



**PROGRAMME D'APPUI À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS
CLIMATIQUES EN AGRICULTURE**

**ÉVALUATION ET ADAPTATION D'UN MODÈLE BIOCLIMATIQUE CHEZ LES PRODUCTEURS DE
FRAISES À JOURS NEUTRES DU QUÉBEC AFIN DE LUTTER CONTRE L'ANTHRACNOSE**

PHYTO-004

DURÉE DU PROJET : MARS 2021 / MARS 2024

RAPPORT FINAL

Réalisé par :
Mélanie Normandeau-Bonneau, biol. M.Sc., Alex-Anne Couture, biol. M.Sc., Roxane
Pusnel, biol. M.Sc. et Julien Brière, agr.

Carrefour industriel et expérimental de Lanaudière

31 mai 2024

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.

ÉVALUATION ET ADAPTATION D'UN MODÈLE BIOCLIMATIQUE CHEZ LES PRODUCTEURS DE FRAISES À JOURS NEUTRES DU QUÉBEC AFIN DE LUTTER CONTRE L'ANTHRACNOSE

PHYTO-004

RÉSUMÉ DU PROJET

Au Québec, la période de culture de la fraise à jours neutres s'étend jusqu'à l'automne. Elle reçoit donc un nombre important d'applications de pesticides visant à lutter contre les ennemis des cultures. L'utilisation des pesticides et les risques pour la santé et l'environnement qui y sont associés préoccupent la population et les producteurs. L'antracnose causée par *Colletotrichum* spp. est une maladie importante dans les régions productrices de fraises en Amérique du Nord et qui est ciblée en priorité par ces interventions phytosanitaires. Elle se développe de façon très rapide quand les conditions climatiques sont favorables et que l'inoculum est abondant. Les pertes de rendements peuvent être très élevées si l'on ne suit pas un programme de pulvérisation fongicide, qui débute à l'ouverture des fleurs et se poursuit tous les 7 à 14 jours, particulièrement si la saison est chaude et pluvieuse. Quelques modèles de prévisions de cette maladie ont été développés, sur la base de mesure des conditions météo. Ceux-ci ont permis de créer des systèmes permettant de planifier les applications de fongicides seulement lorsque les conditions climatiques sont favorables au développement de l'agent pathogène. Ainsi, un modèle CIPRA semblable au modèle de la Floride « Strawberry Advisory System (SAS) » a été récemment développé par Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC). Ce modèle a été peu testé jusqu'à présent et est donc encore en phase de validation. Ce modèle se base sur les mêmes calculs mathématiques que celui de la Floride qui a permis une réduction pouvant atteindre 47 % de l'utilisation de pesticides. Un premier projet réalisé au CIEL (2018-2020) a démontré que l'utilisation du modèle peut amener des réductions des applications fongicides de l'ordre de 43 %. Nous avons, avec ce premier projet, déterminé un seuil d'intervention prometteur qui demande de passer en phase de validation.

Le présent projet a pour but de tester et d'adapter le modèle bioclimatique de CIPRA de AAC à une plus grande échelle dans un projet à 2 volets.

Un premier volet a été réalisé au CIEL entre 2021 et 2023 afin de poursuivre les travaux du précédent projet qui étaient de tester différents seuils décisionnels du modèle bioclimatique en parcelles expérimentales. Nous avons donc testé 4 seuils (0.15/0.20 (seuil 1), 0.30 (seuil 2), 0.45 (seuil 3) et 0.60(seuil 4)) calculant un risque d'infection par l'antracnose et les avons comparés à un témoin non traité et à un témoin commercial traité contre l'antracnose de manière systématique. En 2021, nous n'avons pas pu démontrer l'efficacité des différents traitements pour contrôler l'antracnose. La maladie s'est développée faiblement dans l'essai et n'a pas permis d'observer beaucoup de symptômes sur les fruits. En 2022, l'utilisation du seuil 1 s'est avérée aussi efficace que le témoin commercial à réduire la présence de symptômes. Un niveau de contrôle similaire avait aussi été atteint en utilisant le seuil 4 du modèle. Ce résultat supposait que le choix des fongicides utilisés pour les applications à un effet sur l'efficacité des seuils a contrôlé l'antracnose. Comme le but du projet est d'évaluer l'efficacité du modèle à réduire l'incidence de l'antracnose et non celui des fongicides à contrôler la maladie, en 2023, un seul fongicide (Switch 62,5 WG) a été utilisé pour les applications dans les différents traitements. L'utilisation des seuils 1 et 2 s'est avérée aussi efficace que le témoin commercial à réduire la présence de symptômes d'antracnose.

Au terme des trois années du projet, bien que seule l'année 2023 ait permis concrètement d'évaluer l'efficacité du modèle sans aucune interférence de l'utilisation de fongicides peu ou pas efficace dans la rotation, nous pouvons confirmer que le seuil CIPRA 1 (0.15/0.20) a permis un contrôle à un niveau comparable à un traitement commercial avec des applications systématiques aux 7 jours, et ce, tout en offrant une réduction du nombre d'applications phytosanitaires de l'ordre de 40 %.

Un deuxième volet a été réalisé chez des producteurs de fraises à jours neutres, dans différentes régions du Québec, afin de procéder à l'adaptation du modèle bioclimatique pour lutter contre l'antracnose dans un contexte de production commerciale. Dans ce volet, nous avons testé le premier seuil de risque d'infection par l'antracnose chez des producteurs de fraises à jours neutres dans les régions de la Capitale-Nationale (2021-2023), de la Mauricie (2021), de la Montérégie (2021) et de Chaudière-Appalaches (2022-2023). Nous avons ainsi pu comparer l'utilisation du modèle à la régie conventionnelle de ces producteurs. En 2021, l'utilisation du modèle a permis aux producteurs d'obtenir des rendements similaires à ceux normalement obtenus sur leur ferme avec des déclassements, dus à l'antracnose, aussi faibles qu'en régie conventionnelle. Cependant, l'utilisation du modèle n'avait pas permis de réduire le nombre d'applications de fongicides. En 2022, on observait des rendements légèrement inférieurs dans la partie modèle, mais les proportions de déclassement y sont restées équivalentes à la partie conventionnelle. L'utilisation du modèle a permis de réduire de 1 le nombre d'applications visant l'antracnose durant la saison. Nous avons le même constat pour 2023.

Au terme des trois années du projet, l'utilisation du modèle bioclimatique avec un seuil établi à 0.15 (2021) ou 0.20 (2022-2023) a permis de rester équivalent à une régie conventionnelle ou d'enlever en moyenne une application fongicide par saison contre l'antracnose. En combinant l'utilisation du modèle avec la rotation de produits à moindres risques, cela permettrait de réduire les indices de risques pour la santé et l'environnement associés aux fongicides tout en préservant une bonne protection.

Déoulant de ce projet, une cohorte Anthracnose a vu le jour en 2023 sur l'île d'Orléans. Ce qui ressort des discussions durant le bilan de fin de saison, c'est que les producteurs ont un fort intérêt pour le modèle et cet outil leur est fort utile dans leur prise de décision pour traiter ou non et également concernant le choix des produits. L'intégration de celui-ci reste toutefois encore un enjeu dans leur régie d'applications phytosanitaires, surtout en 2023, une année qui a été particulièrement pluvieuse. Une deuxième cohorte est prévue pour 2024.

OBJECTIFS ET APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE

Notre objectif général est de procéder à l'adaptation du modèle bioclimatique intégré à la plateforme CIPRA pour lutter contre l'antracnose dans la fraise à jours neutres chez les producteurs. Pour ce faire, nous poursuivons des objectifs spécifiques, soit (1) valider l'efficacité d'utilisation du modèle pour lutter contre l'antracnose (*Colletotrichum* spp.) dans la fraise à jours neutres sur plasticulture chez les producteurs; (2) évaluer le potentiel du modèle à déterminer le moment d'application du traitement fongicide et (3) évaluer la réduction de la quantité d'applications fongicides contre l'antracnose au cours d'une saison.

Ce projet répond à l'objectif spécifique, soit "réaliser la mise à jour, l'optimisation ou l'adaptation de modèles bioclimatiques pour la prévision des risques liés aux ennemis des cultures", visé par le programme 2019-2020 d'appui à la lutte contre les changements climatiques en agriculture. Il fait également suite à un précédent projet effectué par l'équipe du CIEL qui avait démontré que l'utilisation du modèle bioclimatique CIPRA, notamment du seuil 1 (0.15), offrait un bon potentiel de protection alors que celui-ci avait permis de diminuer de 18 à 43% les applications fongicides selon la saison (Pusnel, 2021).

Le projet est divisé en deux volets, un premier volet sur le site expérimental du CIEL et un deuxième volet chez des producteurs de fraises à jours neutres situés dans différentes régions du Québec.

VOLET I : Entre 2021 et 2023, un essai en plein champ a été conduit sur le site de la ferme expérimentale du CIEL à Lavaltrie (2021) et à Lanoraie (2022 et 2023) afin de poursuivre les travaux de validation des seuils de risques. La fraise à jours neutres de variété Seascape a été cultivée sur butte de plastique (plantation en mai) et soumise aux traitements suivants : 1) Témoin non traité; 2) Applications fongicides systématiques aux 7 jours (témoin commercial); 3)

Applications fongicides en fonction du seuil 1 (0.15 en 2021 et 0.20 en 2022-2023); 4) Applications fongicides en fonction du seuil 2 (0.30); 5) Applications fongicides en fonction du seuil 3 (0.45) et 6) Applications fongicides en fonction du seuil 4 (0.60). Les différents seuils représentent un indice de risque d'infection calculé par CIPRA.

Le dispositif expérimental était un dispositif en blocs complets aléatoires comportant 6 traitements avec 4 répétitions par traitement pour un total de 24 parcelles. Les parcelles étaient constituées d'un rang double de 20 plants de fraisiers. Les plants ont été transplantés en quinconce sur une butte recouverte de plastique noir à un espacement de 12 po. Des zones tampons de 2 m sans plant ont été gardées entre les parcelles pour éviter les risques de dérive des fongicides appliqués. Dans le cas où la pression de maladie serait insuffisante dans l'essai, l'inoculation des parcelles expérimentales sera effectuée à l'aide d'une macération de tissus infectés.

Les plants ont été cultivés selon une régie de production commerciale conventionnelle pour les fraises à jours neutres en matière de désherbage, de fertilisation et de contrôle des insectes. Les maladies ont également été suivies et contrôlées. Cependant, aucun produit pouvant être efficace contre l'anthraxose n'a été utilisé pour contrôler d'autres maladies fongiques. Finalement, le contrôle de l'anthraxose dans les parcelles du témoin commercial et des seuils s'est fait avec des produits homologués contre cette maladie selon les recommandations figurant sur les étiquettes. Nous avons cependant évité l'utilisation de fongicides du groupe 11 considérant la présence de résistance connue du champignon contre ces produits, du moins ceux dont le risque de résistance était élevé (RAP, 2022). Comme le but du projet est d'évaluer l'efficacité du modèle à réduire l'incidence de l'anthraxose et non celui des fongicides à contrôler la maladie, nous avons considéré uniquement les produits conventionnels jugés efficaces et ayant un risque modéré de résistance, notre choix s'arrêtant sur deux produits, le Quadris Top (groupe 3 et 11) et le Switch 62,5 WG (groupe 9 et 12). En 2023, nous avons uniquement opté pour le Switch 62,5 WG.

Les conditions environnementales prévalant sur le site d'essai ont été collectées automatiquement par une station météo Vantage Vue de Davis et ont été analysées par le modèle bioclimatique CIPRA, ce qui a permis d'estimer en temps réel le risque d'infection de l'anthraxose de manière à décider d'appliquer ou non un fongicide. Les risques d'infection calculés par le modèle CIPRA ont été découpés en 4 seuils : 0.15/0.20 (seuil 1) ; 0.30 (seuil 2); 0.45 (seuil 3) et 0.60 (seuil 4). Quand l'un des seuils était atteint, une application fongicide était réalisée. Si le seuil se déclenchait de nouveau dans les 7 jours suivant l'application, il n'y avait pas de nouvelle application. S'il se déclenchait plus de 7 jours suivant la dernière application, une nouvelle application était réalisée. Les graphiques produits par le modèle pour la ferme expérimentale à Lavaltrie (2021) et à Lanoraie (2022 et 2023) sont disponibles aux figures 1, 2 et 3 en annexe. Le traitement commercial était sous une régie fongicide systématique aux 7 jours qui a commencé au tout début de la floraison (5-10%). En 2021 et 2022, les produits fongicides Quadris Top et Switch 62.5 WG ont été utilisés pour les traitements contre l'anthraxose. En 2023, un seul produit fongicide a été utilisé pour réaliser les traitements contre l'anthraxose, le Switch 62,5 WG. Pour les applications contre l'anthraxose, leurs paramètres et leurs dates d'application sont listés dans les tableaux 1 (2021), 2 (2022) et 3 (2023) figurant en annexe. Toutes les applications fongicides ont été réalisées avec un pulvérisateur de précision alimenté au CO₂ de type sac à dos (Bellspray® MODELT).

Les plants de fraises à racines nues ont été implantés à la main sur paillis de plastique noir au début mai. Afin de s'assurer d'une bonne implantation racinaire, les fleurs ont été coupées jusqu'à la fin juin. Les fruits ont été récoltés à la main, parcelle par parcelle. En tout, il y a eu 11 récoltes pour la saison 2021 (19 juillet au 23 août), 16 récoltes pour la saison 2022 (25 juillet au 15 septembre) et 20 récoltes pour la saison 2023 (10 juillet au 14 septembre). Les paramètres mesurés lors des récoltes durant la saison étaient les suivants :

1) Rendement total et commercialisable (g/plant), à chaque récolte sur toute la saison.

À chaque récolte, toutes les fraises mûres étaient cueillies, triées et pesées en fonction de leur catégorie (commercialisables, déclassées à cause de l'antracnose ou déclassées, car trop petites ou autres maladies).

2) Incidence et sévérité de l'antracnose par estimation visuelle sur tous les fruits à la récolte, à chaque récolte.

L'incidence de la maladie était calculée via le pourcentage de fruits présentant de l'antracnose par rapport au nombre total de fruits et la sévérité via la surface atteinte sur chaque fruit malade (0-100 % : 0 % = aucun dégât, 100 % = fruits entièrement atteints).

3) Incidence et sévérité de l'antracnose par estimation visuelle (idem que précédemment) sur un échantillon de 50 fruits sains après une période d'incubation, à chaque récolte.

Les fruits conservés dans un contenant de plastique de 1L, muni d'une ouverture en filet de 6,25 po² sur le dessus, étaient placés pendant 48 à 72h en chambre froide de style Walk-in (Cantrol®) à 5°C, puis pendant 24h à température pièce de 20°C. L'incubation, en plus de mimer une période d'entreposage (jusqu'à la mise en vente à l'épicerie, puis sur le comptoir du consommateur), permet au champignon d'exprimer des symptômes sur les fruits infectés, mais qui ne sont pas toujours visibles à la récolte.

Finalement, en 2022, à cause de maladies racinaires sur le site expérimental de Lanoraie, la vigueur de chaque plant par parcelle a été notée à quatre occasions (29 juillet, 17 août, 30 août et 15 septembre), à l'aide d'une échelle de 0 à 5 où 0 = plants morts et 5 = plants normalement vigoureux, puis la moyenne par parcelle a été calculée. En 2023, puisque nous avons effectué des traitements préventifs et puisqu'aucune mortalité causée par les maladies racinaires n'a été observée sur le site d'essai, la vigueur de chaque plant par parcelle n'a pas été notée.

Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel R. Pour chaque paramètre mesuré, une analyse de variance (ANOVA) à deux facteurs (traitement et répétition) a été réalisée sur les données cumulées de la saison afin de déterminer la présence de différences significatives entre les traitements. Les traitements ont ensuite été comparés avec le test de Tukey ($\alpha=0.05$). Pour chaque analyse, les conditions d'application ont été vérifiées et une transformation log a été réalisée au besoin.

VOLET II : Pour atteindre les objectifs mentionnés plus haut, trois sites ont été sélectionnés en entre 2021 et 2023 chez trois entreprises horticoles qui cultivent la fraise à jours neutres dans plusieurs régions du Québec (Capitale-Nationale, Mauricie, Montérégie et/ou Chaudière-Appalaches).

2021	2022	2023
Ferme Léonce Plante à l'île d'Orléans (Club conseil RLIO) Ferme horticole Gagnon à Trois-Rivières (Pierrette Lavoie, agr.)	Ferme Léonce Plante à l'île d'Orléans (Club conseil RLIO) <u>Vitrines de démonstration :</u> Ferme Onésime Pouliot à l'île d'Orléans (Club conseil RLIO) Fraisière Michel Perreault à Saint-Michel-de-Bellechasse (Club conseil RLIB)	Ferme Léonce Plante à l'île d'Orléans (Club conseil RLIO) <u>Vitrines de démonstration :</u> Ferme Onésime Pouliot à l'île d'Orléans (Club conseil RLIO) Ferme François et Lise Méthot à Saint-Nicolas (Club conseil Écolo-Max)

Les données météorologiques permettant le fonctionnement du modèle ont été collectées automatiquement à partir de stations météo installées sur chacun des sites d'essai. Ces stations météo ont permis de recueillir, enregistrer et transmettre les données d'humidité relative, de température, de quantité de précipitation et de vitesse du vent. Notre équipe s'est chargée de récupérer les données à distance et de les traiter. Les résultats des données une fois traitées

par CIPRA permettaient d'estimer en temps réel le risque d'infection de l'antracnose afin de prendre la décision d'appliquer ou non un traitement fongicide tenant compte du risque de maladie. Les résultats ont été communiqués chaque jour, entre juillet et septembre, aux producteurs et leur conseiller afin qu'ils soient intégrés dans la prise de décision pour l'application ou non des fongicides.

En 2021, deux sites (Ferme Léonce Plante et Ferme horticole Gagnon) ont eu un champ divisé en deux parties, alors qu'en 2022 et 2023, un seul site (Ferme Léonce Plante) a suivi le même protocole. Selon le plan original de l'étude, tous les sites des producteurs devaient procéder à l'évaluation du modèle de la même manière, mais malheureusement, il n'a pas été possible de trouver des producteurs acceptant de faire des parties de champ comparatives. Ainsi, les autres sites ont plutôt préféré intégrer à leur prise de décision les données fournies par le modèle, notamment via le projet Vitrites de démonstration qui avait pour but de démontrer l'efficacité de différentes stratégies à moindres risques.

Ainsi sur les sites divisés en deux parties (Ferme Léonce Plante et Ferme Horticole Gagnon), une partie du champ a été traitée selon l'atteinte du seuil 1 (0.15 en 2021 et 0.20 en 2022) du modèle CIPRA et l'autre partie du champ, selon la régie habituelle du producteur. Dans ces deux parties du champ, nous avons recueilli les données de dépistage, les données de récolte ainsi que les registres de phytoprotection. Les registres de phytoprotection contre les maladies dans les deux parties de champ pour ces sites sont disponibles aux tableaux 8, 10, 12 et 14 en annexe. Les graphiques produits par le modèle pour ces mêmes sites sont également disponibles aux figures 14, 16, 19 et 22 en annexe. Quatre zones de récolte ont été déterminées, dans chacune des deux parties de champ, afin d'effectuer les prises de données de rendement (commercialisable et non-commercialisable) et de qualité des fruits (causes de déclassement). Pour les causes de déclassement, une attention particulière a été accordée à l'antracnose et, ainsi, l'incidence de cette maladie, en quantité (kg/ha) de fruits atteints, a été évaluée à la récolte.

Pour les autres sites (Ferme Onésime Pouliot, Fraisière Michel Perreault et Ferme François et Lise Méthot) qui participaient notamment via le projet Vitrites de démonstration, un champ a également été divisé en deux, ou une première partie a été traitée selon la régie habituelle du producteur et une seconde partie, selon différentes stratégies connues pour réduire les risques associés à l'application de pesticides. Ces producteurs ont accepté d'inclure l'utilisation du modèle CIPRA seuil 1 (0.20 en 2022 et 2023) afin de participer aussi au projet visant l'adaptation du modèle. Les décisions finales concernant le choix des produits et l'utilisation des informations transmises par le modèle restaient entre les mains du producteur. Nous nous sommes retrouvés, ainsi, avec des situations de comparaison tenant compte des contraintes de la production face à l'intégration du modèle. Ceci est finalement très positif et permettra, nous l'espérons, d'explorer une bonne façon d'intégrer le modèle aux opérations. Dans ces deux parties du champ, nous avons recueilli les données de dépistage, les données de récolte ainsi que les registres de phytoprotection. Les registres de phytoprotection contre les maladies dans les deux parties de champ pour ces deux sites sont disponibles aux tableaux 16, 18, 20 et 22 en annexe. Les graphiques produits par le modèle pour ces mêmes sites sont également disponibles aux figures 25, 26, 27 et 28 en annexe. Pour les données de récolte, quatre zones de récolte ont été déterminées, dans chacune des deux parties de champ, afin d'évaluer le rendement (commercialisable et non-commercialisable) et la qualité des fruits (causes de déclassement). Pour les causes de déclassement, nous avons extrait les données reliées à l'antracnose ainsi que celles de la moisissure grise, l'excès d'eau et le calibre insuffisant.

Finalement, nous avons effectué un bilan de saison avec les conseillers et les producteurs impliqués dans le projet afin de comprendre comment les informations fournies par le modèle ont influencé leur prise de décision concernant le moment des applications de fongicides, mais aussi le choix des produits. De cette manière, il nous a été possible d'obtenir le point de vue des conseillers et des producteurs au niveau de l'utilité du modèle bioclimatique et la façon de l'intégrer dans un contexte réel de production.

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS OBTENUS

VOLET I

Ferme expérimentale du CIEL

1) Applications phytosanitaires

Les dates d'application, les produits, les doses de même que le nombre total d'applications de chaque saison pour chacun des traitements sont présentés dans les tableaux 1, 2 et 3 figurants en annexe.

En 2021 (tableau 1), c'est 7 applications phytosanitaires contre l'antracnose qui ont eu lieu dans le traitement commercial qui imitait une régie « producteur » avec des applications systématiques aux 7 jours. Dans le traitement non traité, aucune application fongicide n'a été effectuée et faisait office de témoin négatif pour l'essai. L'utilisation des seuils CIPRA 1 (0.15), 2 (0.30) et 3 (0.40) a permis respectivement de réduire le nombre d'applications à 4, 3 et 2 au total, soit une réduction entre 43 et 71 %. De plus, dans la période de récolte du 19 juillet au 23 août, le seuil CIPRA 4 (0.60) n'a jamais déclenché et il n'y a donc eu aucune application phytosanitaire dans ce traitement. À noter qu'aucune inoculation n'a été faite cette année-là malgré la faible pression de maladie durant la saison sur le site d'essai. L'inoculation des fraisiers n'était pas prévue dans la demande initiale du projet, cette étape a été ajoutée dès 2022.

En 2022 (tableau 2), c'est plutôt 9 applications contre l'antracnose qui ont eu lieu dans le traitement commercial dont les applications étaient également aux 7 jours. Également, aucune application n'a été réalisée dans le témoin non traité. L'utilisation des seuils CIPRA 1 (0.20) et 2 (0.30) a, cette année-là, permis de réduire le nombre d'applications à chacun 6 au total, soit une réduction de 33 %. L'utilisation des seuils CIPRA 3 (0.45) et 4 (0.60) ont quant à eux permis de réduire le nombre d'applications à chacun 4 au total, soit une réduction de 56 %. À noter qu'une inoculation des parcelles expérimentales a eu lieu le 18 août, car la pression de maladie était faible sur le site de l'essai. Nous avons remarqué une nette augmentation du nombre de fruits atteints à partir de la récolte du 25 août.

En 2023 (tableau 3), c'est 13 applications contre l'antracnose qui ont eu lieu dans le traitement commercial dont les applications étaient toujours aux 7 jours. Tous comme les précédentes années, aucune application n'a été réalisée dans le témoin non traité. L'utilisation des seuils CIPRA 1 (0.20) et 2 (0.30) ont permis de réduire le nombre d'applications à 8* au total, une réduction de 38 %. L'utilisation des seuils CIPRA 3 (0.45) et 4 (0.60) ont permis de réduire le nombre d'applications à respectivement 6 et 4 au total, une réduction de 54 et 69 % respectivement. À noter qu'une inoculation des parcelles expérimentales a eu lieu le 8 août, car la pression de maladie était particulièrement faible sur le site d'essai. Nous avons remarqué une nette augmentation du nombre de fruits atteints à partir de la récolte du 14 août. **Le seuil 1 a été traité une première fois le 17 août, mais des précipitations ont eu lieu immédiatement après la fin du traitement. Croyant que celui-ci avait potentiellement été délavé par la pluie, nous l'avons traité une seconde fois après la fin de la pluie le 19 août. Nous avons donc comptabilisé un seul traitement pour ces deux dates.*

Au terme des trois années du projet, les seuils du modèle bioclimatique CIPRA 1 et 2 ont permis une réduction moyenne du nombre d'applications phytosanitaires de 40 % comparativement au traitement commercial avec des applications systématiques aux 7 jours. Un résultat similaire à ce qui avait été observé dans le précédent projet effectué au CIEL (2018-2020). Les seuils CIPRA 3 et 4 ont quant à eux permis une réduction moyenne de 60 et 70 % respectivement.

2) Rendement total et commercialisable

Les données de rendement permettent de savoir si les traitements ont eu un effet sur les rendements totaux des plants de fraises. Les résultats sont présentés dans les tableaux 4, 5 et 7 (total des récoltes) figurants en annexe.

En 2021 (tableau 4), aucune différence significative n'est observable entre les traitements au niveau des fruits commercialisables. Il n'y avait pas non plus de différences observables pour les fruits déclassés à cause de l'antracnose. À noter qu'au cours de la saison, aucun fruit atteint d'antracnose n'a été récolté dans le traitement commercial. Au final, la pression d'antracnose était faible dans tous les traitements. Nous n'observons pas non plus de différences pour les fruits déclassés pour la moisissure grise. Encore une fois, la pression de cette maladie était plutôt faible dans tous les traitements. Finalement, nous n'observons pas de différences au niveau des rendements totaux, ceci indique que la production totale de fruits était uniforme dans l'essai.

De façon générale, il n'est pas possible d'observer de différence pour le contrôle de l'antracnose par les différents traitements cette année-là.

En 2022 (tableau 5), tout comme en 2021, nous n'observons pas de différences significatives entre les traitements pour les fruits commercialisables. Cependant, en raison de la présence de maladies racinaires sur le site d'essai, la survie, la vitalité et la croissance des fraisiers ont été grandement affectées et ont possiblement contribué à la grande variabilité au niveau des rendements entre les différents traitements. L'évaluation de la vigueur des fraisiers ne présente pas de différence significative entre les traitements (tableau 6), nous estimons que les maladies racinaires étaient répandues de manière uniforme dans l'essai et que les traitements en ont été atteints de manière plus ou moins équivalente. Pour l'antracnose, nous pouvons observer que le témoin non traité avait significativement plus de fruits atteints (32,32 g/plants) comparativement au traitement commercial (0,05 g/plant) et aux traitements CIPRA seuils 1 et 4 (1,89 et 0,56 g/plant). Pour la moisissure grise, nous n'observons pas de différences pour les fruits déclassés pour cette maladie puisque la pression était plutôt faible dans tous les traitements. Finalement, nous n'observons pas de différences au niveau des rendements totaux, bien que la production totale de fruits ne fût pas uniforme dans l'essai. Les différences ne sont pas ressorties en raison de la grande variabilité des données.

De façon générale, nous pouvons confirmer que l'application de fongicides selon le déclenchement du seuil 1 a été aussi efficace à contrôler l'antracnose qu'un traitement systématique aux 7 jours malgré la grande variabilité des données causée par la présence de maladies racinaires sur le site d'essai. Pour le seuil 4, ce traitement n'a déclenché que 4 fois en saison et a presque uniquement été traité au fongicide Switch 62,5 WG. Le Switch, fongicide du groupe 9 et 12, est connu comme efficace contre l'antracnose. Il commence aussi à être connu qu'en plus des fongicides des groupes 7 et 11, ceux du groupe 3 semblent montrer un faible ou non efficacité contre l'antracnose. Ainsi, l'efficacité du Quadris Top, fongicide de groupe 3 et 11, devient grandement remise en question et pourrait avoir eu une influence sur les résultats.

En 2023 (tableau 7), nous pouvons observer des différences significatives entre les traitements au niveau des fraises commercialisables. En effet, les rendements en fruits commercialisables étaient significativement plus élevés dans le traitement commercial (503,16 g/plant) et les traitements CIPRA seuils 1 et 2 (439,21 et 446,88 g/plant) comparativement au témoin non traité (288,77 g/plant) ainsi qu'aux traitements CIPRA seuils 3 et 4 (337,35 et 336,86 g/plant). Nous observons également la même différence significative pour les rendements non-commercialisable déclassés pour l'antracnose. Beaucoup plus de fruits ont été affectés par l'antracnose dans le témoin non traité (168,00 g/plant) et les traitements CIPRA seuils 3 et 4 (124,10 et 147,35 g/plant) comparativement au reste des traitements. De plus, d'avantage de fruits ont été déclassés à cause de la moisissure grise dans le témoin non traité (6,75 g/plant), comparativement au traitement commercial (0,42 g/plant) et au traitement CIPRA seuil 1 (1,27 g/plant), les autres seuils n'étaient pas différents ni de l'un ni de l'autre. Nous n'observons toutefois pas de différences au niveau des rendements totaux, ceci indiquant que la production totale de fruits était uniforme dans l'essai.

Nous pouvons donc confirmer cette année-là que l'application de fongicides selon le déclenchement des seuils CIPRA 1 et 2 a été aussi efficace à contrôler l'antracnose qu'un traitement systématique aux 7 jours.

Au terme des trois années du projet, seule l'année 2023 a permis de démontrer un effet de l'utilisation du modèle bioclimatique pour le contrôle de l'antracnose. En effet, le seuil CIPRA 1 (0.20) a offert un contrôle similaire au traitement commercial systématique aux 7 jours, et ce tout en offrant une réduction du nombre d'applications phytosanitaires de 40 %.

3) Incidence et sévérité de l'antracnose sur les fruits

Ces données nous permettent de déterminer l'influence des traitements sur la quantité de fruits atteints par l'antracnose au moment de la récolte et après une période d'incubation. Les figures 5, 7 et 11 en annexe montrent l'incidence de l'antracnose sur le total des récoltes, alors que les figures 4, 9 et 10 présentent l'évolution de l'incidence de la maladie en fonction des dates de récolte. Les figures 6, 8 et 12 toujours en annexe montrent la sévérité de l'antracnose sur le total des récoltes.

En 2021, pour l'incidence de l'antracnose (figure 5), nous n'observons aucune différence significative entre les traitements que ce soit pour le nombre de fruits atteints observés lors de la récolte ou suivant une période d'incubation. Après incubation, on remarque tout de même que les seuils CIPRA 3 et 4 semblent avoir une proportion plus élevée de fruits infectés, mais on y note également une grande variabilité dans les résultats.

En observant l'évolution de la maladie durant la saison (figure 4), on remarque que l'incidence est assez faible pour l'ensemble des traitements. Il est possible d'y apercevoir trois pics d'observation des symptômes, mais le nombre de fruits atteints ne dépasse pas les 2 %, ce qui démontre la pression faible de la maladie sur l'essai.

Pour la sévérité de l'antracnose sur les fruits (figure 6), les résultats, autant pour ceux à la récolte ou après incubation, montrent le même portrait que les résultats sur l'incidence où nous n'observons aucune différence significative. De manière générale, la surface affectée par l'antracnose était inférieure à 2 %.

Ainsi, les résultats indiquent qu'il n'est pas possible de démontrer l'efficacité d'utiliser les différents seuils CIPRA pour contrôler l'antracnose, car la pression de maladie n'était pas suffisante sur le site d'essai cette année-là.

En 2022, pour l'incidence de l'antracnose (figure 7), nous observons que le témoin non traité avait significativement plus de fruits atteints avec en moyenne 13,80 % observés lors de la récolte que les autres traitements. De plus tous les seuils CIPRA ont permis un contrôle équivalent au témoin commercial. Suite à une période d'incubation, nous observons que le témoin non traité avait encore significativement plus de fruits atteints que le témoin commercial, soit en moyenne 12,44 % contre 0,87 %. Les seuils CIPRA n'étaient, quant à eux, ni différents du témoin non traité ni différents du témoin commercial.

En observant l'évolution de la maladie durant la saison (figure 9), nous pouvons constater une forte augmentation de l'incidence de l'antracnose dans l'essai à la suite de l'inoculation. Il est également possible d'observer que, les traitements commercial et CIPRA seuil 4 augmentent de manière plus graduelle que les autres traitements. Le témoin commercial, traité le 9 août et le 16 août respectivement avec les fongicides Switch 62,5 WG et Quadris Top, pourrait avoir bénéficié de ces applications subséquentes et ainsi être protégé lors de l'inoculation du 18 août. Le traitement CIPRA seuil 4, aussi traité le 9 août avec le fongicide Switch 62,5 WG, aurait également pu être encore dans fenêtre de protection du produit et être également protégé lors de l'inoculation. Nous constatons également que les applications de Switch 62,5 WG dans les différents traitements entre le 22 et le 27 août font rapidement redescendre l'incidence des symptômes montrant l'efficacité de ce produit pour le contrôle de l'antracnose.

Pour la sévérité de l'antracnose sur les fruits (figure 8), nous n'observons aucune différence significative entre les traitements à la récolte. Suite à une période d'incubation, nous pouvons constater que le témoin non traité avait significativement plus de fruits dont la surface était atteinte comparativement au traitement commercial, soit en moyenne 3,80 % contre 0,20 %. Pour ce qui est des traitements CIPRA, les seuils 1 et 4 ont eu respectivement 1,13 et 0,76 %,

ce qui était significativement plus faible que le témoin non traité, mais n'étaient ni différents du traitement commercial ni des seuils 2 et 3. Ces deux derniers seuils ont quant à eux eu respectivement 1,55 et 2,10 % et ne se sont pas distingués comparativement au témoin non traité. Bien que des différences soient observées, la sévérité sur les fruits était basse dans tous les traitements. À noter que pour le marché frais, il n'existe aucun seuil de tolérance de symptômes de la maladie sur les fruits. En effet, peu importe la gravité des symptômes et la surface rongée par l'antracnose, un fruit atteint sera automatiquement déclassé.

L'ensemble des résultats de 2022, bien que variable à cause de l'utilisation d'un fongicide ayant peu ou pas d'efficacité dans la rotation, indique que tous les seuils CIPRA ont permis de contrôler l'antracnose de façon plus ou moins équivalant au traitement commercial, bien qu'après une période d'incubation les résultats étaient moins catégoriques.

En 2023, pour l'incidence de l'antracnose (figure 11), nous observons que le témoin non traité avait significativement plus de fruits atteints observés lors de la récolte avec en moyenne 37,64 %. Le témoin commercial et les seuils CIPRA 1 et 2 ont eu l'incidence la plus faible avec respectivement 2,11, 4,67 et 6,84 % de fruits atteints. Les traitements utilisant les seuils CIPRA 3 et 4 ont réussi à réduire légèrement le nombre de fruits atteints comparativement au témoin non traité de façon significative avec une incidence respective de 25,86 et 29,56 %. Après une période d'incubation, les résultats ont également démontré que le témoin non traité a obtenu une incidence de l'antracnose significativement plus élevée. En moyenne, 27,38 % des fruits observés étaient atteints par la maladie. Le témoin commercial et le seuil 1 n'étaient statistiquement pas différents entre eux et ont eu l'incidence la plus faible avec respectivement 2,41 et 4,20 %. À noter que le seuil 1 n'était également pas statistiquement différent du seuil 2 (6,92% de fruits atteints). Les traitements utilisant les seuils 2, 3 et 4 ont aussi réussi à réduire le nombre de fruits atteints comparativement au témoin non traité, mais n'ont pas permis d'être équivalent au témoin commercial. Les deux derniers seuils ont permis de réduire le nombre de fruits atteints tous les deux à 22,64 %.

En observant l'évolution de la maladie durant la saison (figure 10), on remarque que l'incidence de la maladie sur les fruits a fortement augmenté pour les seuils CIPRA et le témoin non traité suivant l'inoculation, alors que pour le traitement commercial le pourcentage de fruits atteints est demeuré plutôt stable. Seul le traitement commercial était dans la fenêtre de protection lors de l'inoculation et il a été protégé la même journée par un traitement fongicide à la suite de cette manipulation. Ce traitement a donc bénéficié d'un contrôle immédiat de la maladie, ce qui a pu l'avantager en comparaison aux autres traitements en maintenant une pression stable. Les seuils CIPRA 1 et 2 ont également été protégés cette journée-là, ce qui a également permis, dans une certaine mesure, un contrôle de la maladie. On remarque également que l'incidence a diminué graduellement pour ces deux traitements à la suite de plusieurs applications fongicides.

Pour la sévérité de l'antracnose sur les fruits (figure 12), les résultats montrent le même portrait que les résultats d'incidence. C'est dans le témoin non traité, où l'incidence était la plus élevée, que l'on observait des fruits dont la maladie couvrait une surface plus importante. Bien que des différences soient observées, la sévérité sur les fruits était basse dans tous les traitements (entre 1 et 10 %). Encore une fois, malgré les différences observées, une surface rongée par l'antracnose équivaut automatiquement à un fruit déclassé.

Dans l'ensemble, des résultats de cette année-là confirment que l'utilisation des seuils du modèle bioclimatique permet de réduire l'incidence de l'antracnose sur les fruits, et ce même après une période d'incubation reproduisant l'effet d'un entreposage. En visant une proportion de déclassement de l'antracnose en bas du 5 % de fruits atteints, le seuil 1 a réussi à contrôler aussi efficacement que le traitement systématique aux 7 jours. Le seuil 2 a également permis un bon contrôle.

Au terme des trois années du projet, les résultats de 2022 et de 2023 sont encourageants. L'utilisation du seuil CIPRA 1 (0.20) a permis de maintenir l'incidence et la sévérité de l'antracnose à un niveau comparable à ceux observés dans le traitement commercial, soumis à des applications fongicides systématiques aux 7 jours. Les seuils CIPRA 2 (0.30) ont également

démontré de bons résultats en 2023. Finalement, les seuils CIPRA 3 et 4 (respectivement 0.45 et 0.60), bien qu'ils aient réduit la maladie par rapport au témoin non traité, n'ont pas permis un aussi bon contrôle de l'antracnose que le témoin commercial. Les résultats soulignent également l'importance d'utiliser des produits connus comme efficaces.

VOLET II

Régie Modèle prévisionnel

1) Applications phytosanitaires

Les dates d'application, les produits, les doses de même que le nombre total d'applications de chaque saison pour chacun des traitements sont présentés en annexe dans les tableaux 8 (2021), 12 (2022) et 14 (2023) pour la Ferme Léonce Plante et dans le tableau 10 (2021) pour la Ferme Horticole Gagnon.

En 2021, pour la Ferme Léonce Plante, le registre d'application, montre un nombre d'applications total de fongicides presque similaires entre les deux parties soit, 19 pour la partie conventionnelle contre 18 dans la partie modèle avec le seuil 0.15. Toutefois, il y a eu 9 traitements visant l'antracnose dans la partie conventionnelle contre 10 dans la partie modèle. En effet, il y a eu un traitement de plus du produit Evito dans la partie modèle. Le mois d'août a été plutôt humide malgré l'absence de pluie (ex : rosée du matin), le modèle a donc déclenché ce qui a nécessité un traitement. Alors que du côté conventionnel, le producteur n'a pas appliqué de traitement durant presque un mois.

Pour la Ferme Horticole Gagnon, le registre d'application, montre un nombre d'applications total de fongicides similaires entre les deux parties soit, 17 pour la partie conventionnelle contre 16 dans la partie modèle avec le seuil 0.15. Il y a, cependant, eu le même nombre de traitements (11) visant l'antracnose dans les deux parties.

En 2022, pour la Ferme Léonce Plante, le registre d'application montre un nombre d'applications total de fongicides plus élevés dans la partie conventionnelle, soit de 25 applications contre 22 dans la partie modèle avec le seuil CIPRA à 0.20. Parmi ces traitements, 11 visaient l'antracnose dans la partie conventionnelle contre 10 dans la partie modèle.

En 2023, pour la Ferme Léonce Plante, le registre d'application montre un nombre d'applications total de fongicides assez similaires entre les deux parties, soit respectivement 19 pour la partie conventionnelle et 18 applications pour la partie modèle avec le seuil CIPRA à 0.20. Parmi ces traitements, 11 visaient l'antracnose dans la partie conventionnelle contre 10 dans la partie modèle.

Au terme des trois années du projet, l'utilisation du modèle bioclimatique avec un seuil établi à 0.15 (2021) ou 0.20 (2022-2023) a permis de rester équivalent à une régie conventionnelle ou d'enlever en moyenne une application phytosanitaire par saison contre l'antracnose.

2) Rendement en fruits et déclassement

Le rendement total (kg/ha) en fruits commercialisable et non-commercialisable pour les parties conventionnelle et modèle sont présentés en annexe aux figures 14 (2021), 20 (2022) et 23 (2023) pour la Ferme Léonce Plante et à la figure 17 (2021) pour la Ferme Horticole Gagnon. De plus, les rendements par récolte pour les parties conventionnelle et modèle sont présentés en annexe aux figures 15 (2021), 21 (2022) et 24 (2023) pour la Ferme Léonce Plante et à la figure 18 (2021) pour la Ferme Horticole Gagnon. Finalement, les tableaux 9 (2021), 13 (2022) et 15 (2023) pour la Ferme Léonce Plante et le tableau 11 (2021) pour la ferme Horticole Gagnon aussi présentée en annexe, récapitulent le pourcentage de déclassement par catégorie, au terme de la saison, pour les parties conventionnelle et modèle.

En 2021, sur la Ferme Léonce Plante, les prises de données de récoltes ont eu lieu environ aux deux jours du 3 août au 30 septembre, pour un total de 15 récoltes. Le rendement commercialisable annuel de la partie conventionnelle était de 21 458,14 kg/ha, celui de la partie modèle de 18 889,22 kg/ha (figure 14). Les pertes ont été de 3 073,48 kg/ha côté conventionnel et de 3 441,09 kg/ha côté modèle. Nous pouvons remarquer que l'antracnose a été peu présente sur le site d'essai. Plus de fruits ont été toutefois déclassés pour cette maladie dans la partie modèle lors de la dernière récolte (30 septembre) (figure 15). La majorité des fraises déclassées l'ont été à cause d'un calibre insuffisant ou pour autres causes (tableau 9). En moyenne sur la saison, 4,5 % des fruits de la partie conventionnelle ont été déclassés en raison du calibre contre 5,3 % dans la partie. Pour l'antracnose, le pourcentage a été assez similaire entre les deux parties, soit, 0,4 % dans la partie conventionnelle contre 0,7 % dans la partie modèle. Il en est de même pour la moisissure grise avec 0,4 % pour la partie conventionnelle contre 0,3 % pour la partie modèle. Aucun dégât causé par le blanc n'a été observé dans les deux parties. Au final, la proportion de fruits commercialisables a été similaire entre les deux parties, soit 87,5 % dans la partie conventionnelle et de 84,6 % dans la partie modèle.

Sur la Ferme Horticole Gagnon, les prises de données de récoltes ont eu lieu environ aux deux jours du 14 juillet au 9 septembre, pour un total de 24 récoltes. Le rendement commercialisable annuel de la partie conventionnelle était de 24 067,24 kg/ha, celui de la partie modèle de 25 039,08 kg/ha (figure 17). Les pertes ont été 6 549,43 kg/ha côté conventionnel et de 6 766,67 kg/ha côté modèle. Nous pouvons remarquer que l'antracnose a été peu présente sur le site d'essai. On observe plus de fruits atteints dans les deux parties pour les récoltes de la mi- à fin août, mais pas dans une grande proportion (figure 18). La majorité des fraises déclassées l'ont été à cause d'un calibre insuffisant ou pour autres causes (tableau 11). En moyenne sur la saison, 5,6 % des fruits de la partie conventionnelle ont été déclassés en raison du calibre contre 7,8 % dans la partie modèle. Pour l'antracnose, le pourcentage a été légèrement plus élevé dans la partie modèle soit, 1,0 % contre 0,4 % dans la partie conventionnelle. La moisissure grise a été assez peu présente dans l'essai avec 0,2 % pour la partie conventionnelle contre 0,07 % pour la partie modèle. Aucun dégât causé par le blanc n'a été observé dans la partie conventionnelle et peu ont été observés dans la partie modèle avec 0,1 %. Au final, la proportion de fruits commercialisables a été presque identique entre les deux parties, soit 78,6 % dans la partie conventionnelle et de 78,7 % dans la partie modèle.

En 2022, sur la Ferme Léonce Plante, les prises de données des récoltes ont eu lieu environ aux deux jours du 15 juillet au 15 septembre, pour un total de 20 récoltes. Le rendement commercialisable annuel de la partie conventionnelle était de 10 038,55 kg/ha et celui de la partie modèle de 8 869,41 kg/ha (figure 20). Les pertes ont été de 3 632,82 kg/ha côté conventionnel et de 3 347,38 kg/ha côté modèle. Nous pouvons remarquer que l'antracnose a été très présente sur le site de l'essai cette année-là, et ce, dans les parties (figure 21). Ce fut également la cause de déclassement la plus importante (tableau 13). En moyenne sur la saison, le pourcentage de fruits déclassés par l'antracnose est assez similaire entre les deux parties, soit de 22,5 % dans la partie conventionnelle et de 24,9 % dans la partie modèle. Ainsi, les pertes causées par l'antracnose ont été considérables, autant dans la partie modèle que la partie conventionnelle du champ. Malgré la forte pression de maladie, le modèle s'étant déclenché fréquemment a permis le maintien d'une bonne protection. Pour le calibre, 1,8 % des fruits de la partie conventionnelle ont été déclassés en raison d'un calibre insuffisant contre 0,8 % dans la partie modèle. Pour la moisissure grise, le déclassement a été de 0,6 % dans la partie conventionnelle et de 0,3 % dans la partie modèle. Aucun dégât causé par le blanc n'a été observé dans les deux parties. Au final, la proportion de fruits commercialisables a été assez similaire entre les deux parties de l'essai, soit de 73,4 % dans la partie conventionnelle et de 72,6 % dans la partie modèle.

En 2023, sur la Ferme Léonce Plante, les prises de données des récoltes ont eu lieu du 24 juillet au 15 septembre, pour un total de 17 récoltes. Le rendement commercialisable annuel de la partie conventionnelle était de 10 831,43 kg/ha et celui de la partie modèle de 10 138,02 kg/ha (figure 23). Les pertes ont été de 4 957,65 kg/ha côté conventionnel et de 5 656,10 kg/ha

côté modèle. Malgré les conditions propices, nous pouvons remarquer que l'antracnose a été peu présente sur le site d'essai, mais la pression de la maladie était tout de même un peu plus élevée dans la partie modèle (figure 24). En moyenne sur la saison, le pourcentage de fruits déclassés par l'antracnose a été de 1,6 % dans la partie conventionnelle et 3,9 % dans la partie modèle. Le modèle s'est déclenché fréquemment, mais n'a pas permis un contrôle équivalent à la partie conventionnelle. Ce fut cependant l'excès d'eau qui fut la cause la plus fréquente de déclassement (tableau 15). En effet, une proportion de fruits équivalente a été déclassée pour cette cause dans les deux parties (26,4/26,5%). Pour la moisissure grise, la partie modèle étant plus élevée avec 5,2 % que la partie conventionnelle avec 3,0 %. Très peu de fruits ont été déclassés en raison du calibre et aucun dégât causé par le blanc n'a été observé dans les deux parties. Au final, la proportion de fruits commercialisables a été assez similaire entre les deux parties de l'essai, soit de 68,6 % dans la partie conventionnelle et de 64,2 % dans la partie modèle.

Régie Vitrines à moindres risques

1) Applications phytosanitaires

Les dates d'application, les produits, les doses de même que le nombre total d'applications de chaque saison pour chacun des traitements sont présentés en annexe dans les tableaux 16 (2022) et 20 (2023) pour la Ferme Onésime Pouliot, le tableau 18 (2022) pour la Fraisière Michel Perreault et le tableau 22 (2023) pour la Ferme François et Lise Méthot.

En 2022, pour la Ferme Onésime Pouliot, le registre d'application montre un nombre d'applications total de fongicides plus élevés dans la partie conventionnelle, soit de 24 applications contre 18 dans la partie utilisant le modèle (vitrine). Cependant, parmi ces traitements, 9 ont visé directement l'antracnose dans la partie conventionnelle comme dans la partie utilisant le modèle. L'accessibilité au modèle bioclimatique n'a donc pas engendré de diminution des traitements visant l'antracnose chez ce producteur en 2022. Du côté vitrine, plus de produits à moindres risques visant l'antracnose ont été utilisés et les applications ont été réparties différemment de la partie conventionnelle.

Pour la Fraisière Michel Perreault, le registre d'application montre que le nombre total d'applications de fongicides est le même dans la partie conventionnelle et la partie utilisant le modèle (vitrine), soit de 10 applications. Le nombre d'applications visant directement l'antracnose est tout de même inférieur dans la partie utilisant le modèle, soit de 5 applications contre 9 dans la partie conventionnelle. Il y a donc eu une diminution de 45 % des traitements visant l'antracnose chez ce producteur. Cependant, selon son conseiller, cette diminution est le résultat du remplacement de fongicides conventionnels visant l'antracnose par le produit Milstop homologué contre le blanc dans la fraise. Bien que ce produit ne soit pas homologué contre l'antracnose, il a été appliqué en considérant qu'il puisse avoir un effet contre cette maladie. L'efficacité du Milstop contre l'antracnose demeure à être mieux documentée.

En 2023, pour la Ferme Onésime Pouliot, le registre d'application montre un nombre d'applications total de fongicides plus élevés dans la partie conventionnelle, soit de 34 applications contre 29 dans la partie utilisant le modèle (vitrine). Cependant, le nombre d'applications visant directement l'antracnose était similaire, soit 19 et 20 respectivement. Du côté modèle (vitrine), plus de produits à moindres risques visant l'antracnose ont été utilisés et les applications ont été réparties différemment de la partie conventionnelle.

Pour la Ferme François et Lise Méthot, le registre d'application montre que le nombre total d'applications de fongicides a été similaire, soit 34 dans la partie conventionnelle et 33 dans la partie utilisant le modèle (vitrine). Le nombre d'applications visant directement l'antracnose était également similaire, soit 14 et 13 respectivement.

2) Déclassés

Les tableaux 17 (2022) et 21 (2023) pour la Ferme Onésime Pouliot, le tableau 19 (2022) pour la Fraisière Michel Perreault et le tableau 23 (2023) pour la Ferme François et Lise Méthot, présentés en annexe, récapitulent le pourcentage de déclassés par catégorie, au terme de la saison, pour les parties conventionnelle et vitrines.

En 2022, pour la Ferme Onésime Pouliot, les causes de déclassés montrent que 28,6 % des fruits ont été déclassés en raison de l'antracnose dans la partie vitrine utilisant le modèle en comparaison à 8,5 % dans la partie conventionnelle. En conséquence, seulement 47,2 % des fruits étaient commercialisables dans la partie vitrine contre 74,5 % dans la partie conventionnelle. Sur ce site, l'application de stratégies à moindres risques a donc engendré d'importantes pertes de rendement.

Pour la Fraisière Michel Perreault, les causes de déclassés montrent que 0,1 % des fruits ont été déclassés à cause de l'antracnose dans la partie conventionnelle, en comparaison à 0,4 % dans la partie vitrine utilisant le modèle. Les rendements commercialisables ont été presque identiques des deux côtés, soit de 79,5 % dans la partie conventionnelle et de 79,7 % dans la partie vitrine. En somme, le contrôle des maladies sur ce site a été aussi efficace entre les deux parties.

En 2023, pour la Ferme Onésime Pouliot, les causes de déclassés montrent que 0.43 % des fruits ont été déclassés en raison de l'antracnose dans la partie vitrine utilisant le modèle en comparaison à 0.32 % dans la partie conventionnelle. Les rendements commercialisables ont été ont été similaire des deux côtés avec 81,8 % des fruits étaient commercialisables dans la partie vitrine contre 82,8 % dans la partie conventionnelle. En somme, le contrôle des maladies sur ce site a été aussi efficace entre les deux parties.

Pour la Ferme François et Lise Méthot, les causes de déclassés montrent que 7,8 % des fruits ont été déclassés à cause de l'antracnose dans la partie conventionnelle, en comparaison à 12,3 % dans la partie vitrine utilisant le modèle. Les rendements commercialisables ont tout de même été similaires des deux côtés, soit de 74,2 % dans la partie conventionnelle et de 70,5 % dans la partie vitrine. En somme, le contrôle des maladies dans la partie vitrine a été légèrement moins efficace que dans la partie conventionnelle.

Bilan sur l'utilisation du modèle bioclimatique CIPRA

Lors des bilans de saison de 2022 et 2023, il a été mentionné que les pertes de rendements causés par l'antracnose étaient principalement dues à l'application de produits à moindres risques malgré une pression élevée de la maladie. L'information du modèle n'a pas été considérée dans plusieurs prises de décisions. En effet, les conseillers ont mentionné ne pas s'être fiés régulièrement au modèle pour initier les traitements visant l'antracnose. Les producteurs ont en général déjà l'habitude de traiter tous les 7 à 10 jours selon les conditions météorologiques, les dépistages et les jours de récoltes. Ainsi, puisque les champs étaient traités sur une base hebdomadaire, le déclenchement du seuil ne provoquait pas nécessairement un nouveau traitement. Ainsi, l'utilisation du modèle ne serait donc pas responsable de la perte de rendement observée.

En contexte de production, les récoltes régulières posent des défis au niveau de la planification des traitements, laquelle doit tenir compte des prévisions de risques d'infection des jours à venir. La fréquence des récoltes (aux 2-3 jours) diminue la fenêtre de possibilité pour les traitements, ce dont le modèle ne peut tenir compte. Aussi bien que le modèle soit fiable concernant les risques d'infection le jour même, sa fiabilité reste à travailler concernant les prévisions des risques des jours suivants. Il nous a aussi été confié que le modèle pouvait susciter un doute quant à la qualité de la protection. Par exemple, lorsque le modèle indiquait de forts risques d'infection dans la fenêtre de sept jours suivant l'application d'un traitement, les conseillers et les producteurs se questionnaient sur la nécessité de retraiter prématurément. Le modèle aurait

ainsi pu occasionner une augmentation du nombre de traitements. Ce point fait bien ressortir le besoin d'une validation du modèle sur plusieurs années afin de répondre à ces questionnements. Ceci met aussi en lumière le besoin d'une bonne formation des utilisateurs afin de bien interpréter les informations fournies par le modèle.

Malgré cela, le modèle a été utile aux conseillers au niveau du choix de produit à appliquer. Lorsque le niveau de risques indiqué par le modèle était faible, des produits à moindres risques pour la santé et l'environnement ont été conseillés. En cas de hauts risques d'infection, des produits conventionnels connus pour leur efficacité ont été conseillés, même si, à plusieurs occasions, des produits à moindres risques ont tout de même été appliqués.

En 2023, nous avons également recueilli l'avis des producteurs impliqués dans le projet de Cohorte Anthracnose à l'île d'Orléans. De façon générale, les producteurs ont apprécié avoir accès au modèle et semblent tous montrer un intérêt à l'utiliser de nouveau l'année prochaine. Étant donné les conditions particulières de la saison 2023 (pluvieux et frais), plusieurs ont mentionné ne pas s'être fiés au modèle pour initier les traitements visant l'antracnose, préférant intervenir aux 7 à 10 jours. Le modèle s'avère être un bon outil pour confirmer les impressions et les intuitions sur l'incidence de la maladie au champ et les risques d'infection. En fonction, de l'indice d'infection indiqué par le modèle et de la fréquence de déclenchement de ce risque, ces renseignements peuvent aider les producteurs sur le choix de produit pour les applications phytosanitaires, par exemple décider d'utiliser un produit à moindres risques en début de saison et lors de risques faibles et opter pour un produit conventionnel lors de risques élevés et répétés.

Au terme du projet, l'accessibilité au modèle bioclimatique CIPRA pour les risques d'infection de l'antracnose pourrait ainsi permettre de réduire les indices de risques pour la santé et l'environnement associés aux fongicides tout en préservant une bonne protection.

DIFFUSION DES RÉSULTATS

Le rapport final et la fiche synthèse seront publiés sur le site Agri-Réseau. De plus, ces documents pourront être partagés à l'Association des Producteurs de Fraises et de Framboises du Québec (APFFQ) afin de rejoindre les producteurs et les intervenants du secteur. Les résultats ont été présentés une première fois lors de la journée provinciale de recherche de l'APFFQ le 20 février 2024. Les résultats seront aussi possiblement présentés lors de journées de formation du groupe RAP-petits fruits ou à des activités destinées aux producteurs agricoles et intervenants comme les Journées horticoles régionales.

Estimer le nombre de producteurs agricoles rejoints par la diffusion des résultats du projet.	L'ensemble des producteurs de fraises du Québec.
-----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE

Le présent projet avait pour but de tester et d'adapter le modèle bioclimatique intégré à la plateforme CIPRA de AAC à une plus grande échelle dans un projet à 2 volets afin de lutter contre l'antracnose dans la fraise à jours neutres.

VOLET I : Ce premier volet permet de poursuivre les travaux du précédent projet qui étaient de tester différents seuils décisionnels (0.15 (2021) ou 0.20 (2022-2023), 0.30, 0.45 et 0.60) du modèle bioclimatique pour contrôler l'antracnose (*Colletotrichum* spp.) en parcelles expérimentales. Au terme des trois ans du projet, bien que seule l'année 2023 ait permis concrètement d'évaluer l'efficacité du modèle sans aucune interférence de l'utilisation de fongicides peu ou pas efficace dans la rotation, nous pouvons confirmer que le seuil CIPRA 1 (0.15/0.20) a permis un contrôle à un niveau comparable à un traitement commercial avec des applications systématiques aux 7 jours, et ce, tout en offrant une réduction du nombre

d'applications phytosanitaires de l'ordre de 40 %. Un résultat similaire à ce qui avait été observé dans le précédent projet effectué au CIEL (2018-2020).

VOLET II : Pour ce second volet, notre hypothèse de départ était de valider l'efficacité d'utilisation du modèle pour lutter contre l'antracnose (*Colletotrichum* spp.) dans la fraise à jours neutres sur plasticulture chez les producteurs afin de réduire la quantité d'application fongicide contre l'antracnose en saison. Au terme des trois ans du projet, l'utilisation du modèle bioclimatique avec un seuil établi à 0.15 (2021) ou 0.20 (2022-2023) a permis de rester équivalent à une régie conventionnelle ou d'enlever en moyenne une application phytosanitaire par saison contre l'antracnose. En combinant l'utilisation du modèle avec la rotation de produits à moindres risques, cela permettrait de réduire les indices de risques pour la santé et l'environnement associés aux fongicides tout en préservant une bonne protection. Nous pensons qu'il est toutefois indispensable de continuer à tester le modèle chez les producteurs afin de l'améliorer pour s'arrimer avec les conditions réelles de production. Déjà, les producteurs participants sont de plus en plus familiers avec l'information que fournit le modèle et seront donc, nous l'espérons, plus susceptibles de se servir de cette information dans leur prise de décision.

RÉFÉRENCES

Pusnel, 2021: <https://www.agrireseau.net/documents/109937>

RAP, 2022: https://www.agrireseau.net/documents/Document_97707.pdf

PERSONNE-RESSOURCE POUR INFORMATION

Administration	Responsables du projet
Isabel Lefebvre, M.Sc, Directrice générale Cellulaire : (514) 348-5348 Courriel : i.lefebvre@ciel-cvp.ca	Mélanie Normandeau, biol M.Sc., Prof. de recherche Cellulaire : (514) 792-8773 Courriel : m.normandeau@ciel-cvp.ca
Joanie Lefebvre, Coordinatrice de projets Cellulaire : (514) 915-6413 Courriel : admin@ciel-cvp.ca	Alex-Anne Couture, biol M.Sc., Prof. de recherche Cellulaire : (514) 348-5424 Courriel : a.couture@ciel-cvp.ca <i>En congé de maternité jusqu'en 2025.</i>
	Roxane Pusnel, biol M.Sc., Chercheure Cellulaire : (514) 433-3057 Courriel : r.pusnel@ciel-cvp.ca

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ce projet a été réalisé dans le cadre du dans le cadre du programme d'appui à la lutte contre les changements climatiques en agriculture (PALCCA) découlant du Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques avec une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. Le Carrefour industriel et expérimental de Lanaudière tient à remercier tous les collaborateurs impliqués dans le présent projet ainsi que l'APFFQ pour l'invitation à diffuser les résultats lors de la journée provinciale de recherche de l'association.

ANNEXE(S)

VOLET I

Tableau 1. Liste des traitements fongicides contre l'anthraxose pour le site de la ferme expérimental de Lavaltrie, saison 2021 (Lavaltrie, Qc).

Saison			2021					
Date du traitement	Produit utilisé	Dose	Traitements					
			Non traité	Systématique	CIPRA Seuil 1	CIPRA Seuil 2	CIPRA Seuil 3	CIPRA Seuil 4
Consignes			Aucun traitement contre l'anthraxose	Traitement tous les 7 jours (alternance)	Seuil de risque de 0,15*	Seuil de risque de 0,30*	Seuil de risque de 0,45*	Seuil de risque de 0,60*
6 juillet	Quadris Top	0,87 L/ha		X				
12 juillet	Switch 62,5 WG	975 g/ha		X				
15 juillet	Switch 62,5 WG	975 g/ha				X	X	X
21 juillet	Quadris Top	0,87 L/ha		X				
26 juillet	Switch 62,5 WG	975 g/ha		X				
30 juillet	Quadris Top	0,87 L/ha				X		
3 août	Quadris Top	0,87 L/ha		X				
10 août	Switch 62,5 WG	975 g/ha		X	X			
12 août	Switch 62,5 WG	975 g/ha					X	
13 août	Switch 62,5 WG	975 g/ha						X
17 août	Quadris Top	0,87 L/ha		X				
18 août	Quadris Top	0,87 L/ha				X		
20 août	Quadris Top	0,87 L/ha					X	
Nombre total d'application				0	7	4	3	2

* Traitement effectué si le seuil de risque était dépassé et s'il y avait absence de traitement dans les 7 jours précédents.

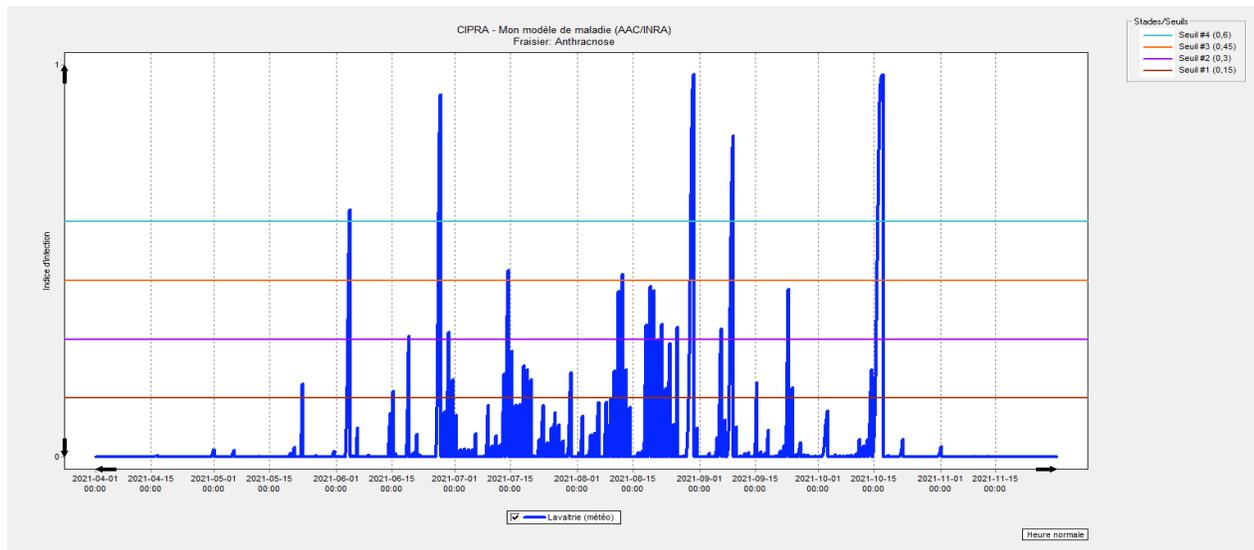


Figure 1. Sortie schématique du modèle prévisionnel CIPRA pour l'anthraxose pour le site de la ferme expérimentale de Lavaltrie, seuils établis à 0.15, 0.30, 0.45 et 0.60, saison 2021 (Lavaltrie, Qc).

Tableau 2. Liste des traitements fongicides contre l'antracnose pour le site de la ferme expérimental de Lanoraie, saison 2022 (Lanoraie, Qc).

Saison			2022						
Date du traitement	Produit utilisé	Dose	Traitements						
			Non traité	Systématique	CIPRA Seuil 1	CIPRA Seuil 2	CIPRA Seuil 3	CIPRA Seuil 4	
Consignes			Aucun traitement contre l'antracnose	Traitement tous les 7 jours (alternance)	Seuil de risque de 0,20*	Seuil de risque de 0,30*	Seuil de risque de 0,45*	Seuil de risque de 0,60*	
11 juillet	Switch 62,5 WG	975 g/ha		X					
18 juillet	Quadris Top	0,87 L/ha		X					
19 juillet	Quadris Top	0,87 L/ha			X	X	X		
26 juillet	Switch 62,5 WG	975 g/ha		X				X	
29 juillet	Switch 62,5 WG	975 g/ha			X	X			
1 août	Quadris Top	0,87 L/ha		X					
5 août	Quadris Top	0,87 L/ha			X	X	X		
9 août	Switch 62,5 WG	975 g/ha		X				X	
16 août	Quadris Top	0,87 L/ha		X					
18 août	Inoculation			Non-protégé	Protégé	Non-protégé ; Au-delà du délai de 7-10 jours			
19 août	Quadris Top	0,87 L/ha			X				
22 août	Switch 62,5 WG	975 g/ha		X		X	X		
24 août	Switch 62,5 WG	975 g/ha						X	
27 août	Switch 62,5 WG	975 g/ha			X				
31 août	Quadris Top	0,87 L/ha		X		X			
6 septembre	Switch 62,5 WG	975 g/ha		X					
13 septembre	Quadris Top	0,87 L/ha		X					
14 septembre	Quadris Top	0,87 L/ha			X	X	X	X	
Nombre total d'application				0	10	6	6	4	4

* Traitement effectué si le seuil de risque était dépassé et s'il y avait absence de traitement dans les 7 jours précédents.

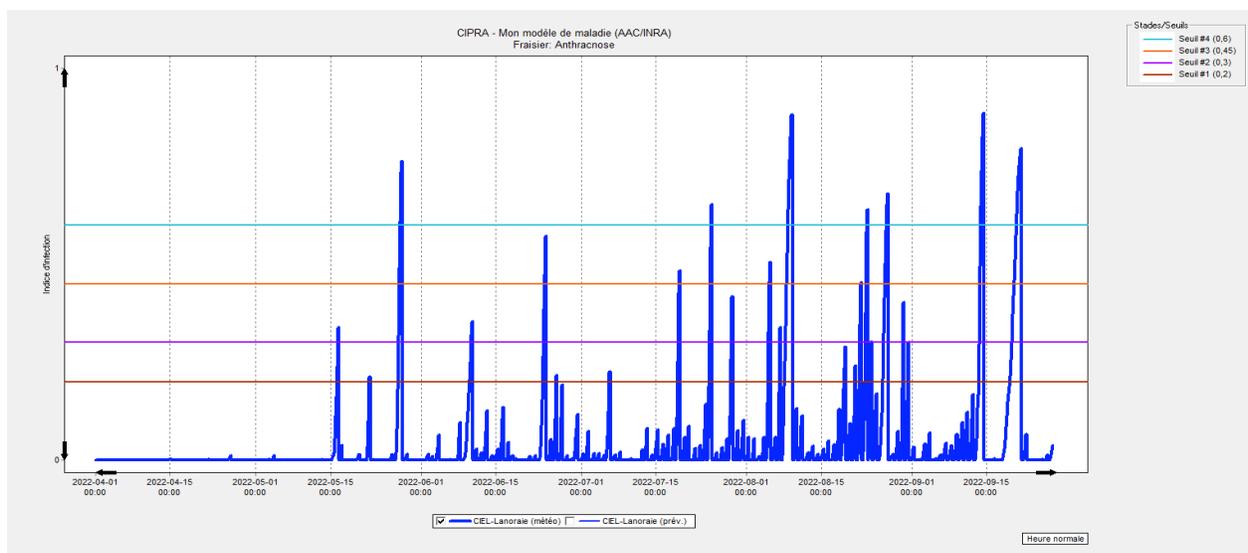


Figure 2. Sortie schématique du modèle prévisionnel CIPRA pour l'antracnose pour le site de la ferme expérimentale de Lanoraie, seuils établis à 0.20, 0.30, 0.45 et 0.60, saison 2022 (Lanoraie, Qc).

Tableau 3. Liste des traitements fongicides contre l'antracnose pour le site de la ferme expérimental de Lanoraie, saison 2023 (Lanoraie, Qc).

Saison			2023					
Date du traitement	Produit utilisé	Dose	Traitements					
			Non traité	Systématique	CIPRA Seuil 1	CIPRA Seuil 2	CIPRA Seuil 3	CIPRA Seuil 4
Consignes			Aucun traitement contre l'antracnose	Traitement tous les 7 jours (alternance)	Seuil de risque de 0,20*	Seuil de risque de 0,30*	Seuil de risque de 0,45*	Seuil de risque de 0,60*
20 juin	Switch 62,5 WG	975 g/ha		X				
25 juin	Switch 62,5 WG	975 g/ha			X	X	X	
27 juin	Switch 62,5 WG	975 g/ha		X				
02 juillet	Switch 62,5 WG	975 g/ha			X	X	X	X
04 juillet	Switch 62,5 WG	975 g/ha		X				
11 juillet	Switch 62,5 WG	975 g/ha		X	X	X	X	X
18 juillet	Switch 62,5 WG	975 g/ha		X				
21 juillet	Switch 62,5 WG	975 g/ha			X	X	X	X
25 juillet	Switch 62,5 WG	975 g/ha		X				
01 août	Switch 62,5 WG	975 g/ha		X				
08 août	Inoculation		Non-protégé	Protégé	Non-protégé ; Au-delà du délai de 7-10 jours			
08 août	Switch 62,5 WG	975 g/ha		X	X	X		
15 août	Switch 62,5 WG	975 g/ha		X				
17 août	Switch 62,5 WG	975 g/ha				X		
19 août	Switch 62,5 WG	975 g/ha				X (**)	X	
22 août	Switch 62,5 WG	975 g/ha		X				
27 août	Switch 62,5 WG	975 g/ha					X	X
29 août	Switch 62,5 WG	975 g/ha		X				
31 août	Switch 62,5 WG	975 g/ha				X	X	
5 septembre	Switch 62,5 WG	975 g/ha		X				
7 septembre	Switch 62,5 WG	975 g/ha				X	X	X
12 septembre	Switch 62,5 WG	975 g/ha		X				
Nombre total d'application				0	13	8 (**)	8	6

* Traitement effectué si le seuil de risque était dépassé et s'il y avait absence de traitement dans les 7 jours précédents.

** Le seuil 1 a été traité une première fois le 17 août, mais des précipitations abondantes ont eu lieu peu après la fin du traitement. Croyant que celui-ci avait potentiellement été délavé par la pluie nous l'avons traité une seconde fois le 19 août.

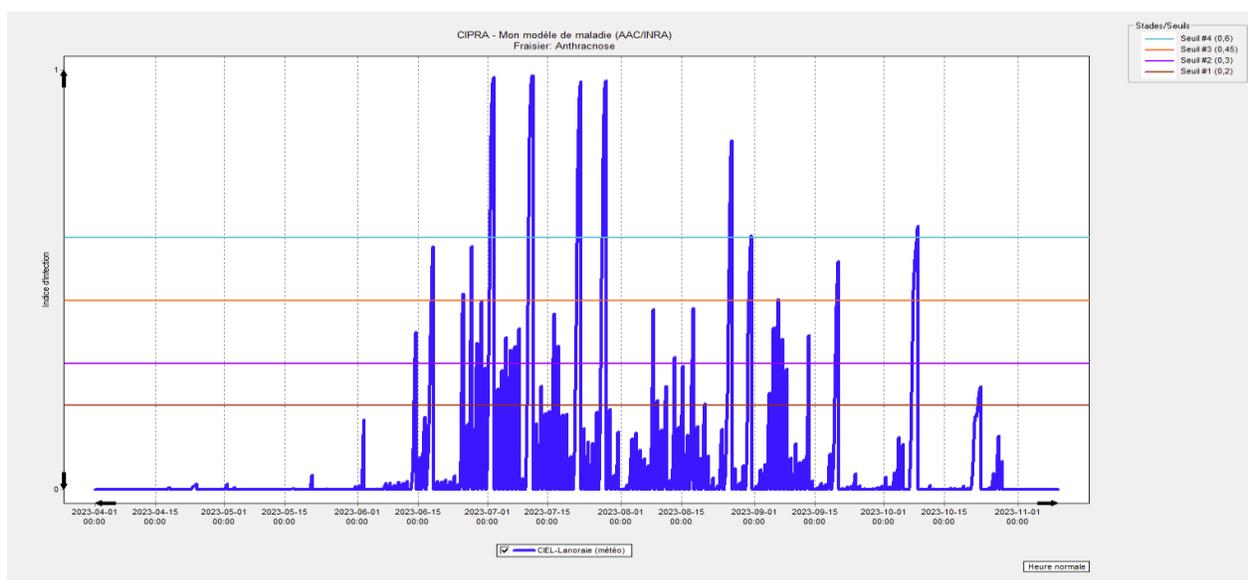


Figure 3. Sortie schématique du modèle prévisionnel CIPRA pour l'antracnose pour le site de la ferme expérimentale de Lanoraie, seuils établis à 0.20, 0.30, 0.45 et 0.60, saison 2023 (Lanoraie, Qc).

Tableau 4. Rendement commercialisable ($\geq 6g$), non commercialisable ($< 6g$ ou autres), non commercialisable (anthracnose et moisissure grise) et total en fonction des traitements, en g/plant, total de la saison 2021 (11 récoltes) (Lavaltrie, Qc).

Tx	Traitement	Commercialisable				Non commercialisable				TOTAL									
		$\geq 6g$				$< 6g + \text{Autres}$		Anthracnose			Moissure grise								
		Calibre (g)		Poids/plant (g)		Poids/plant (g)		Poids/plant (g)			Poids/plant (g)								
1	Témoin non traité	10,93	$\pm 0,44$	a	163,91	$\pm 35,76$	a	36,74	$\pm 11,03$	a	1,23	$\pm 1,78$	a	0,10	$\pm 0,14$	a	201,99	$\pm 42,93$	a
2	Témoin commercial	10,79	$\pm 0,23$	a	164,30	$\pm 23,63$	a	37,45	$\pm 8,29$	a	0,00	$\pm 0,00$	a	0,47	$\pm 0,61$	a	202,22	$\pm 30,68$	a
3	CIPRA Seuil 1	10,53	$\pm 0,63$	a	147,97	$\pm 21,75$	a	33,68	$\pm 9,01$	a	0,22	$\pm 0,36$	a	0,14	$\pm 0,18$	a	182,01	$\pm 29,53$	a
4	CIPRA Seuil 2	11,14	$\pm 0,70$	a	156,74	$\pm 21,91$	a	33,61	$\pm 8,38$	a	0,72	$\pm 0,83$	a	0,00	$\pm 0,00$	a	191,07	$\pm 28,65$	a
5	CIPRA Seuil 3	10,77	$\pm 0,38$	a	152,52	$\pm 11,40$	a	34,14	$\pm 3,39$	a	1,43	$\pm 2,24$	a	0,09	$\pm 0,18$	a	188,18	$\pm 13,36$	a
6	CIPRA Seuil 4	10,52	$\pm 0,19$	a	160,60	$\pm 24,00$	a	34,05	$\pm 7,42$	a	0,98	$\pm 1,46$	a	0,71	$\pm 0,83$	a	196,33	$\pm 28,21$	a
Valeur de P		0.3961			0.8733			0.8488			0.7086			0.1549			0.8458		

*Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% selon le test de Tukey ($\alpha = 0,05$).

Tableau 5. Rendement commercialisable ($\geq 6g$), non commercialisable ($< 6g$ ou autres), non commercialisable (anthracnose et moisissure grise) et total en fonction des traitements, en g/plant, total de la saison 2022 (16 récoltes) (Lanoraie, Qc).

Tx	Traitement	Commercialisable				Non commercialisable				TOTAL									
		$\geq 6g$				$< 6g + \text{Autres}$		Anthracnose			Moissure grise								
		Calibre (g)		Poids/plant (g)		Poids/plant (g)		Poids/plant (g)			Poids/plant (g)								
1	Témoin non traité	11,25	$\pm 3,14$	a	138,28	$\pm 135,67$	a	38,65	$\pm 21,56$	a	31,32	$\pm 29,36$	a	1,04	$\pm 1,74$	a	209,28	$\pm 186,23$	a
2	Témoin commercial	9,25	$\pm 1,50$	a	16,09	$\pm 26,12$	a	15,73	$\pm 9,96$	a	0,05	$\pm 0,06$	b	0,00	$\pm 0,00$	a	31,86	$\pm 35,37$	a
3	CIPRA Seuil 1	9,93	$\pm 2,12$	a	21,10	$\pm 12,64$	a	20,57	$\pm 3,61$	a	1,89	$\pm 3,08$	b	0,21	$\pm 0,24$	a	43,76	$\pm 18,29$	a
4	CIPRA Seuil 2	10,99	$\pm 1,14$	a	82,83	$\pm 55,23$	a	29,24	$\pm 10,03$	a	8,66	$\pm 10,31$	ab	0,23	$\pm 0,40$	a	120,96	$\pm 72,81$	a
5	CIPRA Seuil 3	10,24	$\pm 2,25$	a	59,34	$\pm 71,74$	a	22,06	$\pm 13,02$	a	6,59	$\pm 7,82$	ab	1,48	$\pm 1,80$	a	89,47	$\pm 94,22$	a
6	CIPRA Seuil 4	10,50	$\pm 2,39$	a	40,51	$\pm 43,29$	a	25,73	$\pm 15,32$	a	0,56	$\pm 1,01$	b	0,17	$\pm 0,33$	a	66,96	$\pm 59,70$	a
Valeur de P		0.8447			0.1527			0.3014			0.0248			0.2357			0.1271		

*Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% selon le test de Tukey ($\alpha = 0,05$).

Tableau 6. Vigueur moyenne des plants dans chacun des traitements, saison 2022 (Lanoraie, Qc).

Tx	Traitement	Dates d'évaluation							
		29 juillet		17 août		30 août		15 septembre	
1	Témoin non traité	3,40	a	2,15	a	2,09	a	1,79	a
2	Témoin commercial	2,54	a	1,18	a	1,32	a	1,03	a
3	CIPRA Seuil 1	2,77	a	1,38	a	1,54	a	1,24	a
4	CIPRA Seuil 2	2,98	a	1,62	a	1,61	a	1,29	a
5	CIPRA Seuil 3	2,69	a	1,54	a	1,57	a	1,31	a
6	CIPRA Seuil 4	2,74	a	1,46	a	1,42	a	1,16	a
Valeur de P		0.1287		0.1583		0.2615		0.3906	

*Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% selon le test de Tukey ($\alpha = 0,05$).

Vigueur notée selon une échelle de 0 à 5, ou 0 = mort et 5 = très vigoureux.

Tableau 7. Rendement commercialisable ($\geq 6g$), non commercialisable ($< 6g$ ou autres), non commercialisable (anthracnose et moisissure grise) et total en fonction des traitements, en g/plant, total de la saison 2023 (20 récoltes) (Lanoraie, Qc).

Tx	Traitement	Commercialisable				Non commercialisable				TOTAL									
		$\geq 6g$		$< 6g + \text{Autres}$		Anthracnose		Moissure grise											
		Calibre (g)		Poids/plant (g)		Poids/plant (g)		Poids/plant (g)		Poids/plant (g)									
1	Témoïn non traité	13,17	$\pm 0,53$	a	288,77	$\pm 52,86$	b	52,37	$\pm 5,10$	a	168,00	$\pm 26,42$	a	6,75	$\pm 4,49$	a	515,89	$\pm 74,43$	a
2	Témoïn commercial	12,38	$\pm 0,42$	b	503,16	$\pm 40,69$	a	78,35	$\pm 33,41$	a	11,75	$\pm 5,77$	b	0,42	$\pm 0,28$	b	593,67	$\pm 60,01$	a
3	CIPRA Seuil 1	12,69	$\pm 0,36$	ab	439,21	$\pm 54,55$	a	62,32	$\pm 10,55$	a	24,63	$\pm 7,80$	b	1,27	$\pm 0,86$	b	527,43	$\pm 69,61$	a
4	CIPRA Seuil 2	12,68	$\pm 0,30$	ab	446,88	$\pm 45,29$	a	57,04	$\pm 4,62$	a	41,56	$\pm 8,08$	b	1,76	$\pm 1,87$	ab	547,23	$\pm 43,95$	a
5	CIPRA Seuil 3	12,73	$\pm 0,61$	ab	337,35	$\pm 50,68$	b	49,93	$\pm 14,86$	a	124,10	$\pm 30,19$	a	2,72	$\pm 1,34$	ab	514,10	$\pm 70,63$	a
6	CIPRA Seuil 4	12,58	$\pm 0,58$	ab	336,86	$\pm 42,63$	b	55,86	$\pm 15,19$	a	147,35	$\pm 26,70$	a	2,11	$\pm 1,46$	ab	542,19	$\pm 69,68$	a
Valeur de P		0.0926			≤ 0.01			0.2727			≤ 0.01			0.0161			0.3897		

*Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% selon le test de Tukey ($\alpha = 0,05$)

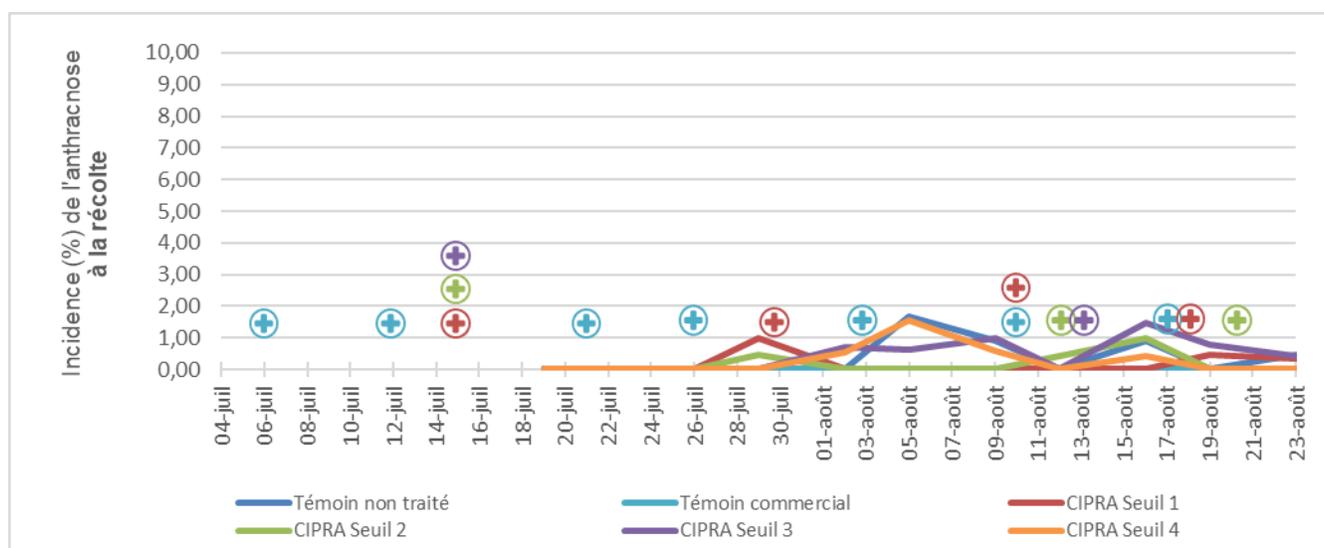
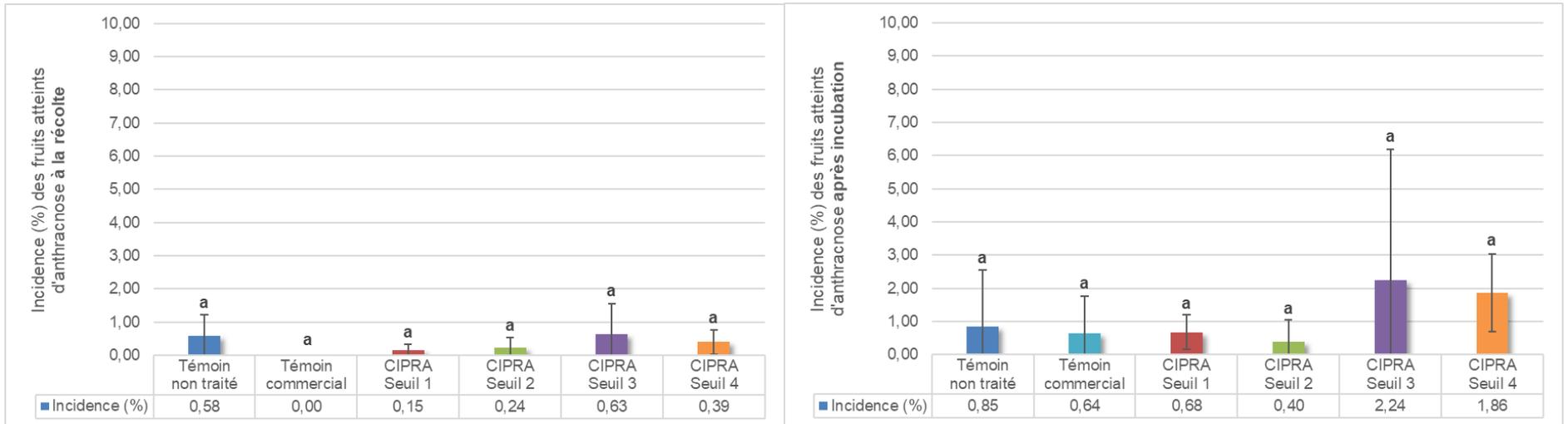
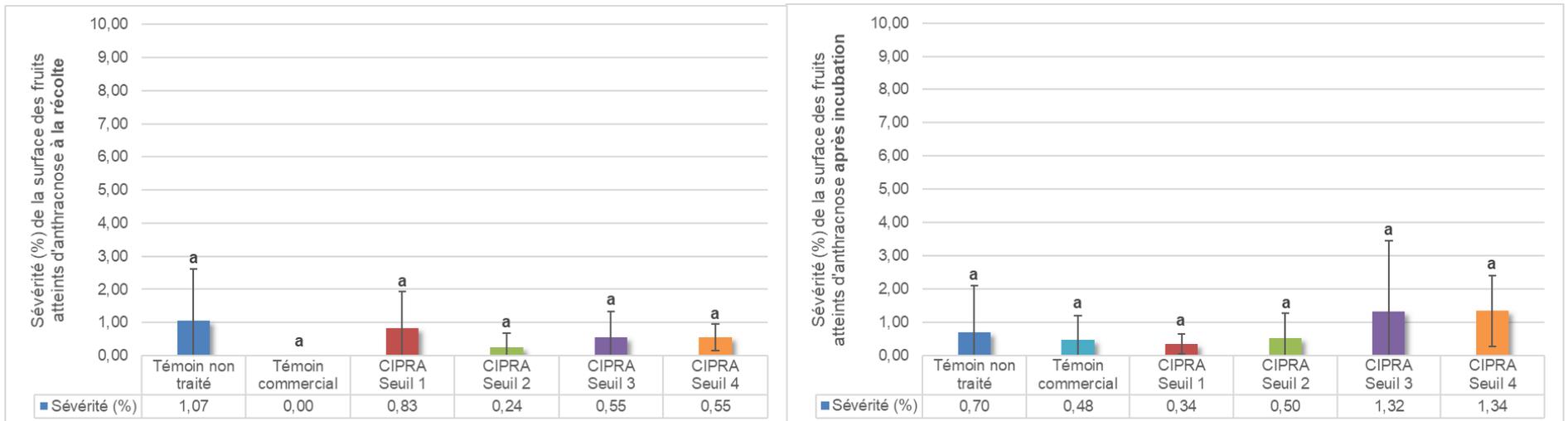


Figure 4. Évolution de l'incidence (en pourcentage de fruits atteints) de l'anthracnose à la récolte pour chacun des traitements en fonction des dates de récolte avec indication des différents traitements (⊕) effectuées, saison 2021 (11 récoltes) (Lanoraie, Qc).



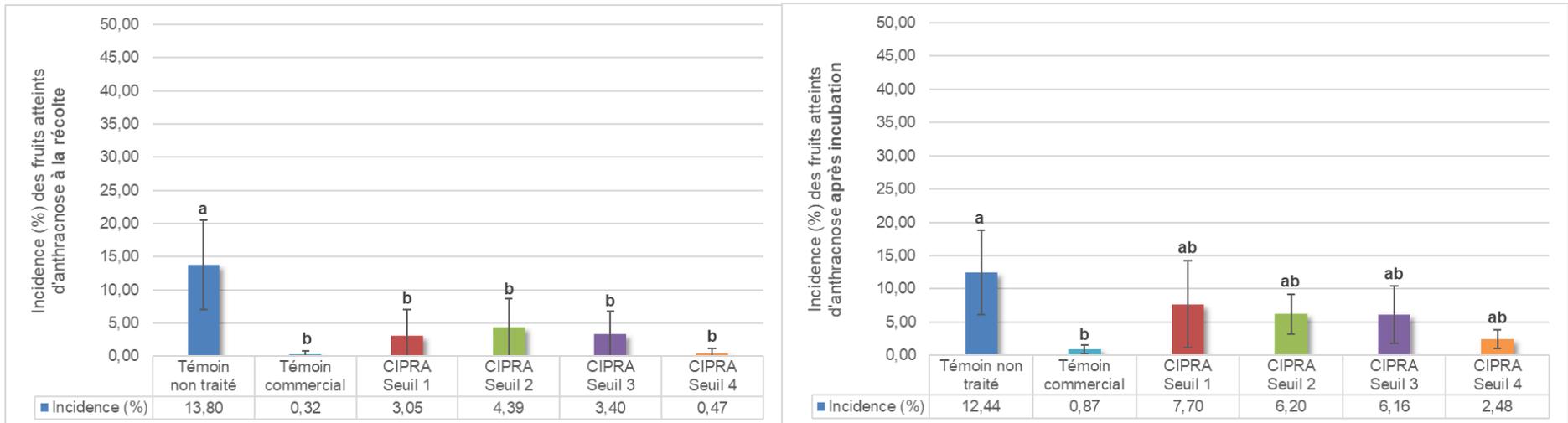
*Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% selon le test de Tukey ($\alpha = 0,05$).

Figure 5. Incidence (en pourcentage de fruits atteints) de l'antracnose à la récolte et après incubation, total de la saison 2021 (11 récoltes) (Lanoraie, Qc).



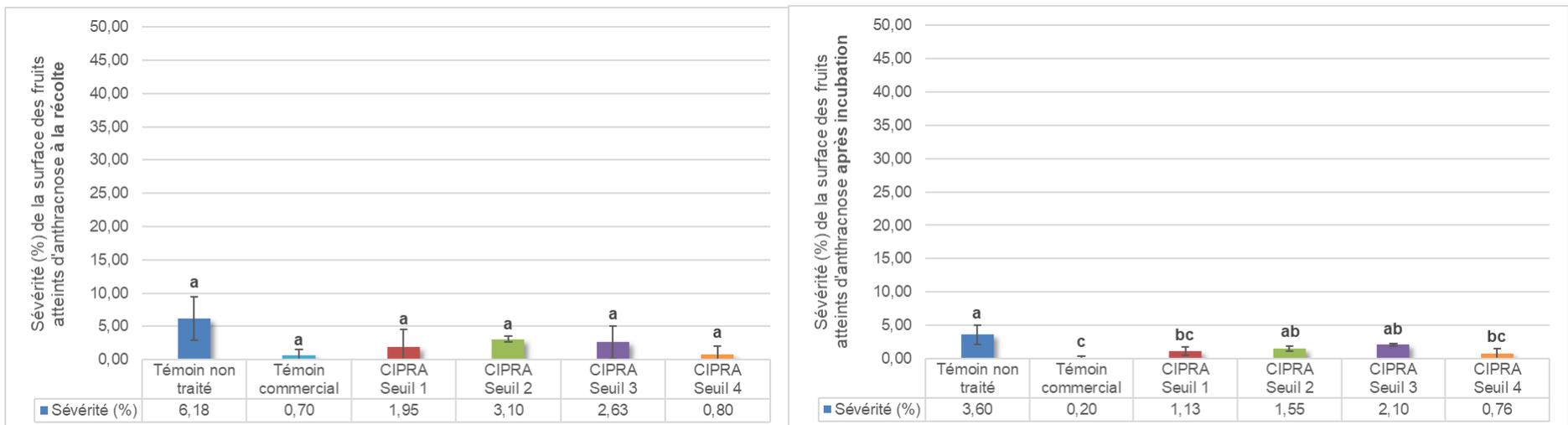
*Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% selon le test de Tukey ($\alpha = 0,05$).

Figure 6. Sévérité (en pourcentage de la surface du fruit atteinte) de l'antracnose à la récolte et après incubation, total de la saison 2021 (11 récoltes) (Lanoraie, Qc).



*Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% selon le test de Tukey ($\alpha = 0,05$).

Figure 7. Incidence (en pourcentage de fruits atteints) de l'antracnose à la récolte et après incubation, total de la saison 2022 (16 récoltes) (Lanoraie, Qc).



*Les moyennes suivies d'une même lettre dans une même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% selon le test de Tukey ($\alpha = 0,05$).

Figure 8. Sévérité (en pourcentage de la surface du fruit atteinte) de l'antracnose à la récolte et après incubation, total de la saison 2022 (16 récoltes) (Lanoraie, Qc).

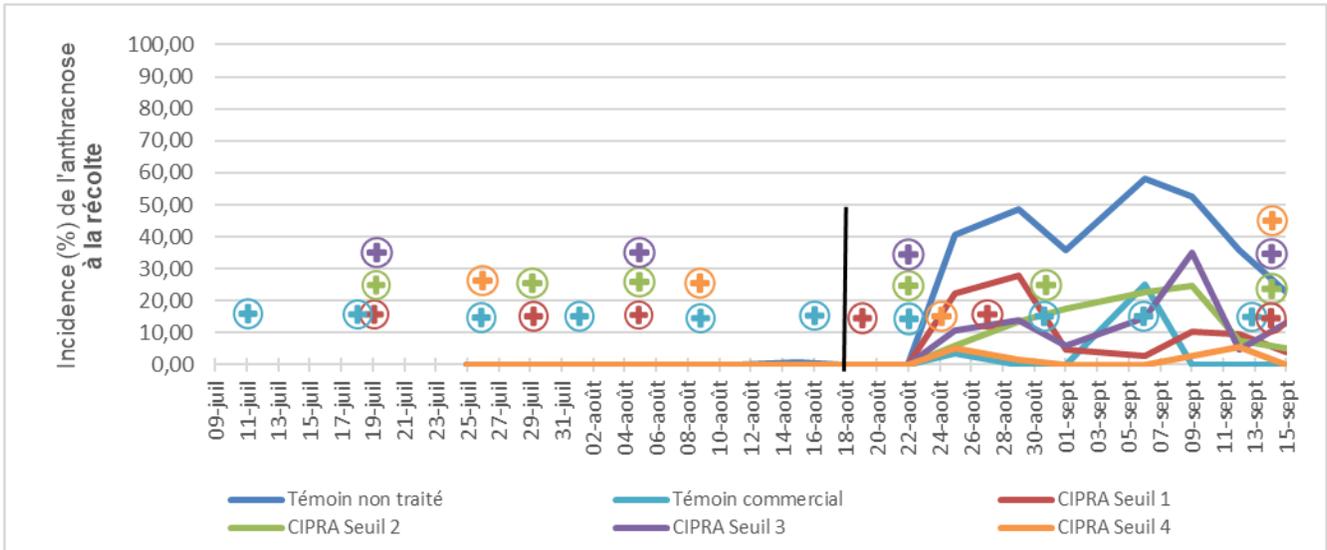


Figure 9. Évolution de l'incidence (en pourcentage de fruits atteints) de l'antracnose à la récolte pour chacun des traitements en fonction des dates de récolte avec indication des différents traitements (⊕) effectuées, saison 2022 (16 récoltes) (Lanoraie, Qc).

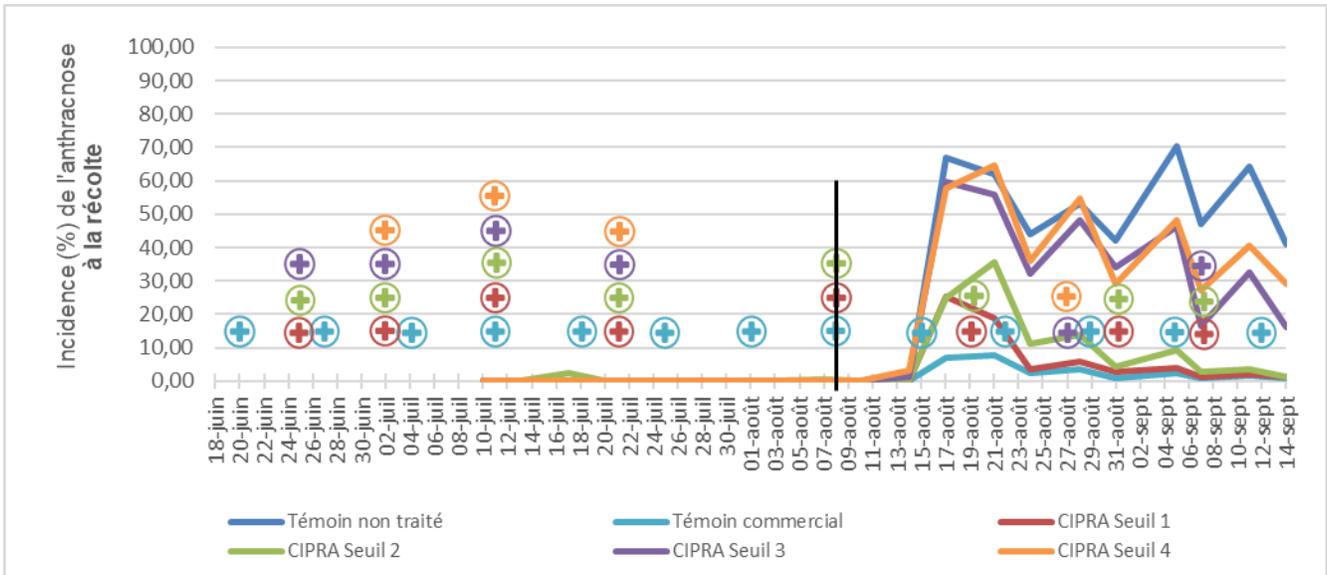


Figure 10. Évolution de l'incidence (en pourcentage de fruits atteints) de l'antracnose à la récolte pour chacun des traitements en fonction des dates de récolte avec indication des différents traitements (⊕) effectuées, saison 2023 (20 récoltes) (Lanoraie, Qc).

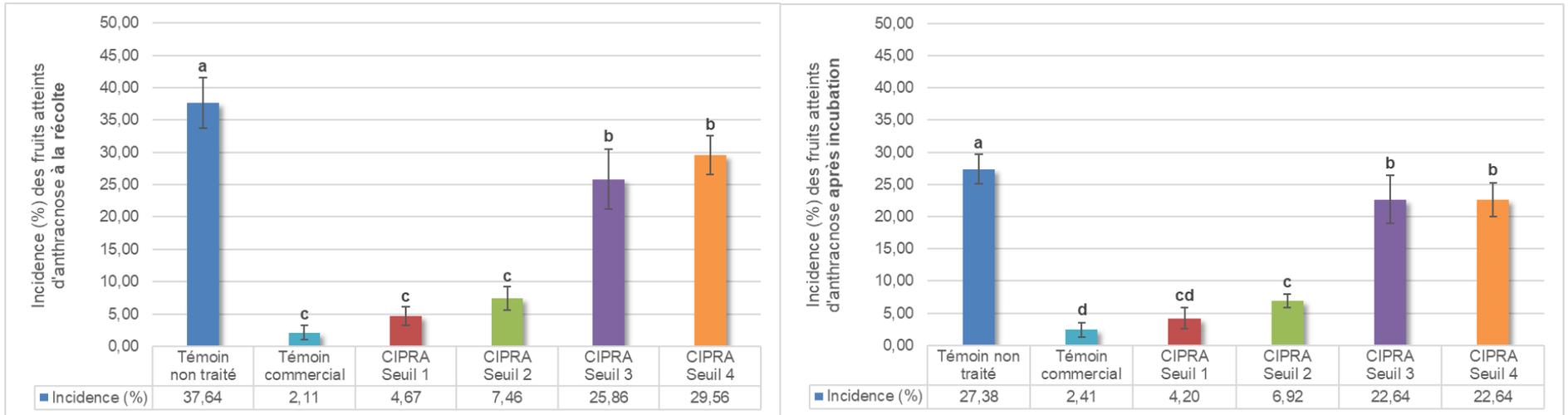


Figure 11. Incidence (en pourcentage de fruits atteints) de l'antracnose à la récolte et après incubation, total de la saison 2023 (20 récoltes) (Lanoraie, Qc).

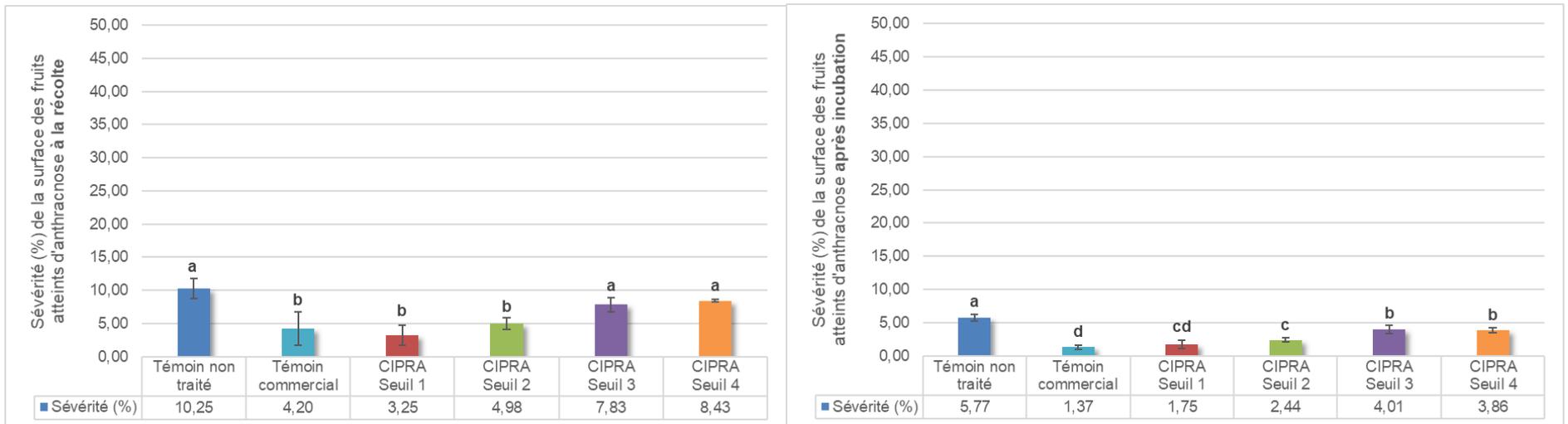


Figure 12. Sévérité (en pourcentage de la surface du fruit atteinte) de l'antracnose à la récolte et après incubation, total de la saison 2023 (20 récoltes) (Lanoraie, Qc).

VOLET II

Tableau 8. Registre de phytoprotection contre les maladies, Ferme Léonce Plante, saison 2021 (Capitale-Nationale, Qc).

Saison 2021							
Régie conventionnelle				Régie modèle bioclimatique			
Date du traitement	Produit utilisé	Dose	Cible(s) du traitement	Date du traitement	Produit utilisé	Dose	Cible(s) du traitement
4 juin	Fullback 125 SC	1024 mL/ha	Blanc	4 juin	Fullback 125 SC	1024 mL/ha	Blanc
13 juin	Fontellis	1,75 L/ha	Blanc, Moisissure grise	13 juin	Fontellis	1,75 L/ha	Blanc, Moisissure grise
17 juin	Diplomat 5SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.	17 juin	Diplomat 5SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.
23 juin	Miravis prime	1 L/ha	Moisissure grise	23 juin	Miravis prime	1 L/ha	Moisissure grise
29 juin	Switch 62,5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.	29 juin	Switch 62,5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.
2 juillet	Diplomat 5SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.	2 juillet	Diplomat 5SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.
10 juillet	Luna Tranquility	1,2 L/ha	Blanc, Moisissure grise	10 juillet	Luna Tranquility	1,2 L/ha	Blanc, Moisissure grise
16 juillet	Merivon	0,8 L/ha	Blanc, MG, Athr.	16 juillet	Merivon	0,8 L/ha	Blanc, MG, Athr.
27 juillet	Fontelis	1,75 L/ha	Moisissure grise	27 juillet	Fontelis	1,75 L/ha	Moisissure grise
	Quadris top	1 L/ha	Blanc, Anthracnose		Quadris top	1 L/ha	Blanc, Anthracnose
12 août	Switch 62,5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.	12 août	Switch 62,5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.
20 août	Fracture	3 L/ha	Blanc, Moisissure grise	19 août	Evito 480 SC	280 mL/ha	Anthracnose
26 août	Luna Tranquility	1,2 L/ha	Blanc, Moisissure grise	20 août	Fracture	3 L/ha	Blanc, Moisissure grise
1 septembre	Miravis Prime	1 L/ha	Moisissure grise	1 septembre	Miravis prime	1 L/ha	Moisissure grise
8 septembre	Quadris Top	1 L/ha	Blanc, Anthracnose	8 septembre	Quadris top	1 L/ha	Blanc, Anthracnose
16 septembre	Switch 62,5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.	16 septembre	Switch 62,5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.
22 septembre	Diplomat 5SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.	22 septembre	Diplomat 5SC	926 mL/ha	Blanc MG, Athr.
28 septembre	Miravis Prime	1 L/ha	Moisissure grise	2 octobre	Fontelis	1,75 L/ha	Blanc, Moisissure grise
2 octobre	Fontelis	1,75 L/ha	Blanc, Moisissure grise				
Nbr total d'application visant Anthr.			9	Nbr total d'application visant Anthr.			10
Nbr total de produits utilisés			19	Nbr total de produits utilisés			18
Nbrs de produits différents utilisés			10	Nbrs de produits différents utilisés			11
Nbrs de passages			18	Nbrs de passages			17
Nbrs de produits conventionnels			15	Nbrs de produits conventionnels			13
Nbrs de produits à moindres risques			4	Nbrs de produits à moindres risques			5
Période d'application (jours)			120	Période d'application (jours)			120

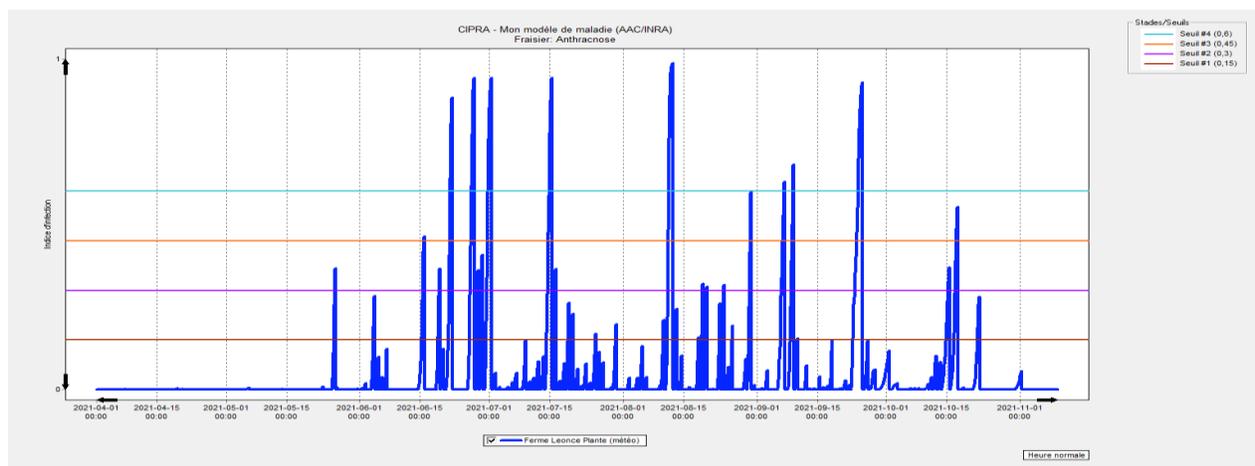


Figure 13. Sortie schématique du modèle prévisionnel CIPRA pour l'antracnose, Ferme Léonce Plante, seuil établi à 0.15, saison 2021 (Capitale-Nationale, Qc).

