

**TITRE DU PROJET**

Semis différé du maïs grain biologique

**NUMÉRO DU PROJET**

**PV-3260-1617-4230-04**

DURÉE DU PROJET : 1<sup>ER</sup> AVRIL 2016 / 31 MARS 2018

**RAPPORT FINAL**

Réalisé par :

Murielle Bournival, Club agroenvironnemental du CDA

DATE

7 Février 2018

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

**TITRE DU PROJET :** Semis différé du maïs grain biologique

**NUMÉRO DU PROJET :** PV-3260-1617-4230-04

### **RÉSUMÉ DU PROJET**

Le présent projet, qui s'est déroulé dans les régions de la Mauricie, de Lanaudière et de Chaudière-Appalaches, vise à évaluer si la technique du semis différé dans la culture du maïs biologique permettrait de mieux cohabiter avec les cultures de maïs conventionnel.

Plusieurs données sont prises afin de déterminer si un semis décalé de 8 jours réduira le risque de contamination par les OGM des cultures de maïs biologique.

Des résultats intéressants sont ressortis de ce projet non seulement sur le niveau de contamination des champs de maïs biologique, mais aussi sur l'efficacité des différentes méthodes de détection des OGM.

### **OBJECTIFS ET APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE**

L'objectif principal du projet est d'évaluer si un semis différé de 8 jours suffit comme mesure d'atténuation des risques de contamination par les OGM provenant d'un champ de maïs en régie conventionnelle. Le projet vise également à comparer les différentes méthodes de détection des OGM et regarder si ces procédés répondent aux besoins des entreprises agricoles.

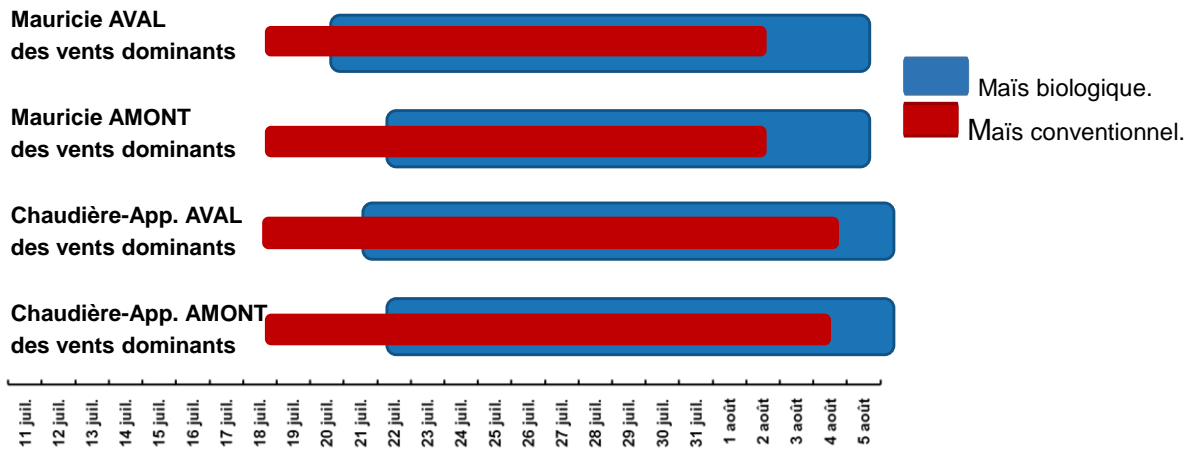
La première année, quatre champs en régie biologique voisins de champs de maïs grain OGM ont fait l'objet de suivi : deux champs en aval des vents dominants et deux champs en amont des vents dominants par rapport au champ voisin. La deuxième année, dû à des circonstances météorologiques exceptionnelles en début de saison, seulement deux champs de maïs grain ont pu être intégré au projet (en aval des vents dominants).

Les données que nous avons relevées au cours des saisons 2016 et 2017 sont la période et la durée de floraison par des visites régulières des sites à partir de la période d'élongation du maïs à la sénescence des soies. La concentration en OGM de la semence et de la récolte du maïs biologique a été évaluée au moyen de tests à la bandelette et validé par des tests PCR.

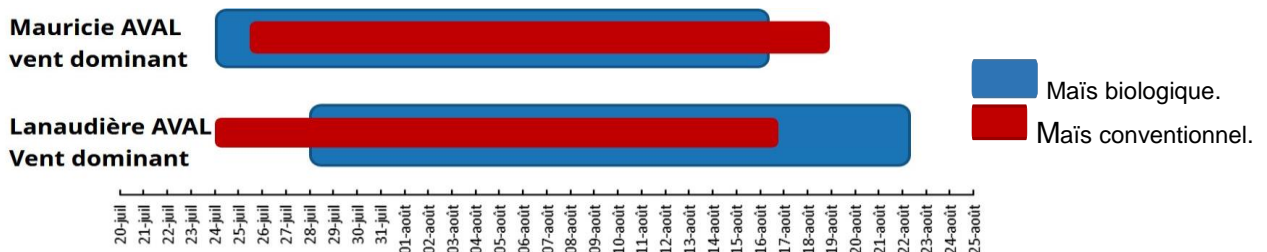
### **RÉSULTATS SIGNIFICATIFS OBTENUS**

Ce projet nous dévoile des résultats intéressants sur la technique du semis différé. Huit jours de semis différé, qui est le minimum prescrit dans les études, ne semblent pas suffisants pour désynchroniser la période de pollinisation entre les champs de maïs biologique et conventionnel. La durée de la floraison entre l'apparition des croix et la sénescence des fleurs a varié entre 15 et 17 jours pour chacun des champs. Pour les deux années du projet, il y a eu un synchronisme de la pollinisation supérieur à 10 jours (figure 1 et 2).

## Période de floraison (croix à sénescence des soies)



**Figure 1** Période de floraison du maïs 2016, de l'apparition des croix à la sénescence des soies.



**Figure 2** Période de floraison du maïs 2017, de l'apparition des croix à la sénescence des soies.

À la récolte, nous avons prélevé des échantillons de grains selon chaque largeur de batteuse, soit un échantillon pour chaque huit rangs de maïs, et ce, pour toute la largeur du champ.

Les tests à la bandelette ont été utilisés en premier lieu pour évaluer de façon qualitative la présence d'OGM dans les échantillons. La bandelette choisie détecte seulement le gène « Round up Ready ». Le choix de ne tester qu'un seul gène, plutôt que les neuf gènes disponibles en bandelette, a été fait par souci de coût et de manière à faciliter l'utilisation de ces tests par les producteurs.

Les tests à bandelette ont été réalisés selon le protocole suivant : 250g de maïs grain étaient prélevés dans chaque échantillon puis broyés et mélangés à 400mL d'eau. Après décantation, un test était réalisé sur quelques millilitres du liquide de surface.

Nous avons effectué entre 8 et 10 tests à la bandelette par champ afin d'évaluer la présence d'OGM en bordure, au centre et à l'extrémité la plus éloignée du champ OGM. En 2016, pour le site Chaudière-Appalaches AMONT des vents dominants, nous n'avons testé qu'un seul échantillon, car le champ a été récolté en maïs ensilage et il s'avère que le protocole pour les tests à la bandelette n'est pas adapté pour le maïs ensilage. Nous avons effectué plusieurs tests pour le même échantillon et il a fallu adapter le protocole en utilisant un filtre à café, ce qui a permis d'avoir une réponse de la bandelette.

Les résultats des tests à la bandelette sont présentés dans le tableau 1 ci-dessous. L'ensemble des échantillons récoltés contenaient des OGM. D'après ces tests, nous sommes en mesure de détecter de la contamination par les OGM sur les sites de Chaudière-Appalaches puisque les semences n'étaient pas contaminées à l'origine (tableau 1). Il est à

noter que les tests PCR sur les semences des sites en Mauricie avaient révélé un niveau de contamination variant entre 0,5 et 1,6 % d'OGM.

**Tableau 1** Résultats des différents tests de détection des OGM selon les sites.

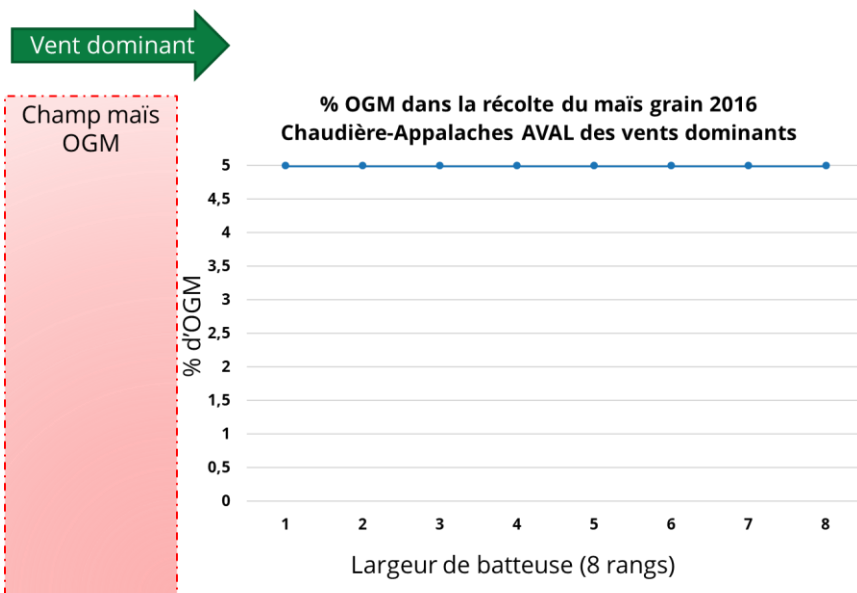
Année	Sites	Tests PCR semences	Tests à la bandelette		Tests PCR	
			nb de tests réalisés	Résultats (positif + ou négatif -)	nb de tests réalisés	Résultats (%)
2016	<b>Chaudière-App. AVAL des vents dominants</b>	0	5	Tous les tests +	8	> 5
	<b>Chaudière-App. AMONT des vents dominants</b>	0	1	Tous les tests +	4	< 0,001 et > 5
	<b>Mauricie AVAL des vents dominants</b>	1,6	9	Tous les tests +	9	0,5 à > 5
	<b>Mauricie AMONT des vents dominants</b>	0,5	8	Tous les tests +	10	0,2 à 1
2017	<b>Mauricie AVAL des vents dominants</b>	0	8	Tous les tests +	15	0,5 à > 5
	<b>Lanaudière AVAL des vents dominants</b>	2,4	10	Tous les tests +	13	2 à > 5

Selon les résultats des tests à la bandelette, nous avons acheminé au laboratoire BIOVET 59 échantillons aux fins de tests PCR afin de connaître le pourcentage d'OGM contenu dans les récoltes. Le patron des échantillons envoyés à l'analyse suit la même logique que pour les tests à la bandelette. Nous avons toutefois fait analyser un nombre supérieur d'échantillons se trouvant en bordure du champ OGM de manière à déterminer s'il y a un gradient de concentration de gènes modifiés dans le champ en régie biologique.

Voici l'interprétation des résultats selon le site :

#### Site Chaudière-Appalaches AVAL des vents dominants 2016

L'ensemble des échantillons de ce champ ont testé plus de 5 % d'OGM. Deux facteurs peuvent expliquer ces résultats. La période de pollinisation synchronisée avec le champ conventionnel a été d'une durée plus longue que les autres sites, ce qui a pu favoriser une contamination du champ. La hauteur des plants de maïs est un autre facteur qui a pu causer cet important pourcentage de contamination. En effet, lors de la saison croissance, ce champ a manqué de fertilisation, ce qui a ralenti significativement sa croissance. Au contraire, la fertilisation du champ voisin a été stimulée par une application d'azote en post-levée. Le déplacement du pollen à partir du champ conventionnel n'a probablement pas été freiné par les premiers rangs de maïs du champ biologique.

