

**ÉLABORATION D'UNE STRATÉGIE DE LUTTE À FAIBLE RISQUE CONTRE LA DARTROSE DE LA
POMME DE TERRE À L'AIDE DE CULTIVARS TOLÉRANTS.**

CIEL-1-16-1793

DURÉE DU PROJET : AVRIL 2018 / MARS 2020

RAPPORT FINAL

Réalisé par :

Vincent Myrand, agr. M. Sc., professionnel de recherche
Sébastien Martinez, agr. M. Sc., professionnel de recherche
Roger Reixach Vilà, M. Sc., attaché de recherche
Nancy Clermont, Ph. D., assistante de recherche
Pierre Lafontaine, agr. Ph. D., directeur général

Carrefour industriel et expérimental de Lanaudière (CIEL)

23 octobre 2020

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.

ÉLABORATION D'UNE STRATÉGIE DE LUTTE À FAIBLE RISQUE CONTRE LA DARTROSE DE LA POMME DE TERRE À L'AIDE DE CULTIVARS TOLÉRANTS.

CIEL-1-16-1793

RÉSUMÉ DU PROJET

La dartoze de la pomme de terre (*Colletotrichum coccodes*) est une maladie en progression dans les régions où se cultivent la pomme de terre, notamment au Québec. Elle est en mesure de causer des pertes de vigueur dans la croissance des plants, de réduire les rendements et d'occasionner des lésions sur les tubercules qui occasionnent des rejets lors de l'emballage. Pour lutter adéquatement contre cette maladie, il est recommandé d'utiliser une combinaison de moyens de lutte préventifs car la lutte avec les fongicides chimiques n'est pas totalement efficace. L'utilisation de cultivars de pomme de terre tolérants à la dartoze est un des premiers facteurs à considérer dans l'établissement d'une stratégie de lutte face à la dartoze. Il n'existe pas sur le marché de cultivar entièrement résistant à cette maladie, mais des études réalisées ailleurs qu'au Québec démontrent que les cultivars n'ont pas tous la même susceptibilité face à la dartoze. Nous avons donc élaboré un projet dont le but premier est de documenter la sensibilité de différents cultivars de pomme de terre utilisés par les producteurs québécois. Chaque année, 15 cultivars populaires de pommes de terre produits au Québec ont été évalués pendant ce projet de 3 ans : AC Chaleur (2017 et 2018), Colomba (2019 seulement), Chieftain, Classic Russet, Dakota Pearl (2017), Darkred Chieftain, Envol, Goldrush, Lamoka (2018 et 2019) Mystère, Norland, Red Maria, Russet Burbank, Snowden, Superior, Vivaldi et Yukon Gold. Comme critères de sélection, nous avons également considéré la couleur de la peau et la maturité, dans le but de cibler les caractéristiques qui semblent jouer un rôle dans la susceptibilité des cultivars face à la maladie. L'objectif général du projet est de fournir des informations pertinentes aux producteurs de pommes de terre afin de les guider dans leurs choix de cultivars. Les résultats obtenus indiquent que certains cultivars semblent plus sensibles que d'autres face à cette maladie. Également, la période transitoire pendant laquelle les tubercules demeurent au champ entre le défanage et la récolte influence de manière significative l'incidence et la sévérité des symptômes sur les tubercules d'une majorité de cultivars. Les informations que nous avons recueillies seront utiles aux producteurs et seront des éléments supplémentaires à considérer dans l'établissement d'une stratégie de lutte efficace et à moindre risque contre la dartoze.

OBJECTIFS ET APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE

L'objectif général du projet est de fournir des informations pertinentes aux producteurs de pomme de terre afin de les guider dans leurs choix de cultivars en fonction de la pression exercée par la dartoze dans leurs champs. Les objectifs spécifiques sont : 1) Documenter l'incidence et la sévérité des symptômes de dartoze sur les plants et les tubercules de différents cultivars de pomme de terre, 2) Cibler certaines caractéristiques des cultivars qui semblent jouer un rôle dans la tolérance face à la dartoze. 3) Documenter l'effet de la durée de la période de production sur le développement de la dartoze pour chacun des cultivars testés. 4) Documenter la variabilité de l'inoculum de *C. coccodes* dans les sites d'essai et l'expression de la maladie pour les cultivars.

