle sans atrazine/avec atrazine
St-Raphaël	Infesté (15-30%)	Aucune	Aucune
St-Henri	Très infesté (30% et plus)	Oui (parcelle sans atrazine plus infestée suite à l'application)	N.D.
St-Édouard	Très infesté (30% et plus)	Aucune	Aucune
St-Elzéar	Propre (2-7%)	oui (parcelle sans atrazine plus infestée suite à l'application)	Oui (meilleur rendement avec atrazine)
Ste-Marguerite	Très infesté (30% et plus)	Aucune	Aucune
St-Narcisse	Moyennement propre (7-15%) à très infesté (30% et plus)	Aucune	Oui (meilleur rendement avec atrazine)

*Différence significative ($p < 0,1$)

Pour 2017, nous constatons que 2 des 6 sites montraient une hausse significative de rendement, soit sur les sites de Saint-Narcisse et de Saint-Elzéar. Cependant, le site de Saint-Narcisse ne montre pas de différence significative au niveau du % de recouvrement de mauvaises herbes. Nous ne pouvons donc pas expliquer le lien entre le % recouvrement de mauvaises herbes et le rendement obtenu.

Le site de St-Elzéar montre quant à lui une différence significative sur le % de recouvrement des MH et le rendement en l'absence d'atrazine. Cependant, il apparaît précipité de statuer sur une baisse aussi significative de rendement avec un recouvrement moyen de moins de 3% de mauvaises herbes. Bien qu'aucune caractéristique particulière du pédopaysage (présence de dépressions, compaction, etc.) n'ait été observée au champ lors des visites des parcelles, nous pourrions plutôt croire être en présence d'un effet de marge dans les parcelles sans atrazine. En effet, celles-ci se trouvaient parallèles à un chemin de ferme, en bordure de champ. Bien que les distances de retrait décrites au protocole fussent respectées, il semble légitime de suspecter que la disposition des parcelles sans atrazine soit au moins partiellement responsable de la baisse de rendement observable. Malheureusement, une des parcelles a dû être exclue de l'analyse statistique en 2017. Effectivement, le champ n'a pu être battu puisque les grains étaient germés sur les épis. Les 3 autres sites pour lesquels nous avons eu les rendements en 2017 ont montré clairement que le retrait de l'atrazine n'a pas eu d'effet sur les rendements obtenus.

Ces observations concordent avec la tendance observée avec la compilation des résultats provinciaux du projet. Les régions de Lanaudière, Montérégie et de Chaudière-Appalaches ont démontrés la même tangente au niveau de résultats. En effet, un seul site sur 79 a vu une baisse significative de rendement clairement liée au retrait de l'atrazine (Mathieu, S., 2017)

L'herbicide Converge est le produit pour lequel la différence pour l'IRE et l'IRS) est la plus marquante. L'IRE pour le Converge 480 (atrazine) est 98% plus élevée que pour le Converge Flexx (sans atrazine). La compilation des résultats provinciaux de ce projet présentée lors d'une conférence du 6 décembre 2017 par Stéphanie Mathieu, conseillère en grandes cultures au MAPAQ Montérégie, montre qu'une réduction moyenne de 75% de l'IRS

et de 67% de l'IRE est observable en retirant l'atrazine des formulations commerciales utilisées lors des essais (Mathieu, S., 2017).

DIFFUSION DES RÉSULTATS

Deux journées d'information ont été planifiées dans le cadre de ce projet. Une première journée a été organisée par le CROB à l'hiver 2016 et une deuxième en janvier 2017 par le CFB.

Au cours de ces journées, deux conférences ont porté sur le projet *Vitrine de démonstration sur la réduction de l'utilisation de l'atrazine dans différents mélanges d'herbicides*.

La mise en contexte et la méthodologie du projet ont été présentées, mais les résultats n'étaient pas encore disponibles. Plus de 100 producteurs agricoles ont assisté à une ou l'autre de ces journées.

Les résultats des sites pour l'ensemble des régions participantes au projet provincial ont fait l'objet d'une présentation lors de la journée d'information conjointe des 3 organisations le 30 janvier 2018. D'une durée de 30 minutes, cette présentation faite par Charles Fournier-Marcotte a exposé la mise en contexte du projet, le protocole expérimental, les résultats et les conclusions tirées à partir de la compilation des données par plusieurs conseillers en grandes cultures du MAPAQ. Un accent particulier a été mis sur notre implication au niveau régional dans le cadre du projet et sur les impacts de l'utilisation de l'atrazine sur les IRS et IRE des traitements herbicides dans le maïs. Plusieurs questions portant sur les alternatives à l'atrazine et l'impact économique de la réglementation à venir ont été posées. Toutefois, les résultats montraient assez clairement que l'utilisation de l'atrazine n'était pas justifiée dans la plupart des cas à l'étude. Cette journée d'information a regroupé 73 producteurs ainsi que plusieurs intervenants du milieu agricole.

TYPES D'APPLICATION POSSIBLES DANS L'INDUSTRIE

Tel que stipulé précédemment, la réduction de l'utilisation systématique de l'atrazine aura pour effet de réduire considérablement l'IRS et IRE des herbicides utilisés dans la culture du maïs. Les résultats provinciaux tendent à montrer que la plupart du temps, l'atrazine n'est pas nécessaire dans un mélange d'herbicides pour le maïs grain pour avoir un bon contrôle des mauvaises herbes. Toutefois, un dépistage des mauvaises herbes est recommandé pour choisir le bon traitement herbicide adapté à la réalité de l'entreprise.

On notera aussi un certain impact économique pour les entreprises, soit environ 6\$/ha de réduction estimé en moyenne pour un traitement sans ajout d'atrazine. Considérant la présence élevée d'atrazine dans les cours d'eau en milieu agricole (MDDELCC, 2015), la réduction de son utilisation ne pourra qu'améliorer la situation. Ce faisant, la charge environnementale liée à la culture du maïs sera certainement amoindrie sur l'ensemble du territoire agricole québécois.

PERSONNE-RESSOURCE (POUR INFORMATION)

*Charles Fournier-Marcotte agr.
Conseiller en agroenvironnement et Chargé de projet
Club de Fertilisation de la Beauce
111C, route Principale
Ste-Hénédine (Qc)
G0S 2R0
Tel: 418-935-3531
Télécopieur: 418-935-7288
Cell: 581-997-5023
clfb@globetrotter.net*

REMERCIEMENTS ADRESSÉS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

La compilation et l'interprétation ont été possibles grâce au travail de certains conseillers en grandes cultures du MAPAQ. Je tiens à souligner l'aide de Stéphanie Mathieu, Véronique Samson et Yvan Faucher dans ce projet.

Ce projet a été réalisé en vertu du volet 3.1 du programme Prime-Vert 2013- 2018 et il a bénéficié d'une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ).