

# Essais de cultivars de maïs sucré de transformation en régie biologique

AVRIL 2025/ MARS 2026

## RAPPORT FINAL

### Auteurs :

Marie Bipubusa, Ph.D., chercheuse en régie des grandes cultures, CÉROM  
Claude-Alla Joseph, Ph.D., professionnelle de recherche en régie des grandes cultures, CÉROM  
Éloïse Cyr Boudreault, technicienne agricole, CÉROM

### Collaborateurs :

Alexis Latraverse, professionnel de recherche, CÉROM  
Myriam Gagnon, conseillère, PLTQ  
Frédéric Audet, Spécialiste projets agricoles, Les Aliments Nortera

1<sup>er</sup> février 2026

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.

## Table des matières

Essais de cultivars de maïs sucré de transformation en régie biologique .....	1
Liste des tableaux .....	2
Liste des figures.....	2
1. RÉSUMÉ DU PROJET .....	3
2. OBJECTIFS .....	4
3. APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE .....	4
3.1    Protocole .....	4
3.2    Collecte des données.....	5
3.3    ANALYSES STATISTIQUES DES DONNÉES.....	7
4. RÉSULTATS SIGNIFICATIFS OBTENUS .....	8
4.1    Développement des plants.....	8
4.2    Mauvaises herbes, maladies et ravageurs .....	9
4.3    Hauteurs des plants et hauteur du premier épi vendable .....	11
4.4    Rendement en épis entourés de spathes.....	11
4.5    Longueur et poids des épis sans spathe .....	12
4.6    Taux de récupération des grains et rendement en grains .....	13
5. CONCLUSIONS .....	14
6. ÉTAT D'AVANCEMENT DE LA RÉALISATION DE L'ACTION SPÉCIFIQUE .....	15
7. DIFFUSION DES RÉSULTATS .....	15
8. APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE .....	15
REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS .....	17
RÉFÉRENCES.....	18
ANNEXE(S) .....	19

## Liste des tableaux

Tableau 1. Principales caractéristiques chimiques du sol de l'essai de maïs sucré biologiques en été 2022.....	4
Tableau 2. Données relatives aux stades de développement des hybrides de maïs sucré biologiques testés en 2025 .....	9
Tableau 3. Dommages causés par les ratons laveurs sur les deux rangs centraux dans l'essai de maïs sucré biologique réalisé en 2025.....	10

## Liste des figures

Figure 1. Plan du dispositif expérimental utilisé, incluant les parcelles de gardes (en gris pâle). .....	5
Figure 2. Présence de puceron sur les croix et les soies de certains des hybrides de maïs sucré biologique testés en 2025. ....	10
Figure 3. Hauteur moyenne des plants (A) et du premier épi vendable (B) des hybrides de maïs sucré biologiques testés en 2025.....	11
Figure 4. Rendement en épis entourés des spathes des hybrides de maïs sucré biologiques testés en 2025.....	12
Figure 5. Longueur (A) et poids (B) des épis des hybrides de maïs sucré biologiques testés en 2025. 13	
Figure 6. Taux de récupération des grains (A) et rendements en grains (B) des hybrides de maïs sucré biologiques testés en 2025.....	14

## **1. RÉSUMÉ DU PROJET**

La production de maïs sucré destiné à la transformation occupe une place importante dans le secteur maraîcher québécois. Toutefois, en agriculture biologique, cette production demeure particulièrement difficile à maintenir de façon rentable et stable. En effet, les producteurs font face à de nombreux défis, notamment la gestion des mauvaises herbes, des insectes et ravageurs et des maladies. Ces contraintes sont accentuées par les changements climatiques, se traduisant par une augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements météorologiques extrêmes (sécheresse, inondations, ...) qui compromettent la performance des hybrides et la stabilité des rendements. Au Québec, la disponibilité de cultivars spécifiquement développés et évalués dans des conditions de production biologique demeure très limitée. Actuellement, les hybrides utilisés en production biologique sont principalement des cultivars performants en régie conventionnelle. Dans ce contexte, il devient essentiel d'identifier des hybrides les mieux adaptés aux conditions propres à l'agriculture biologique ainsi qu'aux événements météorologiques extrêmes.

Afin de répondre à ces enjeux et de soutenir le développement du secteur, le CÉROM en collaboration avec Les Aliments Nortera et les Producteurs de Légumes de Transformation du Québec (PLTQ) mène des essais, depuis 2022, dans le but d'évaluer et de comparer des hybrides disponibles sur le marché, afin d'identifier ceux présentant le meilleur potentiel d'amélioration de la productivité, de la résilience et de la pérennité de la filière biologique. Ces essais sont réalisés en régie biologique sur son site expérimental situé à Saint-Mathieu-de-Beloeil. Le projet vise plus précisément à combler le manque d'information sur la performance des cultivars de maïs sucré destinés à la transformation en conditions de production biologique.

Au cours de la saison 2025, six hybrides de maïs sucré provenant de quatre compagnies semencières ont été évalués et comparés à l'hybride témoin. La performance des hybrides testés a été mesurée à partir de plusieurs critères clés, notamment les rendements en épis et en grains, les taux de récupération des grains, la longueur des épis, la hauteur des plants, la hauteur du premier épi vendable, ainsi que d'autres paramètres de croissance. La pression des mauvaises herbes, des maladies et ravageurs a également été évaluée.

Les résultats obtenus ont permis d'identifier que l'hybride GSS4479 a eu une meilleure performance, ainsi qu'une meilleure adaptation aux conditions météorologiques difficiles observées durant cette saison, particulièrement marquée par la sécheresse. Toutefois, cinq des six hybrides évalués en étaient à leur première année d'essai. Par conséquent, d'autres essais seront nécessaires dans les prochaines années pour valider ces résultats.

## **2. OBJECTIFS**

L'objectif général de ce projet est d'évaluer la performance en régie biologique de cultivars disponibles de maïs sucré destiné à la transformation en vue de favoriser l'essor du secteur québécois de production biologique du maïs sucré de transformation.

Les objectifs spécifiques de ce projet sont :

- Fournir de l'information sur la productivité et la qualité de nouveaux cultivars de maïs sucré destinés à la transformation;
- Identifier les cultivars de maïs sucré ayant un potentiel de rendement supérieur en conditions de production biologique;
- Développer la compétitivité des entreprises québécoises du secteur des légumes de transformation en identifiant les cultivars les mieux adaptés et les plus performants.

## **3. APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE**

### **3.1 Protocole**

Les essais ont été réalisés au CÉROM, à Saint-Mathieu-de-Beloeil (zone climatique 1 Comme dans les trois années précédentes, l'essai était localisé dans la zone sans intrant de synthèse depuis 2011). Le sol est une argile limoneuse de la série Saint-Urbain, drainé à 15 mètres, et dont les caractéristiques chimiques sont présentées dans le Tableau 1.

**Tableau 1. Principales caractéristiques chimiques du sol de l'essai de maïs sucré biologiques en été 2022**

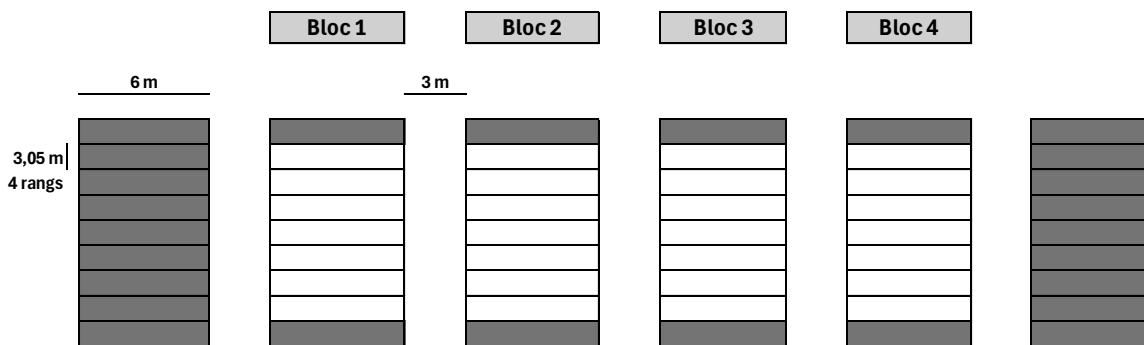
pH <sub>eau</sub>	7
pH <sub>tampon</sub>	8
MO <sub>PAF</sub> (%) <sup>1</sup>	4
P (kg/Ha)	84
K (kg/Ha)	753
Ca (kg/Ha)	8 003
Mg (kg/Ha)	1 851
Al (ppm)	1 036
CEC <sup>2</sup>	26
ISP <sub>1</sub> <sup>3</sup>	4

1: MOPAF: matière organique dosée par la méthode de perte au feu

2: CEC : capacité d'échange cationique =  $(7,5 - \text{pH tampon}) * 9 + (\text{K} / 874) + (\text{Ca} / 448) + (\text{Mg} / 269)$ ;

3: ISP1 : indice de saturation en P des sols =  $(\text{PM3 (ppm)} / \text{AIM3 (ppm)}) * 100$ .

Le dispositif expérimental consiste en bloc aléatoire complet avec quatre répétitions (Figure 1). Dans la saison de 2025, l'essai a comparé sept hybrides provenant de 4 compagnies semencières (Bayer – Seminis, Crookham, Harris Morgan et Syngenta). Chaque parcelle expérimentale était constituée de quatre rangs de six mètres de long et espacés de 76,2 cm entre les rangs, pour une superficie totale de 18 m<sup>2</sup>. Les blocs étaient séparés les uns des autres par des allées de trois mètres de large. Par ailleurs, l'essai était entouré de des parcelles de garde, ensemencées avec le cultivar témoin (en gris à la Figure 1).



**Figure 1. Plan du dispositif expérimental utilisé, incluant les parcelles de gardes (en gris pâle).**

Au printemps 2022 et à l'automne 2023, les sols de surface ont été échantillonnés dans l'emplacement prévu avant l'implantation des parcelles. Au cours des quatre années d'essai (2022 à 2025), les essais ont été implantés sur un retour d'engrais vert composé d'un mélange de pois fourrager et d'avoine. Les apports en éléments fertilisants ont été effectués selon les recommandations du CRAAQ (CRAAQ, 2010), sous forme d'Actisol (fumier de poulet) 5-3-2. Le fumier a été appliqué manuellement le 1er mai, puis immédiatement incorporé dans le sol à l'aide d'un vibroculteur. Chaque parcelle expérimentale a reçu un total de 4,88 kg d'Acti-Sol pour un total de 120 unités de N/ha et 80 unités d'unités de P/ha.

En 2025, le travail de sol a été effectué par un passage de vibroculteur le 25 avril. Le semis de l'essai a eu lieu le 13 juin à une profondeur de 1,5 pouces, dès que les conditions agrométéorologiques (accumulation de degrés-jour et météo) le permettaient, à l'aide du semoir Monosem. La population finale visée était de 21 000 à 22 000 grains/acre, soit de 51 890 à 54 360 grains/hectare. Toutefois, le semoir a été calibré afin qu'il y ait 7 grains/m (70 000 grains/ha). Pour l'hybride GSS4479, un plus faible taux de semis (5,6 grains/ha) a été utilisé en raison du manque de semence. Hormis l'hybride GSS4479, un démariage manuel a été effectué plus tard pour enlever les plants excédentaires.

Durant la saison 2025, les conditions météorologiques ont permis une bonne planification des opérations de travail au champ. Le désherbage a été effectué selon plusieurs étapes, selon les conditions météorologiques et la disponibilité des ressources matérielles et humaines. D'abord, des faux semis ont eu lieu à l'aide d'un vibroculteur. Plus tard, des séances de désherbage mécanique ont eu lieu à l'aide d'une multifraise, alors que les plantes étaient au stade « deux feuilles » et « cinq feuilles ». Finalement, plusieurs désherbagages manuels ont également été effectués. Le contour des parcelles était nettoyé avec le tracteur et le vibroculteur. Les opérations culturales effectuées dans la saison de 2025 sont présentées en Annexe 1.

### 3.2 Collecte des données

Chaque saison, les paramètres suivants ont été évalués dans chaque parcelle :

- Évaluation de la levée à 5 jours après la levée :
- Dommages dus aux sarclages : Aucun dommage dû au sarclage n'a été observé dans le cadre de l'essai.
  - Plantules coupées ou complètement enterrées par les passages de houe ou de peigne ;
  - Plantules endommagées par les passages de sarcleur Kress ou autres sarclieurs.

- Dommages dus aux insectes et aux maladies :
  - Plantules mortes dues aux insectes;
  - Plantules mortes dues à la fonte de semis ;
  - Plantules mortes dues à d'autres facteurs (maïs enroulé qui n'arrive pas à sortir du sol, présence de racines mais pas de plantule) ;
  - Grains pourris.
- Évaluation de la vigueur à 5 jours après l'émergence :
  - La vigueur printanière est représentée par la rapidité d'émergence des semences après le semis. Le critère a été évalué selon une échelle de 0 à 9 pour chacune des parcelles (où 0 = plants moins vigoureux, 9=Plants plus vigoureux). Ce critère est particulièrement important en mode biologique puisque le démarrage rapide de la culture permet un avantage compétitif par rapport aux adventices.
- Suivi des stades de développement des plants de chaque cultivar :
  - Début d'apparition des croix (pour chaque cultivar);
  - Début d'apparition des soies (pour chaque cultivar);
  - 50% en soie pour chaque cultivar
- Un dépistage des insectes et des maladies a été réalisé sur une base hebdomadaire dans le but de déterminer l'évolution des populations d'insectes (pyrale du maïs, ver de l'épi, ver-gris occidental du haricot (VGOH), légionnaire d'automne) ou l'intensité des maladies (charbon). Le type de dépistage a été établi selon les espèces présentes.
- Évaluation de la présence des mauvaises herbes. Puisque l'utilisation d'intrants chimiques n'est pas permise en régie biologique, la compétitivité aux adventices est un critère crucial pour ce mode de production. Le critère a été évalué pour chacune des parcelles selon une échelle de 0 à 9 (où 0 = absence de mauvaise herbe; et 9 = très forte pression des mauvaises herbes). Les espèces prédominantes des adventices présents ont également été identifiées pour chaque parcelle.

La date de récolte a été déterminée par le pourcentage d'humidité ( $76\% \pm 1\%$ ) des grains (2 épis/répétition dans chacun des deux rangs de garde/rangs extérieurs). Les données suivantes ont été prises avant la récolte, en échantillonnant 5 plants par parcelle, sur les deux rangs centraux :

- Hauteur du plant (du sol à l'extrémité de la plante);
- Hauteur de l'épi vendable le plus bas (point d'attache de l'épi).

Une fois la récolte terminée, les données suivantes ont été collectées :

- Rendement (kg/ha);
- Dommages causés à l'épi par des larves de la pyrale du maïs;
- Pourcentage d'épis intacts et exempts de moisissures;

Tout au long de la saison, diverses données météo ont été compilées :

- Degrés-jours (incluant l'accumulation des degrés-jours au moment de la récolte);
- Précipitations.

Les informations et résultats suivants figurent dans le rapport:

- Nom du cultivar;
- Nom du fournisseur ;
- Type de cultivar (normal, renforcé ou super sucré);
- Dates de semis, du 50% en soies et de la récolte;
- Vigueur et dommages observés à la levée et 5 jours après la levée;
- Nombre de jours du stade 50% en soies à maturité;

- Hauteur des plants;
- Hauteur de l'épi vendable le plus bas;
- Longueur de l'épi;
- % d'humidité ;
- Rendements;
- Rendements relatifs et % de récupération;
- Présence de dommages occasionnés aux épis à la récolte.

### 3.3 ANALYSES STATISTIQUES DES DONNÉES

Toutes les figures et les analyses ont été effectuées à l'aide du logiciel R v.4.1.2 (R Core Team, 2022). Avant de procéder aux analyses, les données ont été explorées visuellement suivant le protocole décrit dans Zuur et coll. (2010).

Le poids des épis, l'humidité à la récolte, le rendement, le rendement en grains, et le pourcentage de récupération des grains ont été analysées à l'aide de modèles linéaires généralisés [*Generalized Linear Models* ou GLM; fonction `stats::glm()`]. La hauteur et la longueur des épis, ainsi que la hauteur des plants ont été analysées à l'aide de modèles linéaires généralisés mixtes [*Generalized Linear Mixed Models* ou GLMM; fonction `lme4::lmer()` (Bates et coll., 2015)] en utilisant la parcelle comme ordonnée à l'origine aléatoire afin de tenir compte de la non-indépendance des observations (pseudoréplication) (Pinheiro & Bates 2000; Bolker 2009). Dans tous les cas, les modèles ont été ajustés en utilisant une distribution de l'erreur normale et une fonction de lien identité et les effets principaux étaient le Cultivar et le Bloc.

Les conditions de normalité et d'homoscédasticité des modèles ont été vérifiées visuellement à l'aide de graphiques des résidus, ainsi que par des tests de Shapiro-Wilk [fonction `stats::shapiro.test()`] et de Levene [fonction `car::leveneTest()`], respectivement, effectués sur les résidus du modèle. Les effets principaux ont été testés à l'aide de tests du rapport de vraisemblance [*Likelihood Ratio Test* ou LRT; fonction `car::Anova()`]. En cas de résultat significatif, les moyennes étaient comparées à l'aide de la procédure des « moyennes marginales estimées » [*Estimated Marginal Means* ou EMMEANS; fonction `emmeans::emmeans()`] avec correction de Tukey pour tests multiples. Les résultats de ces comparaisons ont été représentés par des lettres au-dessus des barres dans les figures, les cultivars avec des lettres en commun ne différant pas significativement les uns des autres. Toutes les analyses ont été faites avec un seuil  $\alpha = 0,05$ . Les barres d'erreurs dans les figures correspondent à l'erreur-type.

## **4. RÉSULTATS SIGNIFICATIFS OBTENUS**

### **4.1 Développement des plants**

Les données relatives au développement des plants de l'essai 2025 sont présentées au Tableau 2. Les sept hybrides ont été semés le 13 juin et ont tous atteint 80 % d'émergence entre le 20 et le 23 juin, soit 7 à 10 jours après le semis (JAS). La date d'atteinte de 80 % d'émergence a varié selon les hybrides et, pour un même hybride, entre les blocs. En comparaison avec l'essai de l'année précédente (Bipfubusa et Lajoie, 2024), la levée a été non seulement plus rapide, mais également plus homogène entre les blocs et les hybrides. À noter que la majorité des hybrides étaient à leur première année d'essai, le témoin GSS3951 et l'hybride Column étant les seules exceptions.

Parmi les hybrides testés, le témoin GSS3951 a présenté une émergence plus rapide et plus homogène, suivi de Column et de Mint. L'hybride GSS3951 a également affiché le taux de population le plus élevé, avec une moyenne de 7,8 plants par mètre linéaire, suivi de Column (7,5). Les densités de population les plus faibles ont été observées chez l'hybride GSS4479 et SVSK4540, avec des moyennes respectives de 5,6 et 5,8 plants par mètre linéaire. Pour l'hybride GSS4479, une plus faible densité a été attendue en raison de son plus faible taux de semis (5,6 grains/ha) comparativement aux autres hybrides semés à un taux de 7 grains/ha.

Pour tous les hybrides testés, la vigueur des plants a été évaluée au stade 3 feuilles, le 25 juin, soit 12 jours après le semis. Les plants les plus vigoureux ont été observés avec l'hybride GSS3951 (témoin) (7,5), suivi de Mint (7,25) et Column (7). À l'opposé, l'hybride ayant obtenu la cote la plus faible est le SVSK4540 de Seminis avec une moyenne de 5,75.

L'apparition des croix et l'apparition des soies à 50 % ont été observées respectivement entre 51 et 59 JAS, et entre 61 et 74 JAS. L'hybride Column s'est révélé le plus hâtif pour l'apparition des croix et des soies, suivi de SVSK4540. À l'inverse, les hybrides les plus tardifs pour ces deux stades phénologiques étaient le témoin GSS3951 et GSS4479, les deux provenant de la compagnie Syngenta.

En ce qui concerne la maturité physiologique des grains, la variété la plus hâtive a été Column, récoltée à 83 JAS, suivi de SVSK4540 (87 JAS), Triple Treat (89 JAS), Mint (94 JAS) et Landcruiser (96 JAS) (Tableau 2). Tels qu'observés pour l'apparition des soies et des croix, les deux hybrides les plus tardifs sont ceux de la compagnie Syngenta, à savoir le GSS4479 récolté à 110 JAS et le témoin GSS3951 récolté à 101 JAS. Tous les hybrides ont donc permis d'effectuer une récolte plus hâtive que le témoin, à l'exception de GSS4479. Selon ces résultats, l'utilisation de l'hybride Column a permis de devancer la récolte de 4 à 27 jours par rapport aux autres hybrides.

**Tableau 2. Données relatives aux stades de développement des hybrides de maïs sucré biologiques testés en 2025**

Hybrides	Source	Date de semis	Date de levée à 80% (échelle de 0 à 9)	Vigueur des plants au stade 3 feuilles (échelle de 0 à 9)	Apparition des croix nombre de JAS	Apparition des soies à 50 % nombre de JAS	Récolte			
							Date	Nombre de JAS	Humidité des grains (%)	Degrés-jours (10°C)
Column	Harris Moran	13-juin	20-juin (Bloc 1,2,4) 23-juin (Bloc 3)	7,00	52	61 (61-62)	4-sept.	83	73	1019
GSS3951	Syngenta	13-juin	20-juin (Bloc 1, 2, 3, 4) 20-juin (Bloc 1)	7,50	59	75 (73-81)	22-sept.	101	77	1112
GSS4479	Syngenta	13-juin	23-juin (Bloc 2, 4) 21-juin (Bloc 3)	6,25	59	76 (73-81)	1-oct.	110	73	1165
Landcruiser	Crookham	13-juin	23-juin (Bloc 1, 2, 3) 21-juin (Bloc 4)	6,00	56 (55-56)	73 (69-75)	17-sept.	96	75	1090
Mint	Harris Moran	13-juin	20-juin (Bloc 1,2,4) 23-juin (Bloc 3)	7,25	57 (54-59)	66 (62-73)	15-sept.	94	73	1076
SVSK4540	Seminis	13-juin	23-juin (Bloc 1, 2, 3) 21-juin (Bloc 4)	5,75	54 (53-54)	63 (62-66)	8-sept.	87	84	1041
Triple Threat	Crookham	13-juin	21-juin (Bloc 3) 23-juin (Bloc 1, 2, 4)	6,50	58 (56-59)	69 (66-73)	10-sept.	89	82	1047
Moyenne	-	-	-	6,61	56	69	-	94	77	1078
CV (%)	-	-	-	9,98	5	9	-	10	6	5

JAS : nombre de jours après le semis.

## 4.2 Mauvaises herbes, maladies et ravageurs

### *Mauvaises herbes*

Les mauvaises herbes vivaces et à feuilles larges étaient les plus présentes et les deux types ont eu un recouvrement similaire. Leur pourcentage de recouvrement a varié entre 5,5 (bloc 1) % à 13,3 % (bloc 2). Les espèces de vivaces les plus présentes étaient le chardon et le laiteron des champs, tandis que l'adventice à feuilles larges la plus présente était le chénopode. La sétaire géante était la graminée la plus dominante.

### *Maladies*

D'une manière générale, les plants ont été faiblement affectés par des maladies au cours de la saison. Le charbon a été détecté sur les épis de quatre des sept hybrides testés, soit GSS4479, Mint, SVSK4540 et Triple Treat, avec respectivement 14,3 %, 6,0 %, 2,2 % et 2,1 % des épis affectés. Les épis des trois autres cultivars n'ayant pas été touchés par cette maladie.

### *Insectes et ravageurs*

Deux dépistages ont eu lieu au cours de la saison culturelle. Lors de ces dépistages, seules les colonies de plus d'environ 50 individus ou plus ont été considérées. Durant le premier dépistage qui a eu lieu le 31 juillet, au stade 6 à 9 feuilles, un peu avant l'apparition des croix, la présence des insectes et ravageurs était très faible. Des chrysomèles des racines du Nord et de l'ouest ont quand même été observés sur quelques plants des hybrides Column, Mint, GSS3951 et GSS4479. La présence de pucerons a également été observée sur les plants des hybrides Triple Treat, Column et Landcruiser.

Un deuxième dépistage a été effectué plus tard dans la saison, du 19 au 20 août. Durant ce dépistage, le principal insecte observé était le puceron (Figure 2). Les cultivars les plus affectés par ce ravageur sont GSS3951, Column, Mint et SVSK4540. À l'inverse, Landcruiser, GSS4479 et Triple Treat ont été les hybrides les moins affectés par les pucerons. Plusieurs prédateurs naturels ont été

observés, notamment la coccinelle, présente à tous les stades du cycle vital (œufs, larves, nymphes et adultes). D'autres espèces, telles que des Orius supérieurs et des œufs de chrysope, ont également été recensées. Une augmentation de la présence de pucerons a été notée durant les périodes de sécheresse.



**Figure 2. Présence de puceron sur les croix et les soies de certains des hybrides de maïs sucré biologique testés en 2025.**

Source image : CÉROM.

#### Ratons laveurs

Afin de prévenir les dommages causés par les ratons laveurs, une clôture électrique a été installée et de morceaux de tissus imbibés d'urine de coyote ont été disposés sur le site d'essai. Malgré ces mesures préventives, des dommages ont eu lieu dans l'essai au cours de la saison. Les dommages causés par les ratons laveurs ont été observés et notés à partir du 4 septembre (Tableau 3). L'hybride le plus affecté a été le SVSK4540, dont près de la moitié (46 %) des épis ont été endommagés dans les deux rangs de récolte, suivi de GSS4479 (35 % des épis endommagés), de Column (19 % épis endommagés) et de Landcruiser (12 % épis endommagés). La présence des ratons laveurs pourrait avoir un impact sur le rendement des hybrides touchés, car, ces derniers sont ceux présentant les plus faibles rendements en épis avec spathes et les plus faibles rendements en grains.

**Tableau 3. Dommages causés par les ratons laveurs sur les deux rangs centraux dans l'essai de maïs sucré biologique réalisé en 2025.**

Hybrides	Sources	Nombre d'épis total	Nombre d'épis endommagés	Pourcentage d'épis endommagés
Column	Harris Morgan	88	17	19
GSS3951	Syngenta	43	0	0
GSS4479	Syngenta	55	19	35
Landcruiser	Crookham	66	8	12
Mint	Harris Morgan	33	2	6
SVSK4540	Bayer - Seminis	81	37	46
Triple Treat	Crookham	96	3	3

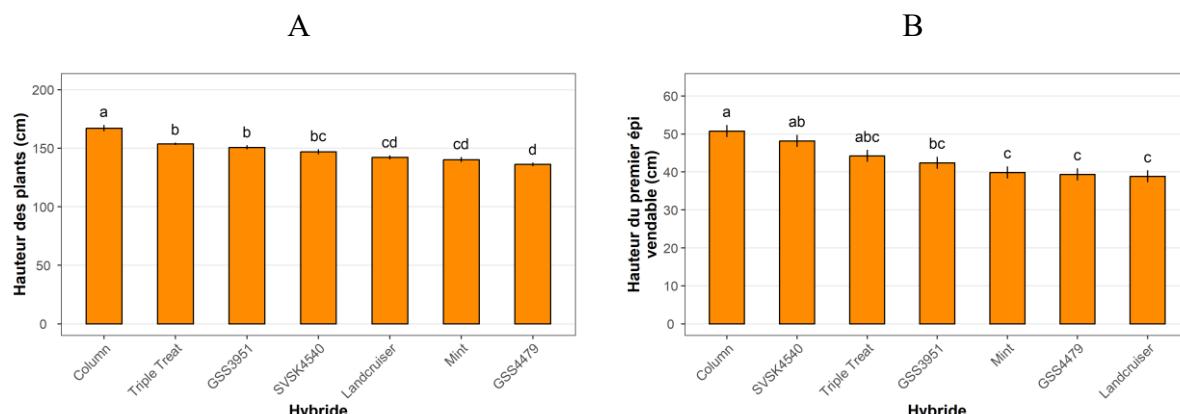
#### 4.3 Hauteurs des plants et hauteur du premier épi vendable

À l'atteinte du stade de maturité, la hauteur moyenne des plants variait de 136,2 cm à 167,1 cm (Figure 3A), tandis que la hauteur moyenne du premier épi vendable variait de 38,8 cm à 50,8 cm (Figure 3B). Il est important de souligner qu'en 2025, la hauteur des plants était généralement inférieure à celles des années précédentes (Bipfubusa et Lajoie, 2024), probablement en raison des faibles précipitations enregistrées durant la saison culturelle, affectant la croissance végétative des plants (Annexe 2).

Des différences significatives ont été observées entre les hybrides testés tant pour la hauteur des plants que pour la hauteur du premier épi vendable. La hauteur moyenne des plants la plus élevée (167,1 cm) a été mesurée sur l'hybride Column et celui-ci a été le seul à montrer une hauteur des plants supérieur au témoin. À l'inverse, l'hybride GSS4479 affichait la plus faible hauteur moyenne (136,2 cm).

Concernant la hauteur moyenne du premier épi vendable, l'hybride Column se distinguait également avec la valeur moyenne la plus élevée, atteignant 50,8 cm. Toutefois, d'un point de vue statistique, cette hauteur était comparable à celles mesurées pour les hybrides SVSK4540 et Triple Treat. Comme observé pour la hauteur des plants, seul l'hybride Column a montré une hauteur du premier épi vendable statistiquement supérieure au témoin. L'hybride ayant le premier épi vendable située le plus bas est Landcruiser avec une hauteur moyenne de 38,8 cm.

Dans le cadre de cet essai, l'hybride Column s'est démarqué en montrant une hauteur des plants plus élevée et une hauteur du premier épi vendable plus élevée, traduisant une croissance végétative plus importante au cours de la saison de culture. Des épis positionnés plus haut pourraient réduire l'accès aux ravageurs, comme les rats laveurs.



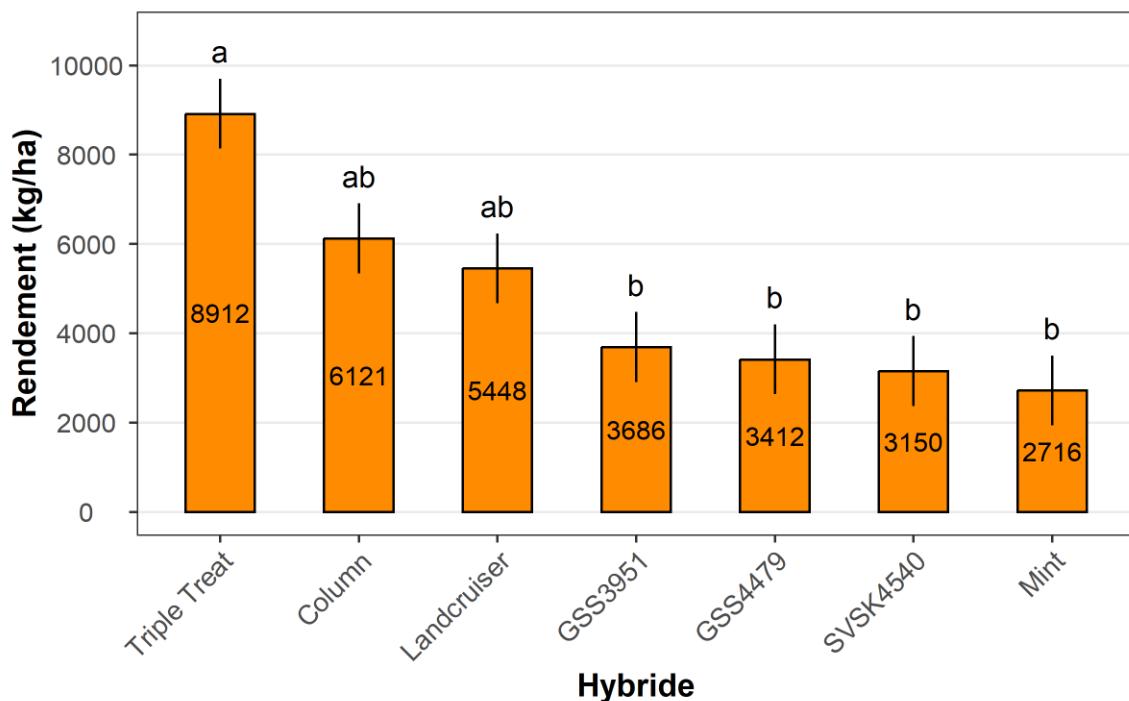
**Figure 3. Hauteur moyenne des plants (A) et du premier épi vendable (B) des hybrides de maïs sucré biologiques testés en 2025.** Les moyennes désignées avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes.

#### 4.4 Rendement en épis entourés de spathes

Les rendements en épis avec spathes mesurés dans les essais de 2025 sont présentés à la Figure 4. En moyenne, ces rendements ont varié de 2716 kg/ha à 8912 kg/ha et peu de différence significative a été observée entre les hybrides testés (Figure 4). L'hybride Triple Treat a montré le rendement en épis avec spathes moyen le plus élevé, suivi de Column et de Landcruiser et aucune différence

significative n'a été observée entre ces trois hybrides. Des sept hybrides testés, seul l'hybride Triple Treat a fourni un rendement en épis avec spathes plus élevé que celui de l'hybride témoin, le reste ayant produit des rendements statistiquement comparables à celui du témoin.

La saison de 2025 a été plutôt marquée par la sécheresse (Annexe 1). De ce fait, les rendements des hybrides sont particulièrement faibles (rendement maximum de 8912 kg/ha) comparativement à ceux mesurés au cours des années précédentes. Par exemple, en considérant l'hybride témoin GSS3951, les rendements ont fortement diminué entre 2022 et 2025 au cours des différentes années d'essais. En effet, comparativement à la saison 2022, au cours de laquelle un rendement de 21 768 kg/ha a été enregistré, les taux de réduction ont atteint 30 % en 2023, 45 % en 2024 et 83 % en 2025 (Bipfubusa et Lajoie, 2024).



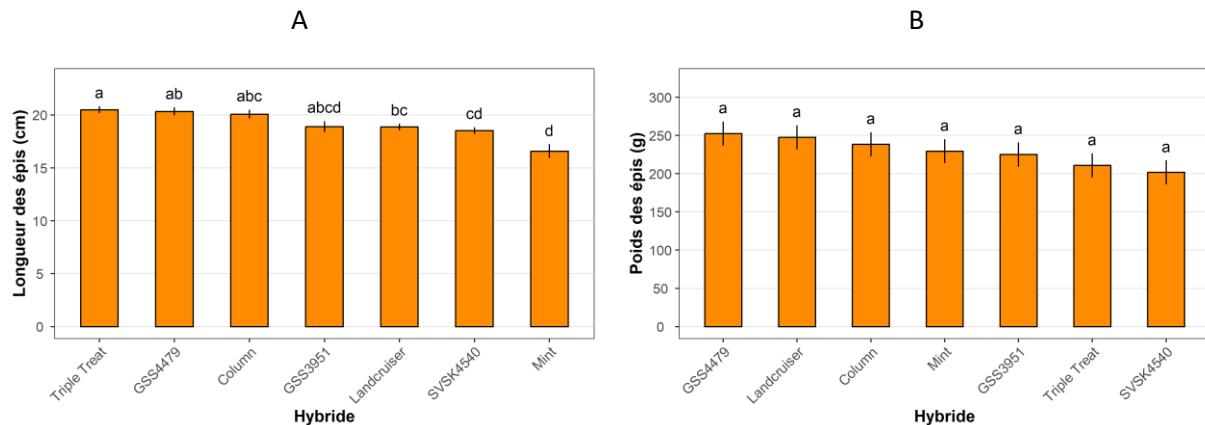
**Figure 4. Rendement en épis entourés des spathes des hybrides de maïs sucré biologiques testés en 2025.** Les moyennes désignées avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes.

#### 4.5 Longueur et poids des épis sans spathe

Les longueurs et les poids des épis des hybrides testés dans les essais de 2025 sont présentés à la Figure 5. La longueur moyenne des épis variait entre 16,6 et 20,5 cm. Les hybrides Triple Treat et GSS4479 ont produit les épis les plus longs, tandis que les hybrides Mint et SVSK4540 ont présenté les épis les plus courts, avec des moyennes respectives de 16,6 cm et 18,5 cm. Cependant, aucune différence significative n'était observée avec le témoin.

Le poids moyen des épis variait entre 202 g et 252 g, et aucune différence significative n'a été observée entre les différents hybrides (Figure 5). Comme observé pour les rendements des épis avec

spathes (section 4.4), les poids moyens des épis obtenus en 2025 sont généralement inférieurs à ceux des années précédentes.

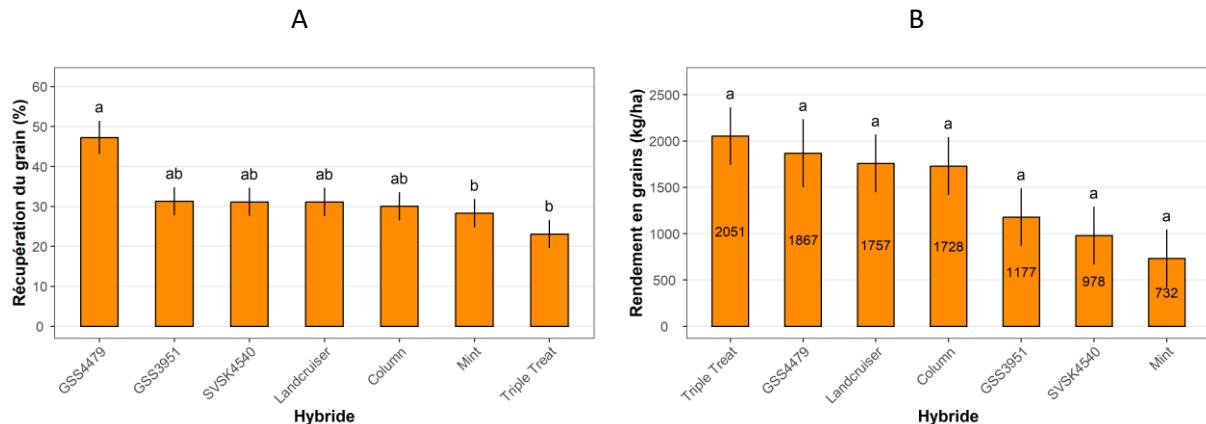


**Figure 5. Longueur (A) et poids (B) des épis des hybrides de maïs sucré biologiques testés en 2025.**  
Les moyennes désignées avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes.

#### 4.6 Taux de récupération des grains et rendement en grains

Les pourcentages de récupération des grains ainsi que les rendements en grains des hybrides évalués lors des essais de 2025 sont présentés à la Figure 6. En moyenne, les taux de récupération des grains ont varié de 23,1 % à 47,2 % (Figure 6). L'hybride GSS4479 a présenté un taux de récupération des grains plus élevé que celui des hybrides Triple Treat et Mint; tandis que le reste des hybrides avaient des taux de récupération intermédiaires. Cependant, aucun hybride n'avait un taux de récupération significativement différent de celui de l'hybride témoin GSS3951 (Figure 6 A).

En ce qui concerne les rendements en grains, les valeurs moyennes ont varié de 732 à 2 051 kg/ha. À l'instar des rendements en épis avec spathes présentés à la section 4.4, les rendements en grains obtenus en 2025 sont particulièrement faibles comparativement à ceux observés lors des essais précédents, et ce, pour les mêmes raisons. Numériquement, les rendements moyens en grains n'ont montré aucune différence statistiquement significative entre les hybrides, bien que numériquement, ils ont varié du simple au triple (Figure 6 B), révélant une forte variabilité (CV de 15 % à 55 % selon le cultivar). L'hybride Mint a présenté le rendement en grains le plus faible (732 kg/ha), ce qui concorde avec ses faibles performances pour beaucoup d'autres variables mesurées dans le cadre de cette étude, notamment la longueur des épis, le rendement en épis avec spathes et le taux de récupération des grains. Malgré l'absence de différences statistiques significatives, quatre des hybrides (Triple Treat, GSS4479, Landcruiser et Column) évalués ont présenté un rendement supérieur à celui de l'hybride témoin (GSS3951). Cependant, l'hybride GSS4479 est le seul qui a eu tendance à mieux performer que le témoin GSS3951 autant en termes de rendement en grains que de taux de récupération des grains.



**Figure 6. Taux de récupération des grains (A) et rendements en grains (B) des hybrides de maïs sucré biologiques testés en 2025.** Les moyennes désignées avec une même lettre ne sont pas statistiquement différentes.

## 5. CONCLUSIONS

La saison de 2025 a été plutôt marquée par la sécheresse et par la mauvaise répartition des précipitations enregistrée. Au courant de la saison, d'un point de vue de la croissance, l'hybride Column s'est distingué par une hauteur des plants plus élevée, une hauteur du premier épi vendable plus élevée et une maturité physiologique plus précoce que les autres hybrides. Tandis que l'hybride GSS4479, a été récolté plus tardivement.

Bien que certaines différences aient été observées entre les hybrides pour la longueur des épis et le taux de récupération des grains, le poids moyen des épis et les rendements en grains restent globalement comparables. L'hybride GSS4479 se caractérise par des épis à la fois longs et lourds, tandis que SVSK4540 produit des épis plus courts et plus légers. L'hybride GSS4479 combine également un bon rendement avec un taux de récupération des grains élevé. Globalement, les différences de rendement entre les hybrides sont limitées, mais GSS4479 apparaît comme le plus prometteur pour une production optimale de grains, avec des épis longs et lourds, ainsi qu'un bon taux de récupération des grains. Cet hybride prendrait toutefois en moyenne plus de temps pour atteindre la maturité physiologique. À l'inverse, l'hybride Mint présente des performances inférieures pour plusieurs paramètres, y compris le rendement.

Cependant, les conditions météorologiques ainsi que l'incidence des maladies et des ravageurs peuvent varier considérablement d'une année à l'autre et influencer différemment la performance des hybrides. Il est donc nécessaire de poursuivre les essais sur plusieurs années et, idéalement, sur différents sites afin d'identifier les hybrides les plus performants et les mieux adaptés aux changements climatiques. Assurer la pérennité de ces essais sur plusieurs fermes à travers le Québec permettrait de générer continuellement des données sur les nouveaux hybrides et de renforcer la compétitivité des entreprises de la filière biologique, en identifiant les cultivars les plus adaptés et les plus performants.

## **6. ÉTAT D'AVANCEMENT DE LA RÉALISATION DE L'ACTION SPÉCIFIQUE**

ACTIVITÉS ET LEURS INDICATEURS DE RÉSULTATS ACTIVITÉS	INDICATEURS DE RÉSULTATS
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Planification du projet;</li><li>2. Caractérisation du site;</li><li>3. Travail du sol, fertilisation, délimitation et implantation des parcelles;</li><li>4. Suivi et entretien des parcelles, prise de données et récolte;</li><li>5. Analyse des résultats;</li><li>6. Journées démonstrations chez le Bénéficiaire;</li><li>7. Rédaction des rapports.</li></ol>	L'ensemble des activités prévues dans l'année ont été réalisées à 100 %.