Les essais ont été établis en 2017, 2018 et 2019 à raison d'un site par année dans la région de Lanaudière chez des producteurs de pommes de terre possédant un historique de présence de la maladie dans leurs champs. La plantation a été effectuée le 23 mai en 2017 et 2018, et le 31 mai en 2019. Les caractéristiques des cultivars mis à l'essai lors des trois années, de

même que les dates de défanage et de récolte, sont disponibles au Tableau 1a et 1b. Les parcelles étaient constituées de quatre rangs d'une longueur de 5 m et agencées dans un dispositif en tiroir à deux facteurs (période de récolte/cultivars) comportant quatre répétitions. Un échantillon aléatoire de 25 tubercules par cultivar a été examiné avant la plantation afin de documenter la présence de dartrose sur les semences. Des échantillons de sols ont été prélevés dans chacune des parcelles et analysés avec un test PCR quantitatif de type TaqMan afin de documenter la variabilité du niveau d'inoculum de *C. coccodes* (pg d'ADN/g de sol) à l'échelle des parcelles. Une attention particulière a été portée au choix des fongicides ciblant la brûlure hâtive et le mildiou en saison afin de ne pas influencer négativement le développement de la dartrose. Les plants ont tous reçu la même irrigation et fertilisation, hormis les cultivars tardifs qui ont bénéficié d'une application d'azote supplémentaire afin de favoriser leur croissance adéquate. Dès l'émergence, des évaluations visuelles ont été effectuées de façon hebdomadaire afin de documenter l'incidence des symptômes de la dartrose sur les plants de pommes de terre. Le défanage des plants s'est effectué à 4 moments différents selon la maturité des cultivars, soit environ 70 jours après la plantation pour le cultivar Envol (très hâtif), et 80, 95 et 110 jours après la plantation respectivement pour les cultivars hâtifs, de mi-saison et tardifs. À la récolte, des échantillons de tubercules ont été récupérés à deux périodes différentes, soit 2 semaines (R1) et 6 semaines (R2) après le défanage. Dans l'industrie, il n'est pas rare que les champs soient défanés et récoltés après plusieurs semaines. Nous avons donc pour but de documenter pour chacun des cultivars si le fait de laisser les tubercules au champ plusieurs semaines après le défanage avant de récolter avait un impact sur le développement de la dartrose. Les tubercules récoltés ont été entreposés à 4°C pour une période de 20 semaines. Après cette période, ils ont été inspectés afin de documenter l'incidence et la sévérité des symptômes de *C. coccodes* (25 par période de récolte). L'incidence de la dartrose sur les tubercules se définit comme étant la proportion (exprimée en %) de tubercules atteints par les symptômes dans l'échantillon. La sévérité de la dartrose sur les tubercules a été établie sur la base de la proportion (exprimée en %) de leur surface recouverte par des symptômes caractéristiques de la dartrose. Sur la base d'informations recueillies auprès de producteurs, les tubercules ont été considérés comme étant déclassés lorsque la sévérité des symptômes excédait 25 %. Les résultats ont été analysés à l'aide du logiciel R (tests présentés dans les Tableaux et Figures).

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS OBTENUS

Observations de présence de dartrose sur les lots de semences

Sur les 15 cultivars testés, 73 % en 2017, 93 % en 2018 et 93 % en 2019 présentaient des symptômes de dartrose sur les tubercules de semence avant la plantation (Tableau 2a, Tableau 2b, Tableau 2c). Nous constatons donc, la présence de la maladie dans un pourcentage important des semences, et ça, pour les trois années de l'étude.

L'incidence moyenne des tubercules, pour tous les cultivars confondus, varie entre 25 (2017) et 35 % (2018). Certains cultivars présentent des incidences très élevées ou élevées, comme le cultivar Chieftain (2019) avec un 100 %, ainsi qu'Envol (2017, 2018) et Mystère (2018) à plus de 80 %. Six autres cultivars ont une incidence supérieure à 50 %, c'est-à-dire que plus d'une patate sur deux présente des symptômes, ce qui amène la proportion de semences avec une incidence élevée à 22 %.