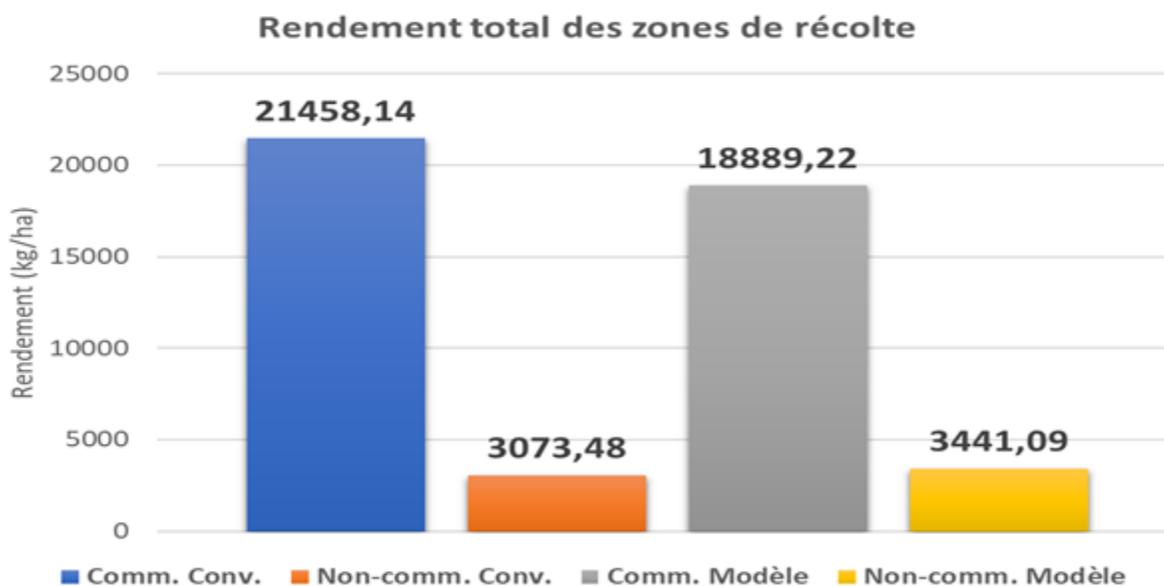


Figure 14. Rendement total (kg/ha) en fruits commercialisable et non-commercialisable pour les deux régions, Ferme Léonce Plante, saison 2021 (Capitale-National, Qc).

Tableau 9. Tableau récapitulatif des classes de déclassement pour les deux régions, Ferme Léonce Plante, saison 2021 (Capitale-National, Qc).

	Conventionnelle	Modèle
Commercialisable	87,5 %	84,6 %
Anthraxose	0,4 %	0,7 %
Moisissure grise	0,4 %	0,3 %
Blanc	0,0 %	0,0 %
Calibre insuffisant	4,5 %	5,3 %
Autre	3,5 %	2,7 %

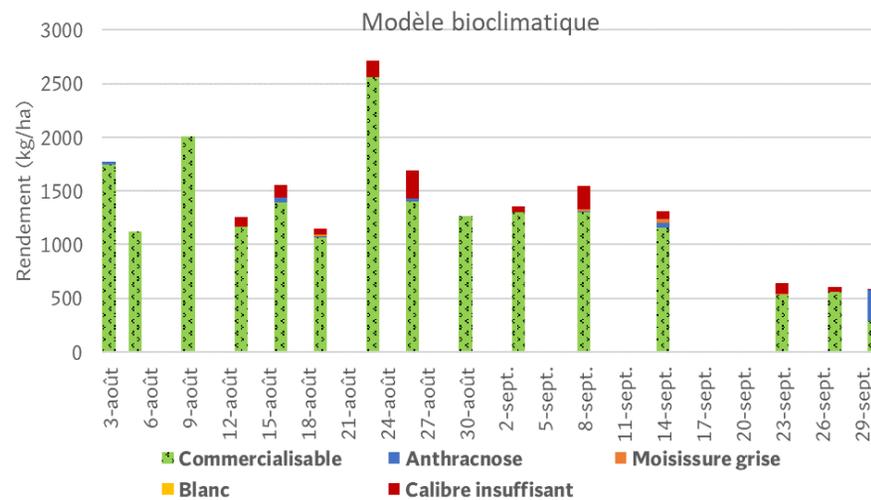
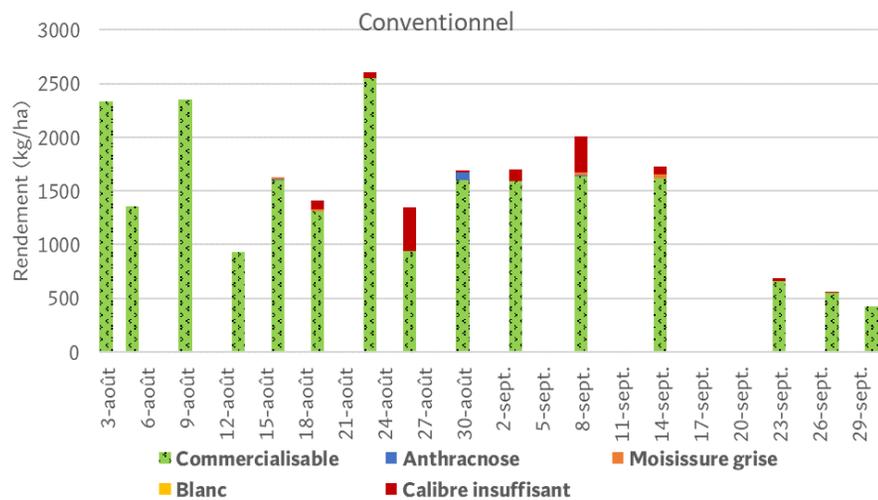


Figure 15. Rendement (kg/ha) par récoltes pour pour les deux régies, Ferme Léonce Plante, saison 2021 (Capitale-National, Qc).

Tableau 10. Registre de phytoprotection contre les maladies, Ferme Horticole Gagnon, saison 2021 (Mauricie, Qc).

Saison 2021							
Régie conventionnelle				Régie modèle bioclimatique			
Date du traitement	Produit utilisé	Dose	Cible(s) du traitement	Date du traitement	Produit utilisé	Dose	Cible(s) du traitement
2 juillet	Quadris	1,1 L/ha	Blanc, Anthr.	2 juillet	Quadris	1,1 L/ha	Blanc, Anthr.
	Kenja 400SC	1,1 L/ha	Moisissure grise		Kenja 400SC	1,1 L/ha	Moisissure grise
9 juillet	Switch 62.5 WG	975 g/ha	MG, Anthr.	9 juillet	Switch 62.5 WG	975 g/ha	MG, Anthr.
16 juillet	Fontelis	1,75 L/ha	Blanc, MG	16 juillet	Diplomat 5SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.
	Cabrio EG	900 g/ha	Anthracoïse		22 juillet	Miravis prime	1 L/ha
22 juillet	Miravis Prime	1 L/ha	Blanc, MG, Athr.	30 juillet	Fracture	3,3 L/ha	Blanc, MG
30 juillet	Fracture	3,3 L/ha	Blanc, MG		Evito 480 SC	250 mL/ha	Anthracoïse
	Evito 480 SC	250 mL/ha	Anthracoïse	6 août	Cabrio EG	900 g/ha	Anthracoïse
6 juillet	Quadris Top	950 mL/ha	Blanc, Anthr.		Fontelis	1,75 L/ha	Blanc, MG
	Scala SC	2 L/ha	Moisissure grise	10 août	Diplomat 5SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.
10 juillet	Diplomat 5SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.		Double Nickel LC	10 L/ha	Blanc, MG
	Double Nickel LC	10 L/ha	Blanc, MG	17 août	Double Nickel LC	10 L/ha	Blanc, MG
17 juillet	Miravis Prime	1 L/ha	Blanc, MG, Athr.		Evito 480 SC	250 mL/ha	Anthracoïse
	23 juillet	Fracture	3,3 L/ha	Blanc, Moisissure grise	23 août	Diplomat 5SC	926 mL/ha
Evito 480 SC		250 mL/ha	Anthracoïse	27 août	Switch 62.5 WG	975 g/ha	MG, Anthr.
27 juillet	Switch 62.5 WG	975 g/ha	MG, Anthr.	4 septembre	Evito 480 SC	250 mL/ha	Anthracoïse
4 septembre	Evito 480 SC	250 mL/ha	Anthracoïse				
Nbr total d'application visant Anthr.			11	Nbr total d'application visant Anthr.			11
Nbr total de produits utilisés			17	Nbr total de produits utilisés			16
Nbrs de produits différents utilisés			12	Nbrs de produits différents utilisés			10
Nbrs de passages			11	Nbrs de passages			11
Nbrs de produits conventionnels			9	Nbrs de produits conventionnels			6
Nbrs de produits à moindres risques			8	Nbrs de produits à moindres risques			10
Période d'application (jours)			64	Période d'application (jours)			64

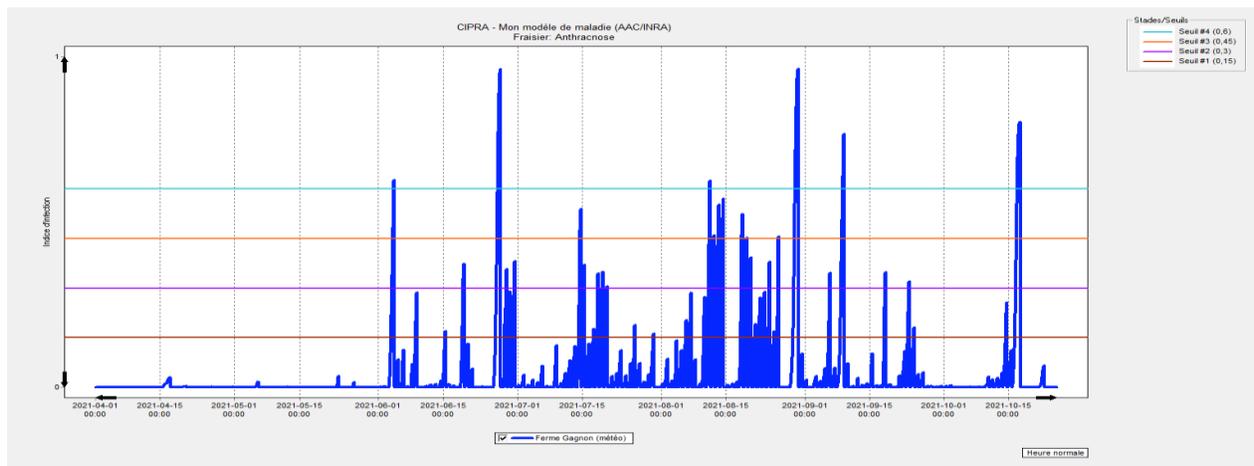


Figure 16. Sortie schématique du modèle prévisionnel CIPRA pour l'antracnose, Ferme Horticole Gagnon, seuil établi à 0.15, saison 2021 (Mauricie, Qc).

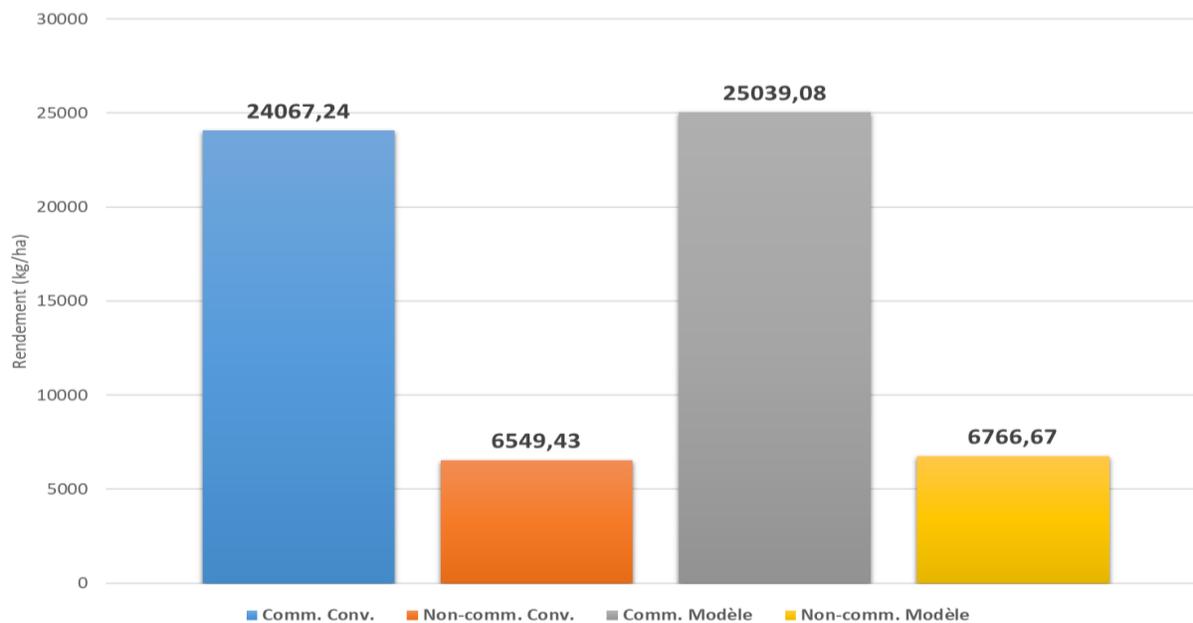


Figure 17. Rendement total (kg/ha) en fruits commercialisable et non-commercialisable pour les deux régions, Ferme Horticole Gagnon, saison 2021 (Mauricie, Qc).

Tableau 11. Tableau récapitulatif des classes de déclassement pour les deux régions, Ferme Horticole Gagnon, saison 2021 (Mauricie, Qc).

	Conventionnelle	Modèle
Commercialisable	78,6 %	78,7 %
Anthraxose	0,4 %	1,0 %
Moisissure grise	0,2 %	0,07 %
Blanc	0,0 %	0,1 %
Calibre insuffisant	5,6 %	7,8 %
Autre	9,2 %	6,9 %

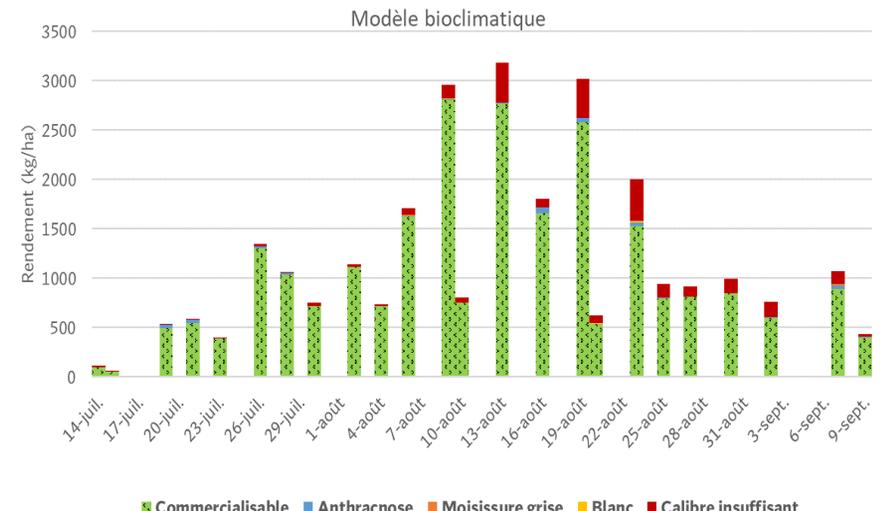
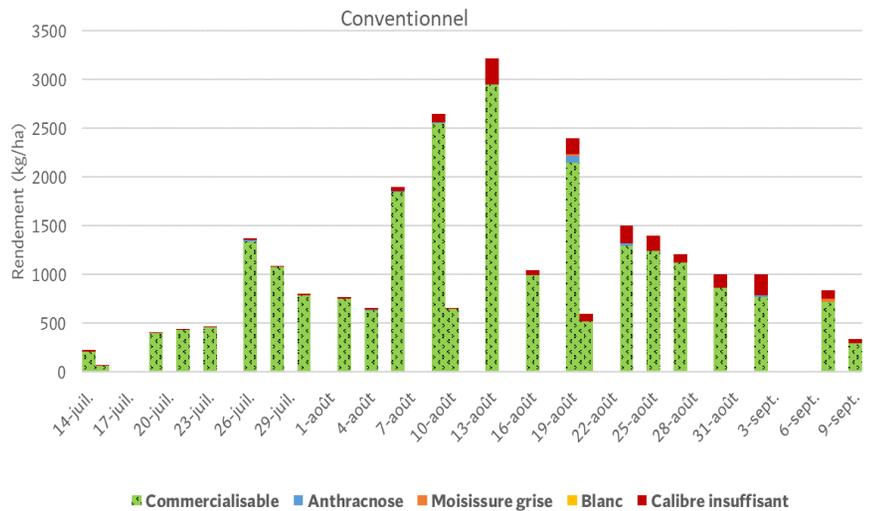


Figure 18. Rendement (kg/ha) par récoltes pour pour les deux régies, Ferme Horticole Gagnon, saison 2021 (Mauricie, Qc).

Tableau 12. Registre de phytoprotection contre les maladies, Ferme Léonce Plante, saison 2022 (Capitale-Nationale, Qc).

Saison 2022							
Régie conventionnelle				Régie modèle bioclimatique			
Date du traitement	Produit utilisé	Dose	Cible(s) du traitement	Date du traitement	Produit utilisé	Dose	Cible(s) du traitement
14 juin	Fullback 125 SC	1024 mL/ha	Blanc	14 juin	Fullback 125 SC	1024 mL/ha	Blanc
24 juin	Diplomat 5SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.	24 juin	Diplomat 5SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.
2 juillet	Merivon	0,8 L/ha	Blanc, MG, Athr.	2 juillet	Flint 50 WG	140 g/ha	Blanc
8 juillet	Luna Tranquility	1,2 L/ha	Blanc, Moisissure grise	8 juillet	Luna Tranquility	1,2 L/ha	Blanc, Moisissure grise
20 juillet	Switch 62,5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.	20 juillet	Switch 62,5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.
26 juillet	Diplomat 5SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.	26 juillet	Diplomat 5SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.
27 juillet	Oxidate 2.0	1 L/100L	Moisissure grise	1 août	Oxidate 2.0	1 L/100L	Moisissure grise
1 août	Oxidate 2.0	1 L/100L	Moisissure grise	5 août	Evito 480 SC	280 mL/ha	Anthraxose
5 août	Fracture	3,0 L/ha	Blanc, Moisissure grise	5 août	Fracture	3,0 L/ha	Blanc, Moisissure grise
	Evito 480 SC	280 mL/ha	Anthraxose	9 août	Miravis Prime	1,0 L/ha	Blanc, MG, Athr.
9 août	Miravis Prime	1,0 L/ha	Blanc, MG, Athr.	13 août	Flint 50 WG	140 g/ha	Blanc
10 août	Oxidate 2.0	1 L/100L	Moisissure grise	19 août	Quadris Top	1 L/ha	Anthraxose, blanc
13 août	Flint 50 WG	140 g/ha	Blanc		19 août	Fontelis	1,75 L/ha
19 août	Quadris Top	1 g/ha	Blanc, Anthracnose	20 août	Oxidate 2.0	1 L/100L	Moisissure grise
19 août	Fontelis	1,75 L/ha	Moisissure grise	24 août	Merivon	0,8 L/ha	Blanc, MG, Athr.
20 août	Oxidate 2.0	1 L/100L	Moisissure grise	31 août	Switch 62,5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.
24 août	Merivon	0,8 L/ha	Blanc, MG, Athr.	4 septembre	Oxidate 2.0	1 L/100L	Moisissure grise
29 août	Oxidate 2.0	1 L/100L	Moisissure grise	9 septembre	Quadris Top	1 L/ha	Anthraxose, blanc.
31 août	Switch 62,5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.		9 septembre	Fontelis	1,75 L/ha
4 septembre	Oxidate 2.0	1 L/100L	Moisissure grise	16 septembre	Miravis Prime	1,0 L/ha	Moisissure grise
9 septembre	Quadris Top	1 L/ha	Blanc, Anthracnose	28 septembre	Diplomat 5SC	926 mL/ha	MG, Anthr.
9 septembre	Fontelis	1,75 L/ha	Moisissure grise	13 octobre	Merivon	0,8 L/ha	Moisissure grise
16 septembre	Miravis Prime	1,0 L/ha	Moisissure grise				
28 septembre	Diplomat 5SC	926 mL/ha	MG, Anthr.				
13 octobre	Merivon	0,8 L/ha	Moisissure grise				
Nbr total d'application visant Anthr.			11	Nbr total d'application visant Anthr.			10
Nbr total de produits utilisés			25	Nbr total de produits utilisés			22
Nbrs de produits différents utilisés			12	Nbrs de produits différents utilisés			12
Nbrs de passages			22	Nbrs de passages			19
Nbrs de produits conventionnels			13	Nbrs de produits conventionnels			12
Nbrs de produits à moindres risques			12	Nbrs de produits à moindres risques			10
Période d'application (jours)			120	Période d'application (jours)			120

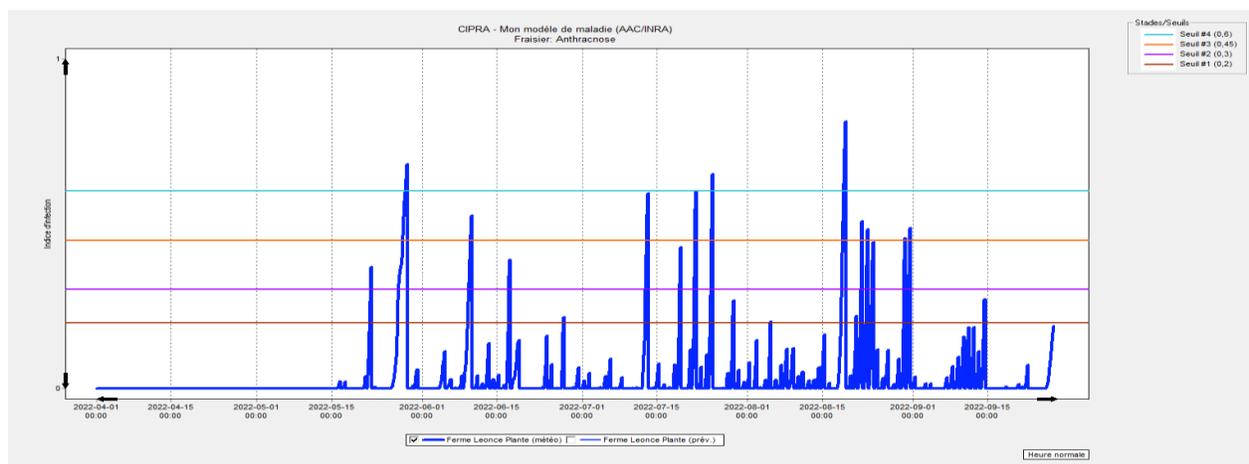


Figure 19. Sortie schématique du modèle prévisionnel CIPRA pour l'antraxose, Ferme Léonce Plante, seuil établi à 0.20, saison 2022 (Capitale-National, Qc).