## **7. DIFFUSION DES RÉSULTATS**

La diffusion des résultats se fera à travers les actions suivantes :

- Diffusion du rapport final sur le site Web des PLTQ et sur celui du CÉROM.
- Envoie du rapport final aux membres de l'équipe Agro Québec des Aliments Nortera.
- Diffusion du rapport final sur Agri-Réseau, à la suite de son approbation.
- Organisation d'une journée de démonstration au champ, à laquelle sont conviés les différents acteurs de la filière : compagnies semencières, des producteurs et des conseillers agronomes. Ces journées étaient organisées conjointement par le CÉROM, les Aliments Nortera, les PLTQ ainsi que le Conseil de transformation alimentaire du Québec (CTAQ).
- Représentation, par la responsable du projet, du réseau d'essais de maïs sucré en régie biologique et présentation des principaux résultats des essais dans un panel à la rencontre du groupe de travail sur la compétitivité des secteurs maraîcher et horticole organisée par le MAPAQ à Drummondville.

## **8. APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE**

Les résultats du réseau d'essais variétaux contribuent à l'amélioration des connaissances sur la performance de nouveaux cultivars de maïs sucré en régie biologique. Ils permettront d'identifier les hybrides répondant mieux aux exigences des producteurs de maïs sucré biologique destiné à la transformation et à l'industrie de transformation. En plus des rendements, ces résultats fournissent des informations sur l'adaptation des hybrides aux conditions météorologiques changeantes face aux changements climatiques. Ces résultats permettront aux producteurs d'augmenter les rendements par l'utilisation des variétés adaptées et ainsi augmenter la rentabilité et à la résilience des entreprises agricoles productrices de maïs sucré de transformation biologique au Québec, au développement et à la pérennité de la filière.

## **9. PERSONNES-RESSOURCES POUR INFORMATION**

Marie Bipfubusa, Ph.D.  
Chercheure en régie des cultures, CÉROM  
Courriel : [marie.bipfubusa@cerom.qc.ca](mailto:marie.bipfubusa@cerom.qc.ca)  
Téléphone : 450-464-2715 / 581-777-2221

Claude-Alla Joseph, Ph.D.  
Professionnelle de recherche en régie des cultures, CÉROM  
Courriel : [Claude-Alla.Joseph@cerom.qc.ca](mailto:Claude-Alla.Joseph@cerom.qc.ca)  
Téléphone : 450-464-2715 / 581-578-3234

### **Équipe de réalisation du projet au CÉROM:**

- Marie Bipfubusa, Ph.D., Chercheure en régie des cultures, CÉROM;
- Claude-Alla Joseph, Ph.D., professionnelle de recherche en régie des cultures, CÉROM;
- Éloïse Cyr Boudreault, technicienne agricole, CÉROM;
- Alexis Latraverse, professionnel de recherche, CÉROM;
- Ouvriers agricoles et étudiants stagiaires d'été du CÉROM.

### **Partenaires et collaborateurs :**

- Myriam Gagnon, conseillère au développement et à la recherche pour les Producteurs de légumes de transformation du Québec;
- Frédéric Audet, Spécialiste projets agricoles, Les Aliments Nortera.

## **REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS**

Nous tenons à remercier les partenaires financiers qui ont permis la réalisation de ces essais :

- Le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), par l'entremise du Programme de partenariat pour l'innovation en agroalimentaire (PPIA);
- Les Producteurs de légumes de transformation du Québec (PLTQ);
- Les Aliments Nortera.

## RÉFÉRENCES

- Bates D, Maechler M, Bolker B, Walker S (2015). Fitting linear mixed-effects models using lme4. *J. Stat. Soft.* 67(1): 1–48
- Bipfubusa, M, Lajoie, M (2014). Essais de cultivars de maïs sucré de transformation en régie biologique, CÉROM. 33 pages.
- Bolker BM, Brooks ME, Clark CJ, Geange SW, Poulsen JR et al (2009). Generalized linear mixed models: a practical guide for ecology and evolution. *Trends Ecol. Evol.* 24(3):127–135. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2008.10.008> PMID: 19185386
- Boutin, D., Sanscartier, R., Brunelle, J.-A., Richardson, M. & Debailleul, G. (2011). Contribution des systèmes de production biologique à l'agriculture durable. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du secteur agricole et des pesticides. 152 p.
- CRAAQ. (2018). Agriculture biologique - Semences et variétés adaptées. Plan d'action - Pistes de réflexion. Secteur des grains. 23 p.
- De Marcellis-Warin, N. & Peignier, I. (2021). Baromètre de la confiance des consommateurs québécois à l'égard des aliments. CIRANO. Rapport de projet. 2021RP-08. [En ligne]. <https://cirano.qc.ca/files/publications/2021RP-08.pdf>
- Institut de la statistique du Québec (2020). Profil sectoriel de l'industrie horticole au Québec Édition 2020. [En ligne] [Profil sectoriel de l'industrie horticole au Québec. Édition 2022](#)
- Leblanc, Caroline, Duval, Brigitte et Landry, Guy-Anne (2018). RAP Maïs sucré, Fiche Technique : oiseaux noirs ravageurs des épis de maïs sucré. [En ligne]. [https://www.agriresseau.net/documents/Document\\_98781.pdf](https://www.agriresseau.net/documents/Document_98781.pdf)
- Pinheiro JC, Bates DM. Linear Mixed-Effects Models: Basic Concepts and Examples (2000). In: Mixed-Effects Models in S and S-PLUS. Statistics and Computing. Springer, New York, NY.
- Producteurs de légumes de transformation du Québec. (2019) [En ligne] [www.legumes-transformation.qc.ca/recherche-developpement/amelioration-des-taux-de-population-dans-le-mais-sucre-biologique/](http://www.legumes-transformation.qc.ca/recherche-developpement/amelioration-des-taux-de-population-dans-le-mais-sucre-biologique/)
- Producteurs de légumes de transformation du Québec. (2024) Rapport annuel 2023-2024 [En ligne] <https://www.legumes-transformation.qc.ca/wp-content/uploads/2024/12/rapport-annuel-2023-2024-vfp3.pdf>
- R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Zuur A, Ieno EN, Elphick CS (2010). A protocol for data exploration to avoid common statistical problems. *Methods Ecol. Evol.*; 1(1): 3–14.

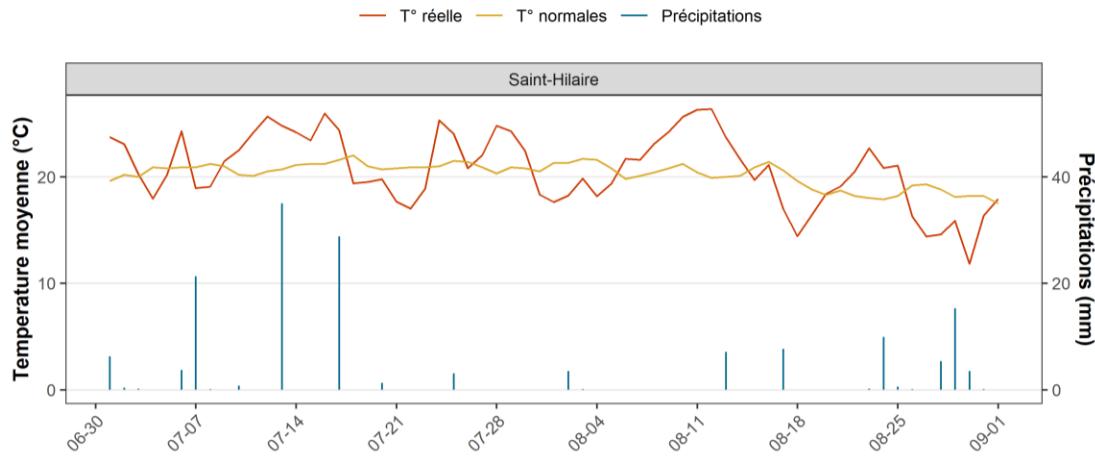
## ANNEXE(S)

Annexe 1. Opérations culturelles au site d'essai (CÉROM) pour la saison 2025.