Pour ce qui concerne la sévérité moyenne de tous les cultivars confondus, elle est de 7, 2 et 2 %, respectivement, pour les trois années à l'étude. En 2017, la sévérité des cultivars est sensiblement supérieure aux années suivantes, avec 10% en moyenne, si nous tenons en compte uniquement les cultivars avec des symptômes. Les cultivars qui présentent une sévérité supérieure sont: Nordland et Mystère, avec $24,7 \pm 27,2$ et $22,8 \pm 20,4$ % respectivement.

Nos observations confirment donc que les semences utilisées par les producteurs peuvent être infectées par la *C. coccodes*. L'inspection des lots de semences s'avère donc souhaitable afin de bien documenter l'état phytosanitaire des tubercules pour éviter de contaminer des champs possédant un faible historique d'infestation par la maladie. D'ailleurs, pour lutter contre cette maladie, il est recommandé d'éviter d'établir des champs avec des lots de semences fortement contaminés¹.

1) Johnson *et al.* (2018). Potato black dot – The elusive pathogen, disease development and management. *American Journal Potato Research* 95: 340-350.

Variabilité de l'inoculum en ce qui concerne les parcelles

Les tests de PCR ont révélé une grande variabilité entre les parcelles en ce qui concerne la teneur du sol en ADN de *C. coccodes*. Le site de la saison 2018 présentait des valeurs nettement supérieures à celles de deux autres années avec une moyenne de 526 ± 369 pg/g de sol comparé à 115 ± 232 (2017) et 129 ± 125 pg/g de sol (2019) (Tableau 2a, Tableau 2b, Tableau 2c).

Pour chacune des 3 années de réalisation de l'essai la grande variabilité de la teneur du sol en ADN de *C. coccodes* ne nous permet pas de dégager de différences significatives entre les parcelles (Tableau 2abc). Nous avons tenté de relier la teneur du sol en ADN de *C. coccodes* aux différentes variables recueillies dans l'essai à l'aide de corrélation linéaire simple. Cependant, les corrélations se sont toutes avérées non significatives (Tableau 3).

Dans le cadre de cet essai, nous n'avons pu établir de lien entre la quantité d'ADN de dartrose détectée dans le sol et l'expression de la maladie, que ce soit sur les plants ou les tubercules. Il faut cependant nuancer que l'absence d'une relation linéaire n'exclut pas la présence de toute autre forme de relation.

Symptômes de dartrose sur les plantes en saison

Les cultivars n'ont pas tous été affectés au même niveau par la dartrose au cours de l'essai. Ils ont présenté des différences significatives pour l'incidence (pourcentage de plantes atteintes) des symptômes de *C. coccodes* sur les parties aériennes des plantes, et ce les trois années (Tableaux 2a, 2b, et 2c). En 2017, les cultivars ayant exprimé la plus grande incidence de symptômes sont Norland, Envol, Mystère (entre 28,6 % et 34,1 %) et dans une moindre mesure Russet Burbank (17,1 %). En 2018, les cultivars Envol, Mystère et Norland ont encore été ceux qui exprimaient davantage de symptômes (entre 14,4 et 36 %), ainsi que Superior (15,5 %) et, dans une moindre mesure (quoique statistiquement similaire), Snowden (9,0 %) et Chieftain (11,3 %). Lors de la saison 2019, c'est sur les plantes du cultivar Envol (20,5 %) que l'on retrouvait davantage de symptômes de dartrose. Les plantes des cultivars Mystère (16,4 %) et Chieftain (10,4 %) présentaient une proportion de plantes atteintes par la maladie statistiquement similaire.

Les autres cultivars à l'essai ont tous démontré une incidence de ces dommages inférieure à 10 %. Aucun symptôme de dartrose n'a été observé sur les plantes des cultivars Classic Russet (2017 et 2019), Lamoka (2019), Red Maria (2017), Russet Burbank (2019) et Yukon Gold (2019).

En résumé, les cultivars Envol et Mystère semblent sujets à exprimer les symptômes d'infection par la dartrose en cours de saison. Pour d'autres cultivars tels que Norland et Chieftain, l'expression des symptômes est plus variable au fil des ans. Par ailleurs, certains cultivars, notamment Yukon Gold, Classic Russet, et Red Maria, semblent exhiber peu de symptômes de dartrose sur leurs parties aériennes. Il est toutefois bien documenté que les symptômes que l'on peut observer sur les parties aériennes des plantes sont un très mauvais indicateur des infections pouvant se manifester sur les tubercules².