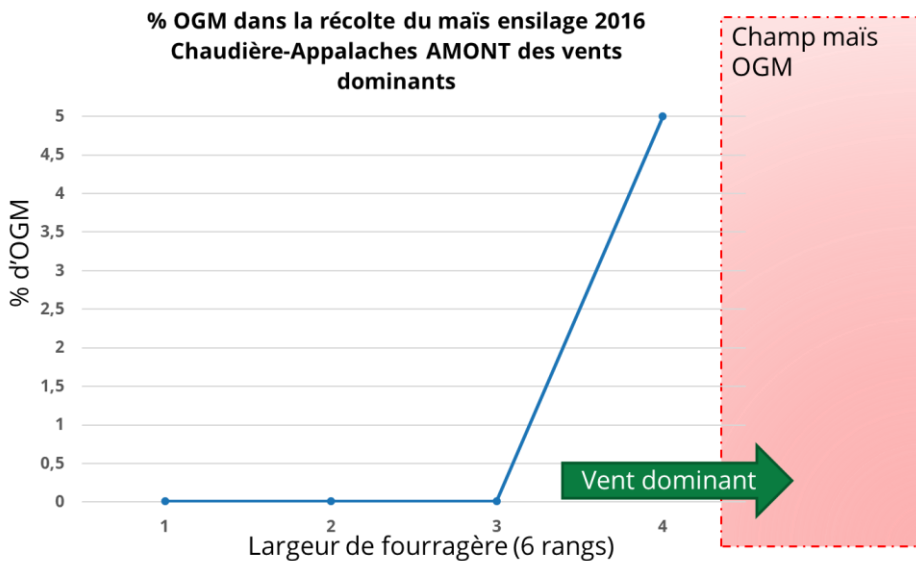


17

**Figure 3** Pourcentages d'OGM dans la récolte du maïs grain biologique au site Chaudière-Appalaches AVAL des vents dominants.

Site Chaudière-Appalaches AMONT des vents dominants 2016

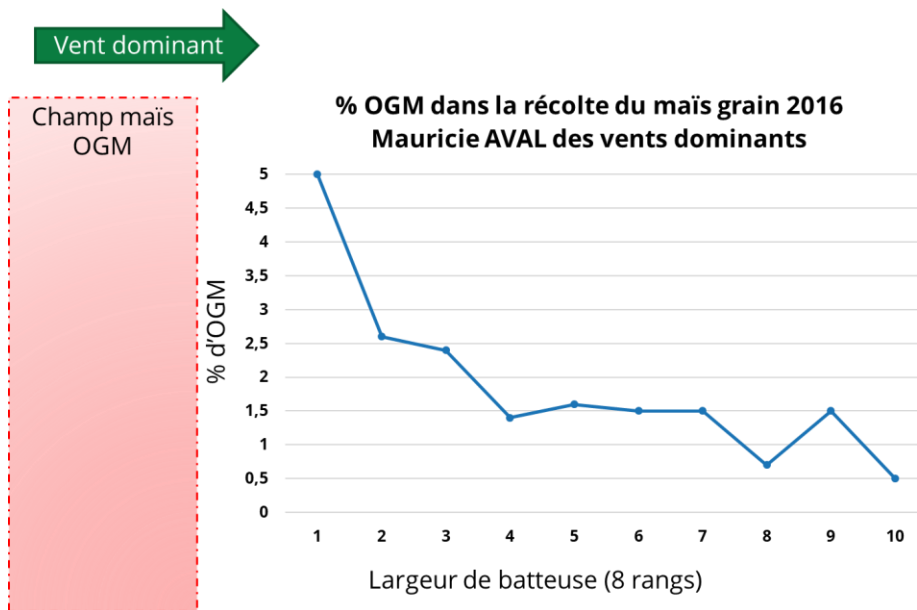
Seule la première série de rangées du champ a subi une contamination importante de l'ordre 5%. Tous les autres échantillons avaient une contamination inférieure à 0,001%. La bordure du champ aurait donc servi de barrière protectrice empêchant la pollinisation du restant du champ avec du pollen génétiquement modifié.



**Figure 4** Pourcentages d'OGM dans la récolte du maïs ensilage biologique au site Chaudière-Appalaches AMONT des vents dominants.

Site Mauricie AVAL des vents dominants 2016

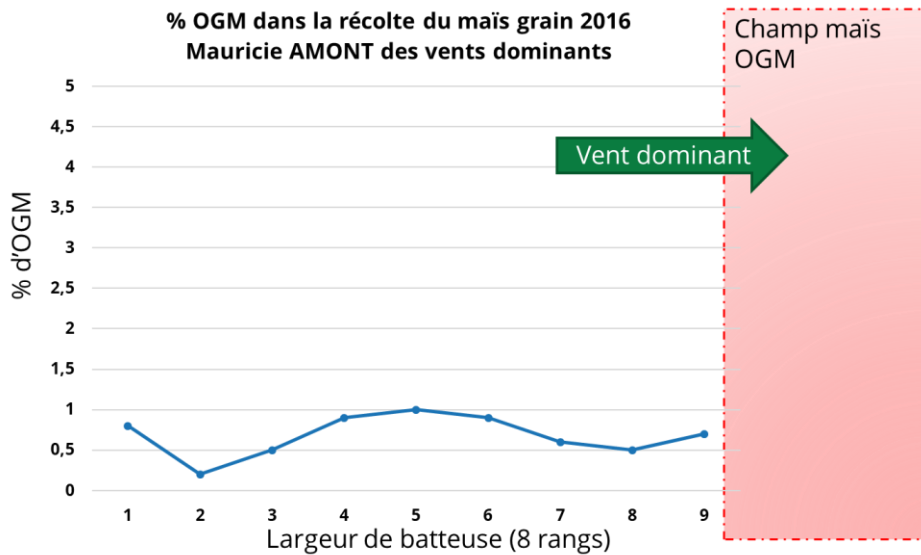
Dans ce champ, nous observons un gradient de concentration d'OGM au fur et à la mesure que l'on s'éloigne du champ de maïs avec la technologie "Round up Ready". Aux abords de ce champ, le pourcentage de contamination est supérieur à 5 % pour diminuer progressivement de 2,6 % à 1,5 % dans la zone la plus éloignée du champ voisin. Deux échantillons parmi les 10 analysés contiennent respectivement 0,5 et 0,7 % d'OGM, soit un niveau de contamination inférieur à la semence dont la concentration était de 1,6 %. Tout comme le site Chaudière-Appalaches AMONT des vents dominants, les premiers rangs de ce champ auraient été un obstacle empêchant la dissémination du pollen contaminé vers le champ en régie biologique.