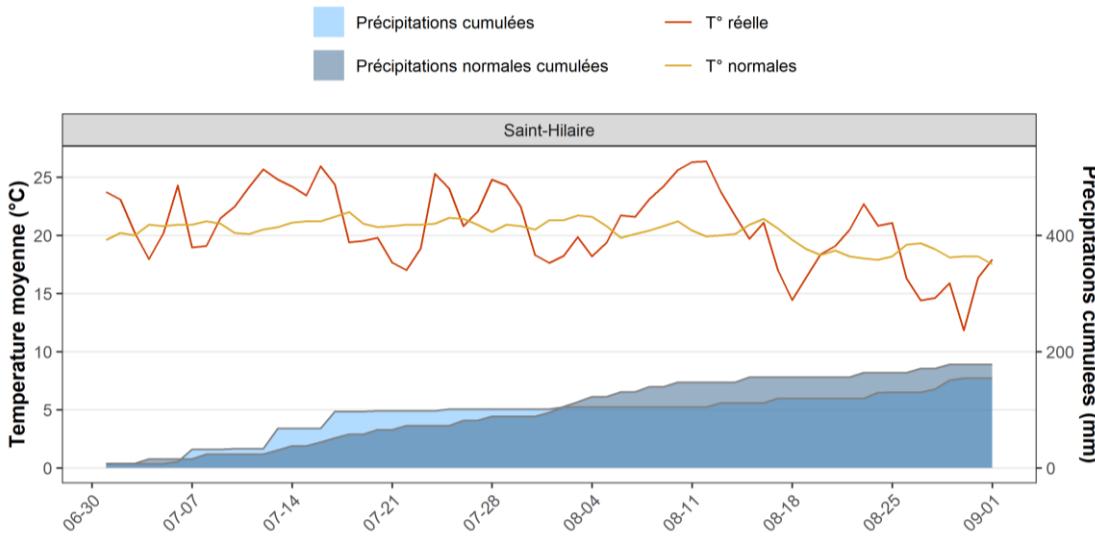
Opérations culturelles	Outils	Date	Notes
Travail secondaire au printemps	Vibroculteur	25-avr.	
Fertilisation (Actisol 5-3-2)	Manuellement	1-mai	
Incorporation de la fertilisation	Vibroculteur	1-mai	
Faux semis	Goyette Vibro	15-mai	
Faux Semis	Goyette Vibro	26-mai	
Travail de sol	Vibroculteur	4-juin	
Semis	Monosem CatWalk	13-juin	
Sarclage 1	Multifraises	23-juin	Aucun dommage
Découpage des parcelles	Roroculteur	30-juin	
Désherbage manuel 1	Manuellement (binette)	2-juil.	
Sarclage 3	Multifraises	9-juil.	Aucun dommage
Démariage	Manuellement	22-juil.	
Désherbage 2	Manuellement (binette)	31-juil.	Bloc 4 et 3
Désherbage 2	Manuellement (binette)	1-août	Bloc 2 et 3 (plus bordures)
Application d'urine de coyote	Bouts de tissus	25-août	Bouts de tissus imbibés d'urine, accrochés aux plants (bordures et rangs extérieurs de la parcelle)

Annexe 2. Températures et précipitations moyennes au site d'essai (CÉROM) pour la saison 2025 (Données de la station Agrométéorologique de Mont-Saint-Hilaire).

#### Température et précipitations du 1er juillet au 1er septembre 2025.



#### Températures et précipitations cumulées du 1er juillet au 1er septembre 2025.



Annexe 3. Tableau des rendements (kg/ha et t(us)/ac) en épis entourés des spathes des hybrides testés en 2022, 2023, 2024 et 2025, essais de cultivars de maïs sucré de transformation en régie biologique, CÉROM.

Cultivars	Sources	Couleur	2024				2023				2022			
			Rendement Yield (kg/ha)	Rendement Yield (us t/ac)	Rendement relatif Compar. Yield (%)	Humidité Moisture content (%)	Rendement Yield (kg/ha)	Rendement Yield (us t/ac)	Rendement relatif Compar. Yield (%)	Humidité Moisture content (%)	Rendement Yield (kg/ha)	Rendement Yield (us t/ac)	Rendement relatif Compar. Yield (%)	Humidité Moisture content (%)
Column	Harris-Moran	Jaune	15140,00	6,75	121,19	76,29								
Coronado	Harris-Moran	Blanc									21956,67	9,79	99,03	77,51
HMX59YS718	Harris-Moran	Jaune					8191,50	3,65	65,33	80,13				
Kamet	Harris-Moran	Jaune	13671,00	6,10	109,43	77,28	13958,25	6,23	111,33	79,66	20836,00	9,29	93,97	78,48
Messenger	Seminis	Jaune					19560,00	8,73	156,00	79,21	25075,33	11,19	113,09	77,87
Pronghorn	Seminis	Jaune	10733,00	4,79	85,91	79,73	10275,00	4,58	81,95	79,28	21224,33	3,47	95,72	73,83
GSS 1453	Syngenta	Jaune	13593,00	6,06	108,81	76,42								
GSS 3071	Syngenta	Jaune	14442,33	6,44	115,60	76,31								
GSS 3951	Syngenta	Jaune	11990,67	5,35	95,98	75,10	15143,25	6,76	120,78	77,40	21768,67	9,71	98,18	77,61
GSS 8937	Syngenta	Jaune	6828,00	3,05	54,85	77,33	6407,75	2,86	51,11	77,07				
Overland	Syngenta	Jaune					14231,00	6,35	113,50	77,79				
WSS 7620	Syngenta	Blanc	13545,33	6,04	108,42	74,31								
<b>Moyenne</b>			<b>12492,92</b>	<b>5,40</b>	<b>100,00</b>	<b>76,60</b>	<b>12538,11</b>	<b>5,59</b>	<b>100,00</b>	<b>78,65</b>	<b>22172,20</b>	<b>9,89</b>	<b>100,00</b>	<b>78,26</b>
<b>CV%</b>			<b>21,38</b>	<b>22</b>			<b>36,05</b>	<b>36,05</b>			<b>7,59</b>	<b>8</b>		

Cultivars	Sources	Couleur/ Color	Rendement moyen des épis / Average ear yield (kg/ha)	Rendement moyen des épis / Average ear yield (US t/ac)	Humidité /Moisture content (%)
Landcruiser	Crookham	Jaune	5448	2,43	75
Triple Treat	Crookham	Jaune	8912	3,98	82
Column	Harris Moran	Jaune	6121	2,73	73
MINT	Harris Moran	Jaune	2624	1,21	73
SVSK4540	Seminis	Jaune	3040	1,40	84
GSS 3951	Syngenta	Jaune	3686	1,64	77
GSS4479	Syngenta	Jaune	3412	1,52	73
<b>Moyenne/Average</b>	-	-	<b>3777</b>	<b>1,44</b>	<b>76</b>
<b>CV%</b>	-	-	<b>36</b>	<b>13</b>	-