2) Brierley *et al.* (2015). Factors affecting the development and control of black dot on potato tubers. *Plant Pathology* 64: 167–177.

Évaluation des symptômes de dartrose sur les tubercules

Incidence de la dartrose sur les tubercules

De façon générale (pour tous cultivars confondus), les tubercules récoltés six semaines après le défanage (période R2) présentaient un niveau d'incidence de symptômes de dartrose statistiquement supérieur à ceux récoltés deux semaines après le défanage (Figures 1a, 1b et 1c), et ce pour toute la durée du projet. Cependant, l'influence sur l'incidence des symptômes de dartrose, après avoir demeuré au champ plus longtemps, est variable selon les cultivars. Lors de la période de récolte R1, l'incidence moyenne des symptômes est variable selon les années. En 2017, la moyenne est de $67,3 \pm 24,5$ %, en 2018 de $34,3 \pm 25,8$ % et en 2019 de $14,8 \pm 9,7$ %. Le même schéma se répète pour la période de récolte R2 avec $81 \pm 17,6$ %, $64 \pm 23,4$ % et $40,2 \pm 20,7$ % respectivement. L'incidence est conditionnée par les conditions de culture et la météorologie. Nous observons une augmentation de la moyenne de l'incidence entre les périodes R1 et R2, et ce pour toutes les années. Dans les tableaux 4ab, 5ab et 6ab, les valeurs d'incidence des symptômes de dartrose par cultivar, par année et par période de récolte y sont détaillées.

En 2017, nos analyses ont démontré que le fait de laisser les tubercules au champ pendant quatre semaines supplémentaires après le défanage n'a pas eu d'influence significative sur l'incidence des symptômes de dartrose sur les tubercules pour les cultivars Chieftain, Classic Russet, Darkred Chieftain, Dakota Pearl, Goldrush, Superior et Vivaldi (Figure 2a). En 2018, l'impact a été significatif pour la majorité des cultivars, à l'exception des cultivars Darkred Chieftain, Red Maria et Russet Burbank (Figure 2b). Finalement, en 2019, pour 11 des 15 cultivars étudiés, l'augmentation de la période au champ avant la récolte a eu un effet à la hausse significatif sur l'incidence des symptômes de dartrose. Seuls les cultivars Classic Russet, Envol, Mystère et Russet Burbank avaient une proportion de tubercules atteints similaire pour les 2 périodes de récolte (Figure 2c).

En résumé, la période de récolte a eu un impact significatif sur l'incidence des symptômes de dartrose chez les cultivars Norland, Snowden et Yukon Gold pendant les 3 années de l'essai. Le fait de laisser les tubercules en terre pour une plus longue période a eu un effet significatif sur ce paramètre 2 années sur 3 pour les cultivars Chieftain, Lamoka, Envol, Goldrush, Mystère, Red Maria, Superior et Vivaldi (Tableau 7). Dans la majorité des cas, les tubercules ayant une pelure de couleur rouge, hormis Darkred Chieftain, se sont retrouvés dans les groupes de tête pour ce qui est de l'incidence des symptômes de dartrose, et ce peu importe la période de récolte. Aussi, l'incidence des symptômes s'est maintenue relativement élevée chez les cultivars Goldrush, Mystère et Vivaldi, lors des 3 années d'essais, et ce lors des 2 périodes de récolte.

Sévérité de la dartrose sur les tubercules

Pour les 3 années pendant lesquelles le projet s'est déroulé, la sévérité moyenne des symptômes de dartrose sur les tubercules, peu importe le cultivar, s'est avérée statistiquement supérieure sur les tubercules récoltés six semaines après le défanage comparativement à ceux récoltés plus tôt (figure 1a, 1b, 1c). Cependant, comme c'est le cas pour l'incidence des symptômes, nos analyses indiquent qu'une augmentation de la durée pendant laquelle les tubercules demeurent au champ à la suite du défanage influence la sévérité de la dartrose sur les tubercules de façon différente selon les cultivars. Dans les tableaux 4ab, 5ab et 6ab, les valeurs de sévérité des symptômes de dartrose par cultivar, par année et par période de récolte y sont détaillées.