**Figure 5** Pourcentages d'OGM dans la récolte du maïs grain biologique au site Mauricie AVA des vents dominants.

Site Mauricie AMONT des vents dominants 2016

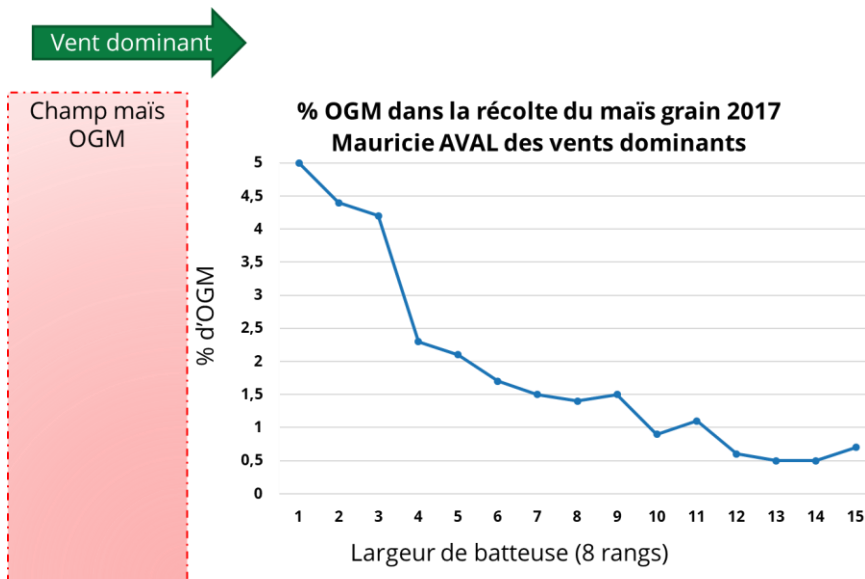
Le niveau de contamination de la récolte varie de 0,2 à 1%. Nous n'observons pas de gradient du pourcentage d'OGM par rapport au champ voisin. La contamination en OGM du champ peut être due au champ lui-même puisque les semences de ce dernier contenaient déjà 0,5 % d'OGM.