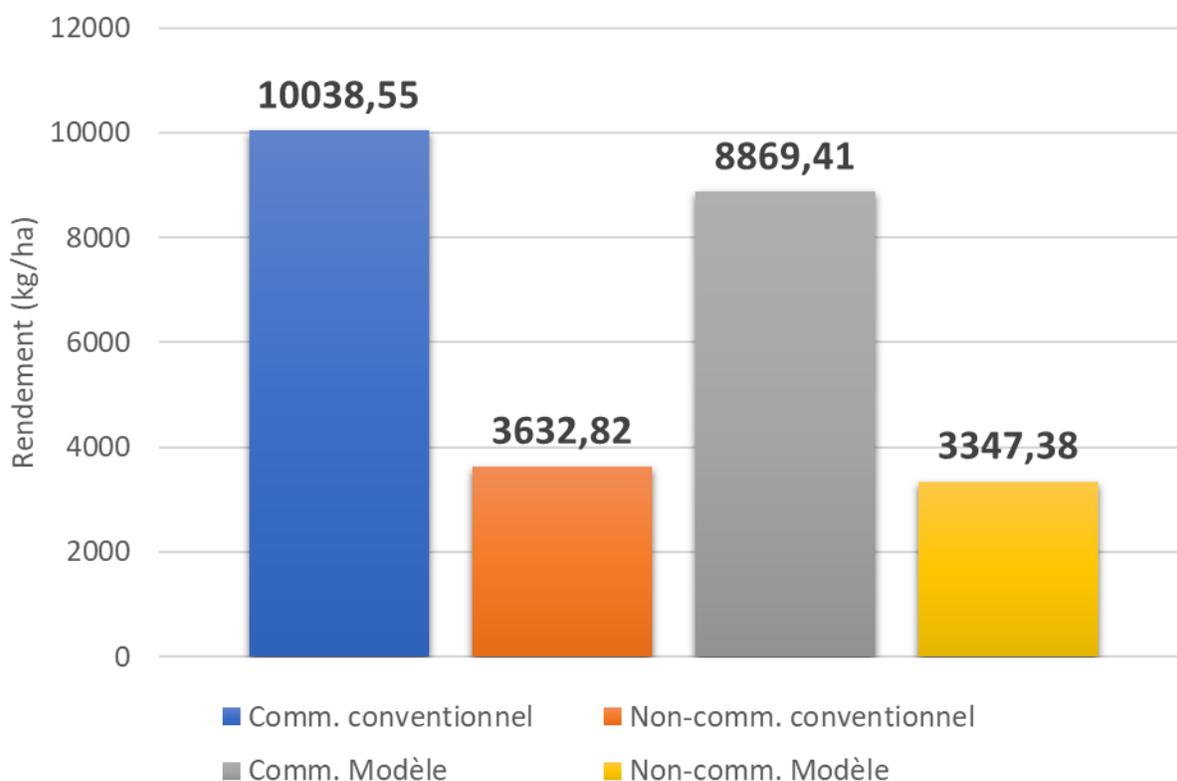


Figure 20. Rendement total (kg/ha) en fruits commercialisable et non-commercialisable pour les deux régions, Ferme Léonce Plante, saison 2022 (Capitale-National, Qc).

Tableau 13. Tableau récapitulatif des classes de déclassement pour les deux régions, Ferme Léonce Plante, saison 2022 (Capitale-National, Qc).

	Conventionnelle	Modèle
Commercialisable	73,4 %	72,6 %
Anthraxose	22,5 %	24,9 %
Moisissure grise	0,6 %	0,3 %
Blanc	0,0 %	0,0 %
Calibre insuffisant	1,8 %	0,8 %
Excès d'eau	1,3 %	1,2 %
Autre	0,4 %	0,3 %

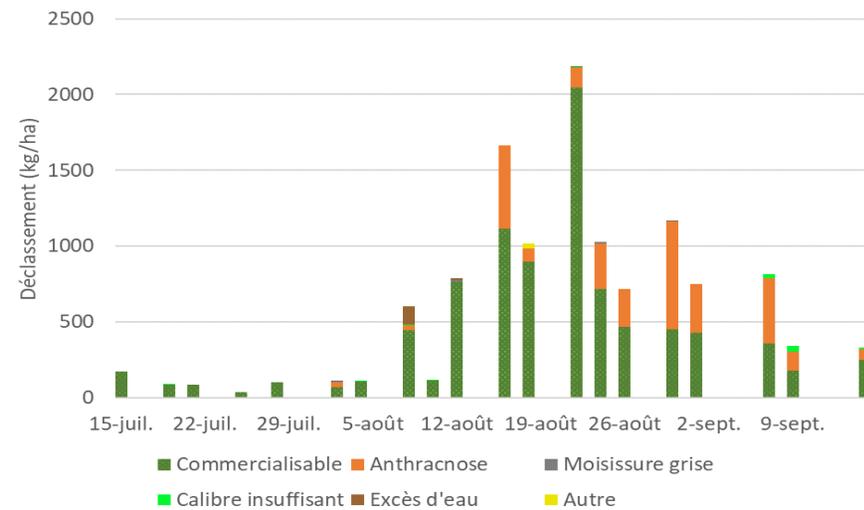
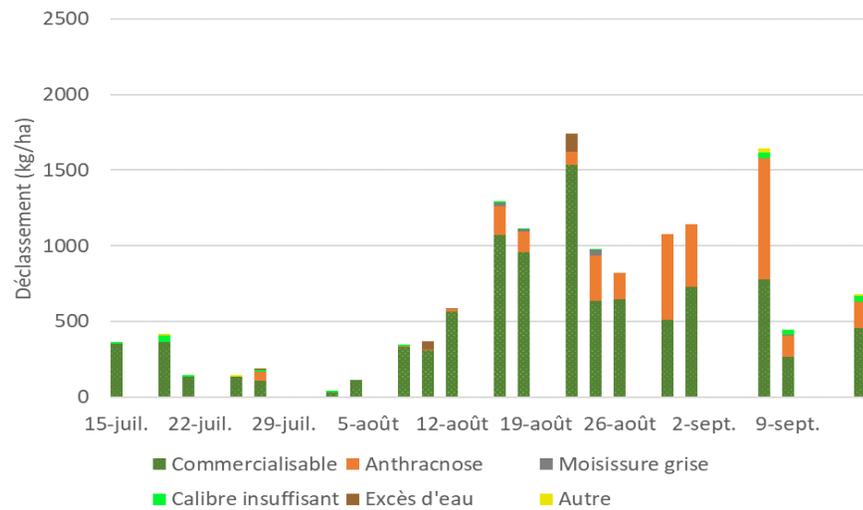


Figure 21. Rendement (kg/ha) par récoltes pour pour les deux régions, Ferme Léonce Plante, saison 2022 (Capitale-National, Qc).

Tableau 14. Registre de phytoprotection contre les maladies, Ferme Léonce Plante, saison 2023 (Capitale-Nationale, Qc).

Saison 2023							
Régie conventionnelle				Régie modèle bioclimatique			
Date du traitement	Produit utilisé	Dose	Cible(s) du traitement	Date du traitement	Produit utilisé	Dose	Cible(s) du traitement
16 juin	Fullback 125 SC	1024 mL/ha	Blanc	16 juin	Fullback 125 SC	1024 mL/ha	Blanc
23 juin	Sharda Captan 48SC	3,5 L/ha	Moisissure grise	23 juin	Sharda Captan 48SC	3,5 L/ha	Moisissure grise
	Mettle 125 ME	0,365 L/ha	Blanc		Mettle 125 ME	0,365 L/ha	Blanc
30 juin	Luna Tranquility	1,2 L/ha	Blanc, Moisissure grise	30 juin	Luna Tranquility	1,2 L/ha	Blanc, Moisissure grise
4 juillet	Switch 62,5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.	4 juillet	Switch 62,5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.
11 juillet	Miravis Prime	1 L/ha	Blanc, MG, Athr.	11 juillet	Miravis prime	1 L/ha	Blanc, MG, Athr.
17 juillet	Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.	17 juillet	Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.
25 juillet	Quadris Top	1 L/ha	Blanc, Anthracnose	25 juillet	Quadris Top	1 L/ha	Blanc, Anthracnose
	Fontelis	1,75 L/ha	Moisissure grise		Fontelis	1,75 L/ha	Moisissure grise
	Inspire Super	1475 mL/ha	MG, Anthr.	1 août	Luna Tranquility	1,2 L/ha	Blanc, Moisissure grise
	Property 300 SC	366 mL/ha	Blanc	9 août	Switch 62,5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.
9 juillet	Switch 62,5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.	14 août	Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.
14 août	Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.	20 août	Miravis Prime	1 L/ha	Blanc, MG, Athr.
20 août	Miravis prime	1 L/ha	Blanc, MG, Athr.	28 août	Merivon	0,8 L/ha	Blanc, MG, Athr.
28 août	Merivon	0,8 L/ha	Blanc, MG, Athr.	8 septembre	Switch 62,5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.
8 septembre	Switch 62,5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.	14 septembre	Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.
	Luna Tranquility	1,2 L/ha	Blanc, Moisissure grise	20 septembre	Merivon	0,8 L/ha	MG, Anthr.
20 septembre	Merivon	0,8 L/ha	MG, Anthr.	29 septembre	Fontelis	1,75 L/ha	Moisissure grise
29 septembre	Fontelis	1,75 L/ha	Moisissure grise				
Nbr total d'application visant Anthr.			11	Nbr total d'application visant Anthr.			10
Nbr total de produits utilisés			19	Nbr total de produits utilisés			18
Nbrs de produits différents utilisés			12	Nbrs de produits différents utilisés			10
Nbrs de passages			14	Nbrs de passages			16
Nbrs de produits conventionnels			16	Nbrs de produits conventionnels			15
Nbrs de produits à moindres risques			3	Nbrs de produits à moindres risques			3
Période d'application (jours)			105	Période d'application (jours)			105

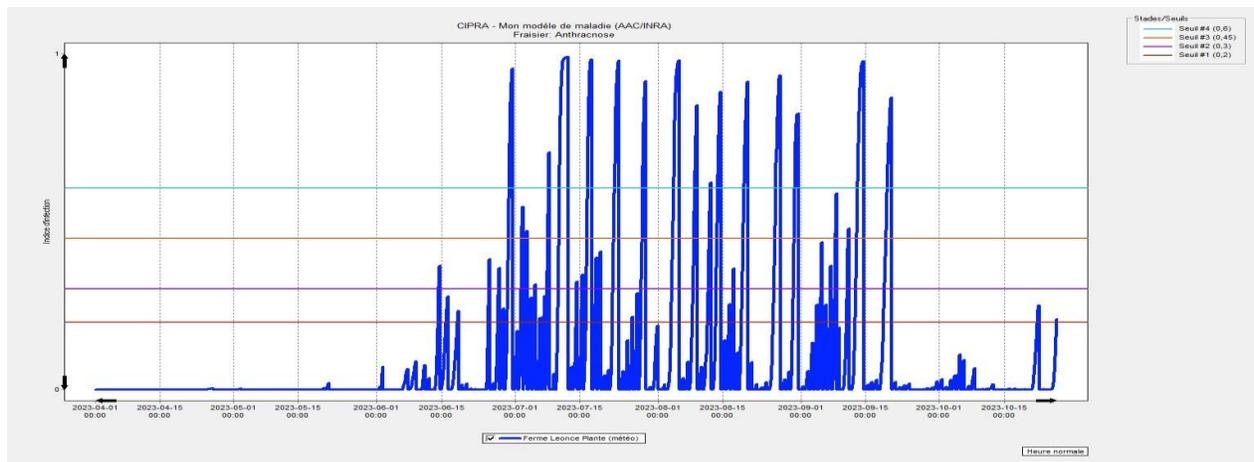


Figure 22. Sortie schématique du modèle prévisionnel CIPRA pour l'antracnose, Ferme Léonce Plante, seuil établi à 0.20, saison 2023 (Capitale-Nationale, Qc).

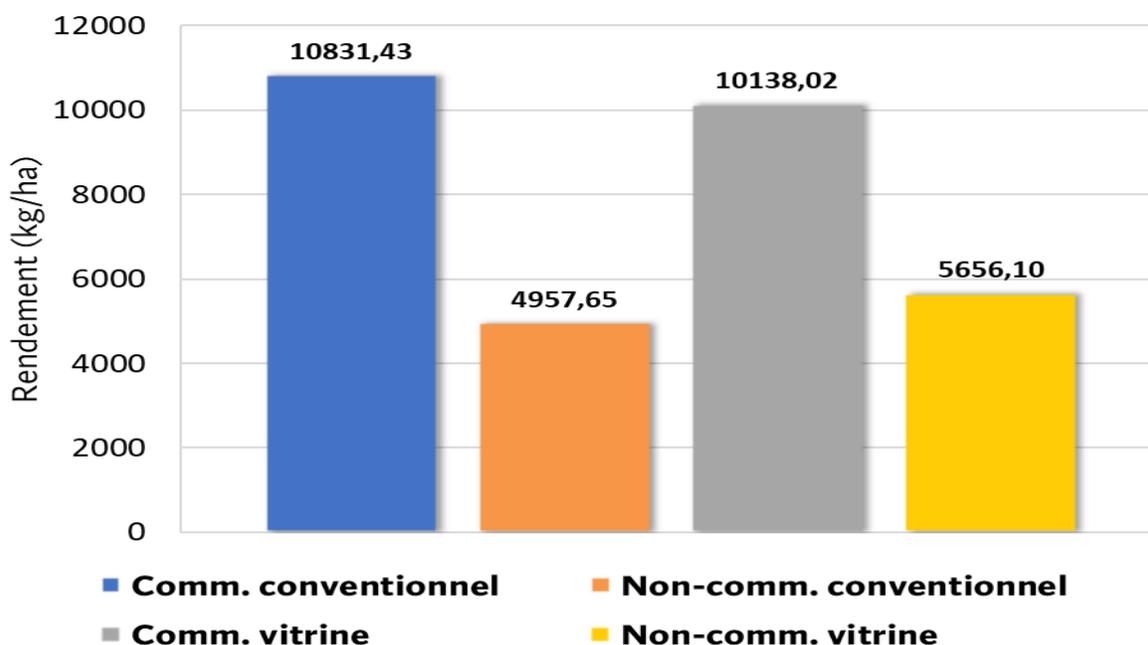


Figure 23. Rendement total (kg/ha) en fruits commercialisable et non-commercialisable pour les deux régions, Ferme Léonce Plante, saison 2023 (Capitale-National, Qc).

Tableau 15. Tableau récapitulatif des classes de déclassement pour les deux régions, Ferme Léonce Plante, saison 2023 (Capitale-National, Qc).

	Conventionnelle	Modèle
Commercialisable	68,6 %	64,2 %
Anthraxose	1,6 %	3,9 %
Moisissure grise	3,0 %	5,2 %
Blanc	0,0 %	0,0 %
Calibre insuffisant	0,8 %	0,0 %
Excès d'eau	26,5 %	26,4 %
Autre	0,3 %	0,2 %

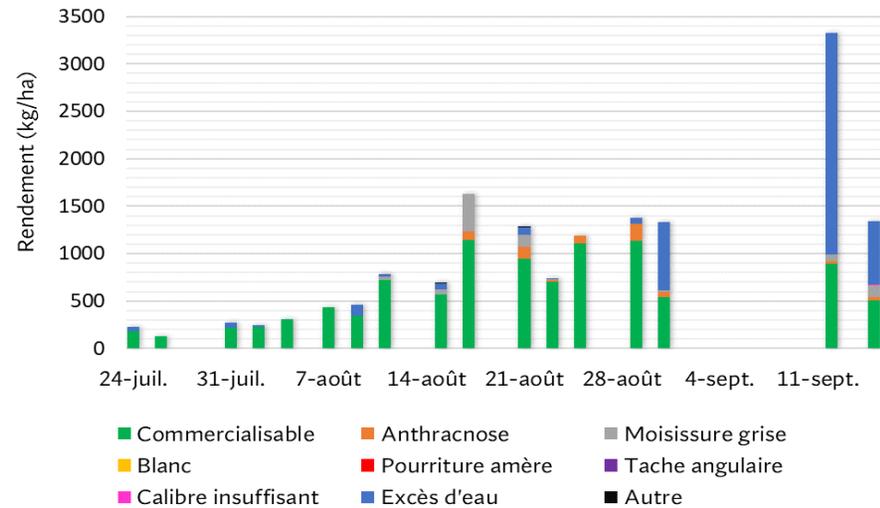
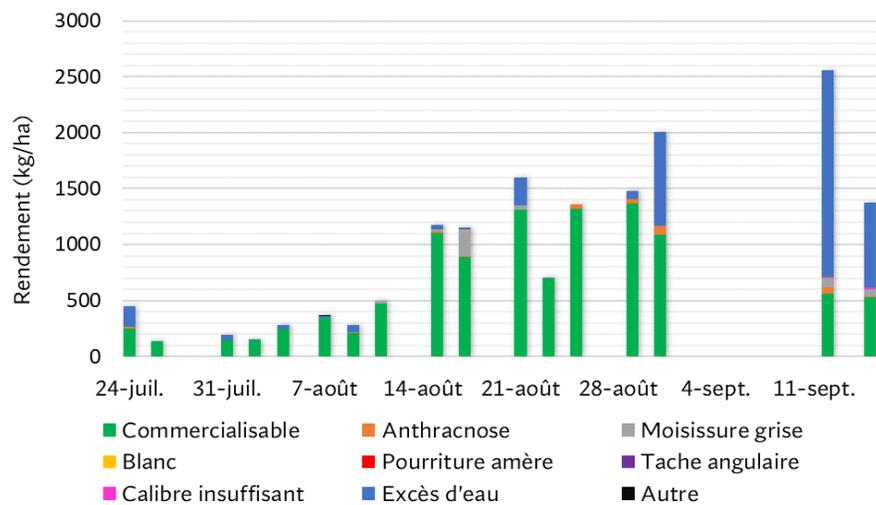


Figure 24. Rendement (kg/ha) par récoltes pour pour les deux régions, Ferme Léonce Plante, saison 2023 (Capitale-National, Qc).

Tableau 16. Registre de phytoprotection contre les maladies, Ferme Onésime Pouliot, saison 2022 (Capitale-Nationale, Qc).

Saison 2022							
Régie conventionnelle				Régie vitrine à moindres risques			
Date du traitement	Produit utilisé	Dose	Cible(s) du traitement	Date du traitement	Produit utilisé	Dose	Cible(s) du traitement
21 juin	Mettle 125 ME	0.365 L/ha	Blanc	21 juin	Fracture	3.3 L/ha	Blanc, Moisissure grise
29 juin	Luna Sensation	0.6 L/ha	Blanc, MG, Athr.	7 juillet	Switch62.5 WG	0.77 kg/ha	Blanc, MG, Athr.
7 juillet	Switch 62.5 WG	0.77 kg/ha	Blanc, MG, Athr.	16 juillet	Cueva	5 L/ha	Blanc
16 juillet	Cueva	5 L/ha	Blanc	23 juillet	Diplomat 5SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.
23 juillet	Luna Tranquility	1.2 L/ha	Blanc, MG	3 août	Switch 62.5 WG	0.95 kg/ha	Blanc, MG, Athr.
27 juillet	Pristine WG	1.6 kg/ha	Blanc, MG, Athr.	12 août	Evito	0.28 L/ha	Antracnose
	Phostrol	5.8 L/ha	Pourriture amère		Sercadis	0.66 L/ha	Blanc, Moisissure grise
3 août	Switch 62.5 WG	0.77 kg/ha	Blanc, MG, Athr.	20 août	Property	0.366 L/ha	Blanc
	Miravis Prime	1 L/ha	Moisissure grise		Diplomat 5SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.
11 août	Cueva	5 L/ha	Blanc	26 août	Switch 62.5 WG	0.77 kg/ha	Blanc, MG, Athr.
	Pristine WG	1.6 kg/ha	Blanc, MG, Athr.	29 août	Oxidate	2.5 L/ha	Moisissure grise
20 août	Confine extra	5 L/ha	Pourriture amère	31 août	Pristine WG	1.6 kg/ha	Blanc, MG, Athr.
	Cueva	5 L/ha	Blanc	9 septembre	Diplomat 5SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.
26 août	Switch 62.5 WG	0.77 kg/ha	Blanc, MG, Athr.	14 septembre	Switch 62.5 WG	0.77 kg/ha	Blanc, MG, Athr.
	Diplomat 5SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.		Flint 50 WG	0.14 kg/ha	Blanc
29 août	Oxidate	2.5 L/ha	Moisissure grise	21 septembre	Intuity	0.877 L/ha	Moisissure grise
31 août	Oxidate	2.5 L/ha	Moisissure grise	28 septembre	Miravis Prime	0.28 kg/ha	Moisissure grise
	Pristine WG	1.6 kg/ha	Blanc, MG, Athr.		Maestro	3.5 kg/ha	MG, Tâches foliaires
6 septembre	Quadirs Top	1 L/ha	Blanc, Anthracnose				
14 septembre	Switch 62.5 WG	0.77 kg/ha	Blanc, MG, Athr.				
	Flint 50 WG	0.14 kg/ha	Blanc				
21 septembre	Intuity	0.877 L/ha	Moisissure grise				
28 septembre	Miravis Prime	0.28 kg/ha	Moisissure grise				
	Maestro	3.5 kg/ha	MG, Tâches foliaires				
Nbr total d'application visant Anthr.			9	Nbr total d'application visant Anthr.			9
Nbr total de produits utilisés			24	Nbr total de produits utilisés			18
Nbrs de produits différents utilisés			15	Nbrs de produits différents utilisés			13
Nbrs de passages			16	Nbrs de passages			14
Nbrs de produits conventionnels			14	Nbrs de produits conventionnels			8
Nbrs de produits à moindres risques			10	Nbrs de produits à moindres risques			10
Période d'application (jours)			99	Période d'application (jours)			99

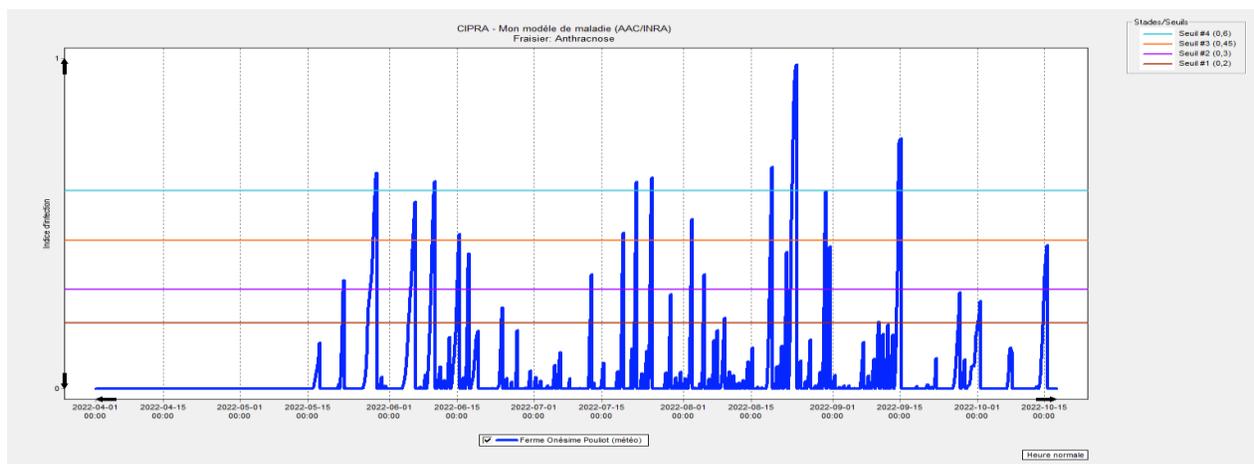


Figure 25. Sortie schématique du modèle prévisionnel CIPRA pour l'antracnose, Ferme Onésime Pouliot, seuil établi à 0.20, saison 2022 (Capitale-Nationale, Qc).