Lors de la période de récolte R1, la sévérité moyenne des symptômes est variable selon les années. En 2017, la moyenne est de $5,1 \pm 3,8$ %, en 2018 de $3,3 \pm 3,9$ % et en 2019 de $1,2 \pm 1,1$ %. Pour la période de récolte R2 nous avons une sévérité de $12,2 \pm 7$ %, $8,1 \pm 4,9$ % et

5,2 ± 3,3 % respectivement. La sévérité, comme l'incidence, sont conditionnées par les conditions de culture et la météorologie. Nous observons une augmentation de la moyenne de l'incidence entre les périodes R1 et R2, et ce pour toutes les années.

Lors de la saison 2017, seuls les cultivars Classic Russet et Darkred Chieftain présentaient une sévérité des symptômes de dartrose sur les tubercules statistiquement équivalente entre les périodes R1 et R2. Pour tous les autres cultivars, une période d'attente au champ plus longue avant la récolte engendre une augmentation significative de la sévérité des symptômes sur les tubercules (Figure 3a). En 2018, pour tous les cultivars hormis Darkred Chieftain et Red Maria, les symptômes de dartrose ont été plus sévères sur les tubercules étant demeurés en terre 4 semaines de plus que ceux récoltés à la période R1 (Figure 3b). Finalement en 2019, le fait de laisser les tubercules en terre pendant une plus longue période a engendré une augmentation significative de la sévérité des symptômes de dartrose pour 9 des 15 cultivars, et ce même en présentant une sévérité à R1 plus faible que les années antérieures. Pour conclure, la sévérité des symptômes de dartrose sur les tubercules des cultivars Chieftain, Goldrush, Norland, Superior, Vivaldi et Yukon Gold a été influencée à la hausse de manière significative par l'augmentation de la période transitoire avant la récolte de façon constante pendant les 3 années de l'essai (Tableau 7). Parmi les autres cultivars qui ont été évalués pendant au moins 2 ans, la période de récolte a eu un effet significatif sur ce paramètre 2 années sur 3, excepté chez les cultivars Classic Russet et Darkred Chieftain. Bien que le cultivar Darkred Chieftain a figuré chaque année parmi ceux présentant une plus grande sévérité des symptômes de dartrose lors de la première période de récolte, c'est le seul cultivar pour lequel une période plus longue en terre n'a pas influencé cette sévérité. Tout comme ce fut le cas pour l'incidence des symptômes, on peut remarquer que dans la majorité des cas, les tubercules ayant une pelure de couleur rouge ont été parmi ceux présentant les symptômes de dartrose les plus sévères, et ce peu importe la période de récolte. Si l'on fait abstraction des cultivars à peau rouge, les tubercules des cultivars Mystère et Vivaldi ont manifesté passablement de symptômes lors de la première période de récolte. Après la période transitoire au champ, les tubercules produits par les cultivars Goldrush, Lamoka, Mystère, Superior, Vivaldi et Yukon figuraient fréquemment parmi les plus atteints par la maladie. La dartrose affecte donc les tubercules possédant une variété de caractéristiques de couleur de peau et de maturité et il s'avère difficile de généraliser sur la susceptibilité des cultivars, celle-ci semblant être inhérente au cultivar en tant que tel.

Déclassement des tubercules par la dartrose

Pour tous les cultivars confondus, les analyses statistiques indiquent que la durée de la période d'attente au champ des tubercules à la suite du défanage a exercé une influence significative sur la proportion de tubercules rejetés selon un seuil de déclassement de 25 % de sévérité. Cette observation s'applique aux 3 années pendant lesquelles s'est déroulé le projet (figure 1a, 1b et 1c). Aussi, le taux de déclassement des tubercules a été modulé par la durée pendant laquelle ils demeurent en terre après le défanage de façon statistiquement différente selon les cultivars lors des saisons 2017 et 2019. En 2018, cette observation n'a pu être confirmée de façon significative, mais on dénote tout de même une tendance similaire.

Lors de la première période de récolte (R1), deux semaines après le défanage, les cultivars qui présentaient un taux de déclassement supérieur ont été Red Maria (12 et 12%) et Mystère (6,7 et 13%) pour 2017 et 2018, Darkred Chieftain (10 %) en 2017 et Chieftain (11 %) en 2018. En 2019, nous n'observons pas de différences entre les cultivars, le taux de tubercules déclassés reste faible variant entre 0,0 % et 5,0 % (Tableaux 4a, 5a et 6a).