**Figure 6** Pourcentages d'OGM dans la récolte du maïs grain biologique au site Mauricie AMONT des vents dominants.

Site Mauricie AVAL des vents dominants 2017

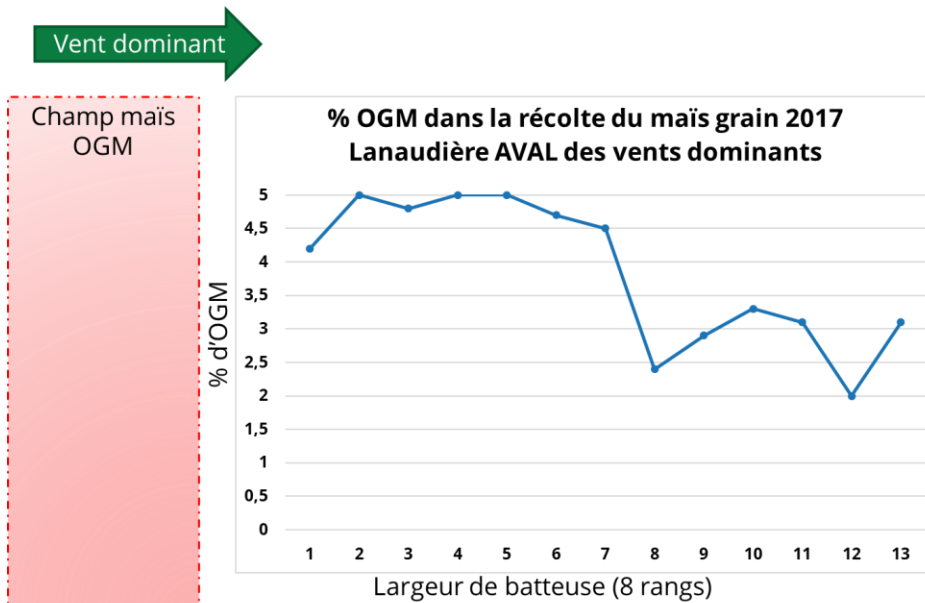
On observe une distribution semblable à celle de 2016 de la concentration en OGM pour le site en Mauricie. Les 24 premiers rangs voisins du champ conventionnel ont une concentration supérieure à 4 % d'OGM. Ce pourcentage diminue progressivement pour atteindre environ 0,5 % dans la partie opposée par rapport au maïs GM.



**Figure 7** Pourcentages d'OGM dans la récolte du maïs grain biologique au site Mauricie AVAL des vents dominants.

Site Lanaudière AVAL des vents dominants 2017

Les résultats sont relativement similaires au champ situé en Mauricie avec un taux dégressif d'OGM quand on s'éloigne du champ voisin conventionnel. Cependant, comme la concentration du départ de la semence était élevée en OGM (2,4%). Le niveau le plus bas d'OGM observé est de 2%.



**Figure 8** Pourcentages d'OGM dans la récolte du maïs grain biologique au site Lanaudière AVAL des vents dominants.

À la lumière de ces résultats, un semis différé de huit jours n'est pas suffisant pour prévenir la contamination provoquée par une culture de maïs issue du génie génétique. Une période d'au moins deux semaines entre le semis du maïs biologique et du maïs conventionnel serait privilégiée. Malheureusement au Québec, seulement les régions chaudes comme la Montérégie pourraient tenter cette méthode. Une des raisons qui explique que la technique du semis différé ne semble pas fonctionner, c'est que les entreprises en régie biologique choisissent généralement une variété de maïs plus faibles en UTM. Alors, même si les producteurs retardent le moment du semis, le maïs aura sa floraison en même temps que le champ voisin qui a un taux d'UTM supérieur et qui est semé plus tôt.

Cependant, tout porte à croire que des barrières physiques telles que les rangs de gardes ou une haie séparatrice seraient parmi les méthodes privilégiées pour prévenir les risques de contamination par les OGM. D'autres essais doivent toutefois être menés pour valider que ces moyens alternatifs fonctionnent.

## APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE

Les résultats de ce projet indiquent aux producteurs que la méthode proposée du semis différée n'est peut-être pas la méthode indiquée au Québec pour la prévention de la contamination par les OGM. Le présent essai démontre qu'une période de huit jours entre le semis d'un champ conventionnel et d'un champ bio n'est pas suffisante pour assurer une récolte de maïs biologique exempte d'OGM.

Ce projet nous a également permis de constater que les tests à la bandelette ne sont pas pratiques pour comme moyen de prévention pour les OGM, car ces tests sont qualitatifs et n'indiquent pas la concentration en OGM des grains de maïs. Comme les acheteurs de grains biologiques souhaitent un maïs généralement avec moins de 1% d'OGM, le test PCR s'avère une avenue plus intéressante. Seulement, ces tests restent très coûteux (250\$/analyse).



## **POINT DE CONTACT POUR INFORMATION**

Murielle Bournival, agr. | CETAB+  
Coordonnatrice des services-conseils  
Conseillères en productions végétales biologiques  
475 rue Notre-Dame Est, Victoriaville, Qc, G6P 4B3  
Tel : 819.758.6401, poste 2784 | Cel : 819.698.6830 | Fax : 514.666.0737

## **REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS**

Le présent projet a pu être réalisé grâce au MAPAQ et à son programme PAAR (Plan d'action de l'approche régional). Merci aux trois régions impliquées : Mauricie, Chaudière-Appalaches et Lanaudière.

## **ANNEXE(S)**

Vous trouverez en annexe l'état des dépenses et les pièces justificatives couvrant l'ensemble des dépenses admissibles pour l'année 2.