Tableau 17. Tableau récapitulatif des classes de déclassement pour les deux régies, Ferme Onésime Pouliot, saison 2022 (Capitale-Nationale, Qc).

	Conventionnelle	Vitrine
Commercialisable	74,5 %	47,2 %
Anthracoïse	8,5 %	28,6 %
Moisissure grise	1,6 %	2,3 %
Blanc	0,1 %	2,5 %
Calibre insuffisant	4,6 %	5,3 %
Excès d'eau	2,8 %	1,8 %
Autre	7,9 %	12,3 %

Tableau 18. Registre de phytoprotection contre les maladies, Fraisière Michel Perreault, saison 2022 (Chaudière-Appalaches, Qc).

Saison 2022							
Régie conventionnelle				Régie vitrine à moindres risques			
Date du traitement	Produit utilisé	Dose	Cible(s) du traitement	Date du traitement	Produit utilisé	Dose	Cible(s) du traitement
5 juillet	Flint 50 WG	140 g/ha	Blanc	5 juillet	Flint 50 WG	140 g/ha	Blanc
11 juillet	Switch 62.5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.	11 juillet	Switch 62.5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.
27 juillet	Pristine WG	1.5 kg/ha	Blanc, MG, Athr.	27 juillet	Pristine WG	1.5 kg/ha	Blanc, MG, Athr.
4 août	Switch 62.5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.	4 août	Switch 62.5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.
13 août	Quadris Top	1 L/ha	Anthracoïse, blanc	13 août	Milstop	4 kg/ha	Blanc
21 août	Pristine WG	1.5 kg/ha	Blanc, MG, Athr.	19 août	Milstop	4 kg/ha	Blanc
27 août	Quadris Top	1 L/ha	Blanc, Anthracnose	25 août	Quadris Top	1 L/ha	Anthracoïse, blanc
2 septembre	Switch 62.5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.	6 septembre	Milstop	4 kg/ha	Blanc
15 septembre	Pristine WG	1.5 kg/ha	Blanc, MG, Athr.	15 septembre	Milstop	4 kg/ha	Blanc
28 septembre	Pristine WG	1.5 kg/ha	Blanc, MG, Athr.	28 septembre	Pristine WG	1.5 kg/ha	Blanc, MG, Athr.
Nbr total d'application visant Anthr.			9	Nbr total d'application visant Anthr.			5
Nbr total de produits utilisés			10	Nbr total de produits utilisés			10
Nbrs de produits différents utilisés			4	Nbrs de produits différents utilisés			5
Nbrs de passages			10	Nbrs de passages			10
Nbrs de produits conventionnels			9	Nbrs de produits conventionnels			5
Nbrs de produits à moindres risques			1	Nbrs de produits à moindres risques			5
Période d'application (jours)			85	Période d'application (jours)			85

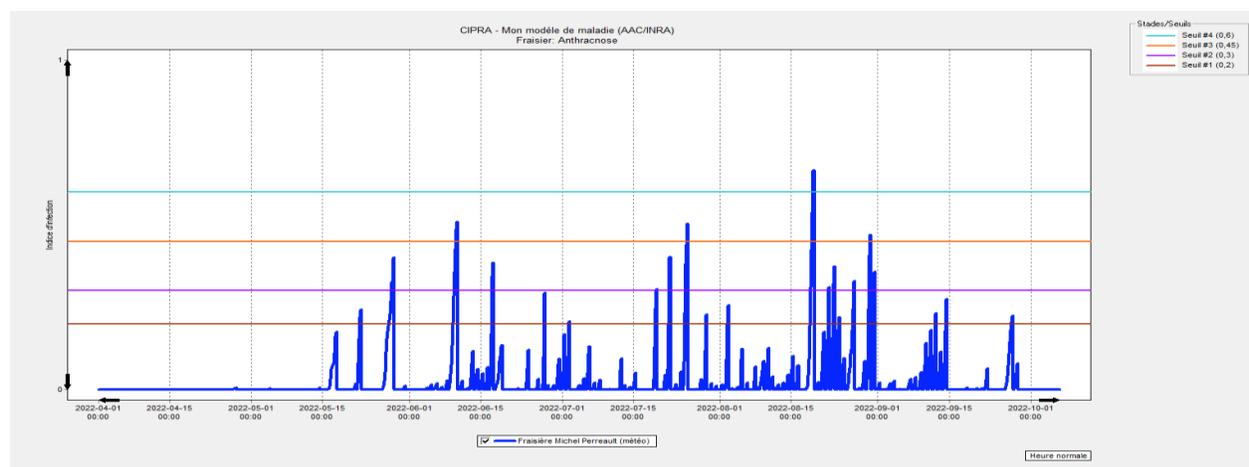


Figure 26. Sortie schématique du modèle prévisionnel CIPRA pour l'antracoïse, Fraisière Michel Perreault, seuil établi à 0.20, saison 2022 (Chaudière-Appalaches, Qc).

Tableau 19. Tableau récapitulatif des classes de déclassement pour les deux régies, Fraisière Michel Perreault, saison 2022 (Chaudière-Appalaches, Qc).

	Conventionnelle	Vitrine
Commercialisable	79,5 %	79,7 %
Anthracnose	0,1 %	0,4 %
Moisissure grise	0,3 %	0,4 %
Blanc	0,5 %	0,2 %
Calibre insuffisant	11,2 %	11,5 %
Excès d'eau	3,2 %	3,3 %
Autre	5,2 %	4,5 %

Tableau 20. Registre de phytoprotection contre les maladies, Ferme Onésime Pouliot, saison 2023 (Capitale-Nationale, Qc).

Saison 2023								
Régie conventionnelle				Régie vitrine à moindres risques				
Date du traitement	Pesticide utilisé	Dose	Cible(s) du traitement	Date du traitement	Pesticide utilisé	Dose	Cible(s) du traitement	
30 juin	Fullback 125 SC	1024 mL/ha	Blanc	7 juillet	Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.	
7 juillet	Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.	11 juillet	Switch 62.5 WG	975 g/ha	Anthracnose	
11 juillet	Switch 62.5 WG	975 g/ha	Anthracnose		Mettle 125 ME	0,365 L/ha	Blanc	
	Mettle 125 ME	0,365 L/ha	Blanc	17 juillet	Quadris Top	1 L/ha	Blanc, Anthracnose	
17 juillet	Quadris Top	1 L/ha	Miravis Prime		1 L/ha	Blanc, MG, Athr.		
Miravis Prime	1 L/ha	Moisissure grise	Confine Extra		5 L/ha	Pourriture amère		
17 juillet	Confine Extra	5 L/ha	Pourriture amère	23 juillet	Luna Sensation	0,6 L/ha	Blanc, MG, Athr.	
23 juillet	Luna Sensation	0,6 L/ha	Blanc, MG, Athr.	25 juillet	Mettle 125 ME	0,365 L/ha	Blanc	
25 juillet	Mettle 125 ME	0,365 L/ha	Blanc	31 juillet	Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.	
31 juillet	Senator 50SC	1,54 L/ha	Moisissure grise	9 août	Confine Extra	5 L/ha	Pourriture amère	
	Quadris Top	1 L/ha	Blanc, Anthracnose		Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.	
9 août	Confine Extra	5 L/ha	Pourriture amère		14 août	Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.
11 août	Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.	23 août	Problad Plus	3,3 L/ha	Blanc, Moisissure grise	
	Oxidate 2.0	5,01 L/ha	Moisissure grise		Miravis Prime	1 L/ha	MG, Anthr.	
14 août	14 août	Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.	31 août	Pristine WG	1,6 kg/ha	Blanc, MG, Athr.
	Problad Plus	3,3 L/ha	Blanc, Moisissure grise	6 septembre	Confine extra	5 L/ha	Pourriture amère	
23 août	Senator 50SC	1,54 L/ha	Moisissure grise		Switch 62,5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.	
	Quadris Top	1 L/ha	Blanc, Anthracnose	14 septembre	Miravis Prime	1 L/ha	Blanc, MG, Athr.	
31 août	Pristine WG	1,6 kg/ha	Blanc, MG, Athr.	20 septembre	Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.	
6 septembre	Luna sensation	0,6 L/ha	Blanc, MG, Athr.	26 septembre	Pristine WG	1,6 kg/ha	Blanc, MG, Athr.	
	Confine extra	5 L/ha	Pourriture amère	30 septembre	Luna Tranquility	1,2 L/ha	Blanc, Moisissure grise	
14 septembre	Miravis Prime	1 L/ha	Blanc, MG, Athr.		Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.	
20 septembre	Luna Tranquility	1,2 L/ha	Blanc, Moisissure grise	4 octobre	Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.	
	Maestro 80 WSP	3,5 kg/ha	MG, Anthr.	9 octobre	Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.	
26 septembre	Pristine WG	1,6 kg/ha	Blanc, MG, Athr.	13 octobre	Elevate 50 WDG	1,7 kg/ha	Moisissure grise	
30 septembre	Luna tranquility	1,2 L/ha	Blanc, Moisissure grise		Switch 62.5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.	
	Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.	19 octobre	Elevate 50 WDG	1,7 kg/ha	Moisissure grise	
4 octobre	Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.	24 octobre	Luna Sensation	0,6 L/ha	Blanc, MG, Athr.	
9 octobre	Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.					
13 octobre	Elevate 50 WDG	1,7 kg/ha	Moisissure grise					
	Switch 62.5 WG	975 g/ha	Blanc, MG, Athr.					
19 octobre	Elevate 50 WDG	1,7 kg/ha	Moisissure grise					
24 octobre	Luna Sensation	0,6 L/ha	Blanc, MG, Athr.					
Nbr total d'application visant Anthr.			19	Nbr total d'application visant Anthr.			20	
Nbr total de produits utilisés			34	Nbr total de produits utilisés			29	

Nbrs de produits différents utilisés	15	Nbrs de produits différents utilisés	12
Nbrs de passages	22	Nbrs de passages	20
Nbrs de produits conventionnels	10	Nbrs de produits conventionnels	7
Nbrs de produits à moindres risques	5	Nbrs de produits à moindres risques	5
Période d'application (jours)	116	Période d'application (jours)	109

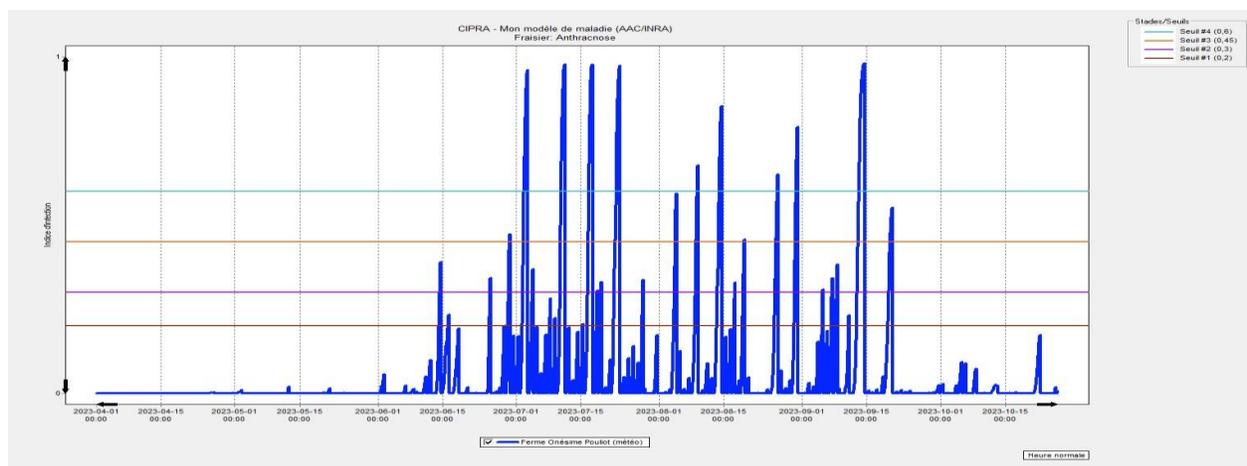


Figure 27. Sortie schématique du modèle prévisionnel CIPRA pour l'antracnose, Ferme Onésime Pouliot, seuil établi à 0.20, saison 2023 (Capitale-Nationale, Qc).

Tableau 21. Tableau récapitulatif des classes de déclassement pour les deux régions, Ferme Onésime Pouliot, saison 2023 (Capitale-Nationale, Qc).

	Conventionnelle	Vitrine
Commercialisable	82,8 %	81,8 %
Anthraxose	0,1 %	0,4 %
Moisissure grise	0,3 %	0,4 %
Blanc	0,0 %	0,0 %
Calibre insuffisant	11,2 %	11,5 %
Excès d'eau	3,2 %	3,3 %
Autre	5,2 %	4,5 %

Tableau 22. Registre de phytoprotection contre les maladies, Ferme François et Lise Méthot, saison 2023 (Chaudière-Appalaches).

Saison 2023							
Régie conventionnelle				Régie vitrine à moindres risques			
Date du traitement	Pesticide utilisé	Dose	Cible(s) du traitement	Date du traitement	Pesticide utilisé	Dose	Cible(s) du traitement
10 juin	Quadris F	6 ml/100mLin	Pourr. noire des racines	10 juin	Quadris F	6ml/mLin	Pourr. noire des racines
29 juin	Maestro 80 WSP	3,5 kg/ha	Moisissure grise	30 juin	Problad	3 L/ha	Blanc, Moisissure grise
30 juin	Velum Prime	500 mL/ha	Blanc		Velum Prime	500 mL/ha	Blanc
10 juillet	Regalia Maxx	2 L/ha	Blanc, Moisissure grise	12 juillet	Regalia Maxx	1,5 L/ha	Blanc, Moisissure grise
	Flint 50 WG	140 g/ha	Blanc		Flint 50 WG	140 g/ha	Blanc
18 juillet	Miravis Prime	1 L/ha	Blanc, MG, Athr.	18 juillet	Miravis Prime	1 L/ha	Blanc, MG, Athr.
	Serenade Opti	2,5 kg/ha	Blanc, MG, Athr.		Serenade Opti	2,5 kg/ha	Blanc, MG, Athr.
29 juillet	ProBlad	2 L/ha	Blanc, Moisissure grise	29 juillet	ProBlad	2 L/ha	Blanc, Moisissure grise
	Quadris Top	1 L/ha	Blanc, Anthracnose		Serenade Opti	3,3 kg/ha	Moisissure grise
5 août	Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.	5 août	Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.
9 août	Switch 62.5 WG	975 g/ha	MG, Anthr.	9 août	Switch 62.5 WG	975 g/ha	MG, Anthr.
	Sercadis	400 mL/ha	Blanc		Flint 50 WG	140 g/ha	Blanc
17 août	ProBlad	2 L/ha	Blanc, Moisissure grise	17 août	ProBlad	2 L/ha	Blanc, Moisissure grise
	Quadris Top	1 L/ha	Blanc, Anthracnose		Quadris Top	1 L/ha	Blanc, Anthracnose
23 août	Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.	23 août	Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.
1 septembre	Miravis Prime	1 L/ha	Moisissure grise	1 septembre	Miravis Prime	1 L/ha	Moisissure grise
	Flint 50 WG	140 g/ha	Blanc		Flint 50 WG	140 g/ha	Blanc
	Serenade Opti	3 kg/ha	Moisissure grise		Serenade Opti	3 g/ha	Moisissure grise
5 septembre	Confine Extra	5 L/ha	Pourriture amère	5 septembre	Confine Extra	5 L/ha	Pourriture amère
8 septembre	ProBlad	3,3 L/ha	Blanc, Moisissure grise	8 septembre	ProBlad	3,3 L/ha	Blanc, Moisissure grise
	Quadris Top	1 L/ha	Blanc, Anthracnose		Quadris Top	1 L/ha	Blanc, Anthracnose
	Evito	228 mL/ha	Anthracnose		Evito	280 mL/ha	Anthracnose
	Cueva	1 %v/v	Blanc		Cueva	1 %v/v	Blanc
11 septembre	Oxidate 2.0	1,5 %v/v	Moisissure grise	11 septembre	Oxidate 2.0	1,5 %v/v	Moisissure grise
14 septembre	Switch 62.5 WG	0,975 kg/ha	MG, Anthr.	14 septembre	Switch 62.5 WG	0,975 kg/ha	MG, Anthr.
	Cabrio EG	1 kg/ha	Anthracnose		Evito	0,28 L/ha	Anthracnose
	Sercadis	0,33 L/ha	Blanc		Cueva	1,5 %v/v	Blanc
	Cueva	1,5 %v/v	Blanc		Diplomat 5 SC	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.
20 septembre	Diplomat 5 SCdi	926 mL/ha	Blanc, MG, Athr.	20 septembre	Cueva	2 %v/v	Blanc
22 septembre	Cueva	2 %v/v	Blanc	22 septembre	ProBlad	3,3 L/ha	Blanc, Moisissure grise
29 septembre	Luna Tranquility	1,2 L/ha	Blanc, Moisissure grise	29 septembre	Quadris Top	1 L/ha	Blanc, Anthracnose
	Quadris Top	6 ml/100mLin	Blanc, Anthracnose		Switch 62.5 WG	0,975 kg/ha	MG, Anthr.
6 octobre	Switch 62.5 WG	3,5 kg/ha	MG, Anthr.	6 octobre	Flint 50 WG	140 g/ha	Blanc
	Flint 50 WG	500 mL/ha	Blanc				
Nbr total d'application visant Anthr.			14	Nbr total d'application visant Anthr.			13
Nbr total de produits utilisés			34	Nbr total de produits utilisés			33
Nbrs de produits différents utilisés			18	Nbrs de produits différents utilisés			14
Nbrs de passages			19	Nbrs de passages			18
Nbrs de produits conventionnels			9	Nbrs de produits conventionnels			5
Nbrs de produits à moindres risques			9	Nbrs de produits à moindres risques			9
Période d'application (jours)			142	Période d'application (jours)			142

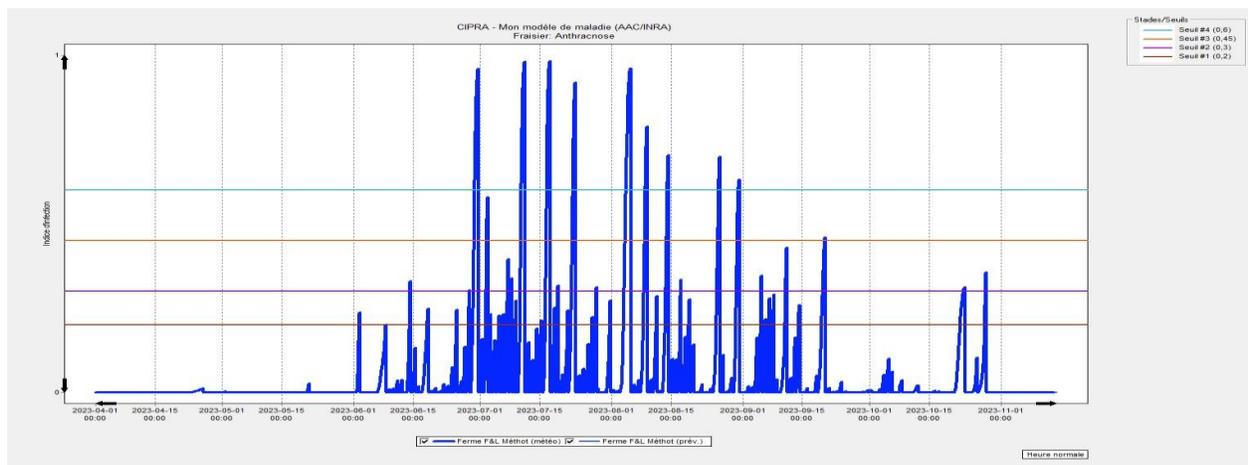


Figure 28. Sortie schématique du modèle prévisionnel CIPRA pour l'antracnose, Ferme François et Lise Méthot, seuil établi à 0.20, saison 2023 (Chaudière-Appalaches).

Tableau 23. Tableau récapitulatif des classes de déclassement pour les deux régions, Ferme François et Lise Méthot, seuil établi à 0.20, saison 2023 (Chaudière-Appalaches).

	Conventionnelle	Vitrine
Commercialisable	74,2 %	70,5 %
Anthracnose	7,8 %	12,3 %
Moisissure grise	4,2 %	3,7 %
Blanc	0,0 %	0,0 %
Calibre insuffisant	4,8 %	3,6 %
Excès d'eau	5,8 %	5,8 %
Autre	3,3 %	4,0 %