Lors de la deuxième période de récolte (R2), six semaines après le défanage, les cultivars qui présentaient un taux de déclassement statistiquement supérieur aux autres étaient, en 2017, Mystère (33,4 %), Norland (31 %), Vivaldi (27 %), Red Maria (23 %), Chieftain (21 %), Superior (19 %), et Yukon Gold (18 %) ; en 2018, Mystère (20 %), Chieftain (18 %), Superior (18%) et Red Maria (14 %) et en 2019, 11 des 15 cultivars présentaient un déclassement statistiquement supérieur, variant entre 11 et 4 %.(Tableaux 4b, 5b et 6b).

Avec toutes les données obtenues, on constate que l'augmentation du délai avant la récolte (c'est-à-dire laisser les tubercules pour une plus longue période en terre) a eu un effet significatif sur la proportion de tubercules déclassés par la dartrose pendant les 3 années d'expérimentation pour la majorité des cultivars (Tableaux 4,5 et 6).

Quatre cultivars se sont démarqués pendant les 3 années de l'essai et ont semblés ne pas être affectés par un temps de résidence au champ plus long après le défanage. Ce sont les cultivars Classic Russet, Envol, Russet Burbank et Snowden. La proportion de tubercules déclassés par la dartrose s'est avérée peu ou pas affectée par un délai supplémentaire avant la récolte, et ce malgré qu'une augmentation de la sévérité des dommages ait été documentée. C'est donc dire que les symptômes, quoiqu'ils soient en hausse, sont généralement demeurés sous le seuil de déclassement retenu pour nos évaluations. Bien entendu, l'utilisation d'un seuil de tolérance plus sévère aurait engendré des proportions de tubercules déclassés différentes.

En pratique, les seuils de rejets utilisés par les producteurs varient selon les cultivars et sont adaptés selon les marchés. Les cultivars Darkred Chieftain et Classic Russet se situent dans une classe à part. En effet, la sévérité des dommages de dartrose sur les tubercules de ces cultivars n'étant peu ou pas influencée par la période de récolte, la proportion de tubercules déclassée se retrouve statistiquement la même peu importe le moment de la récolte.

DIFFUSION DES RÉSULTATS

Les résultats préliminaires du projet ont fait l'objet de mention lors des activités de formation suivantes :

- Journée pomme de terre – Alma – 15 février 2018
- Journée de bilan et de formation du RAP – Lévis – 12 avril 2018
- Journées agricoles – Saint-Arsène – 27 février 2019
- Journée de bilan et de formation du RAP – Lévis – 13 mars 2019
- Demi-journée pommes de terre – Joliette – 13 février 2020

TYPES D'APPLICATION POSSIBLE DANS L'INDUSTRIE

Tout d'abord, nos observations témoignent de l'importance pour les producteurs de réaliser des inspections des lots de semences afin de déterminer si les tubercules sont infectés ou non par la dartrose. Ces inspections pourraient éventuellement les orienter en regard de l'établissement des plans de culture. En effet, dans le but d'éviter de contaminer de nouveaux champs, il serait souhaitable d'éviter l'utilisation de semences infectées dans des parcelles qui ne possèdent pas d'historique d'infestation par la dartrose. Aussi, les résultats obtenus dans le cadre du projet indiquent que les cultivars étudiés semblent posséder un niveau de tolérance différent face à la dartrose, que ce soit en termes de sévérité ou d'incidence de la maladie sur les tubercules.

Pour la majorité des cultivars testés tel que Chieftain, Goldrush, Lamoka, Mystère, Norland, Red Maria, Darked Chieftain, Superior, Vivaldi, Colomba, AC Chaleur, Dakota Pearl et Yukon Gold, une augmentation de la période transitoire en terre à la suite du défanage exerce une influence souvent significative sur l'expression des symptômes de dartrose sur les tubercules. Un plus long séjour en terre après le défanage occasionne généralement une augmentation notable de l'incidence et/ou de la sévérité des symptômes de la maladie sur les tubercules, ce qui se traduit habituellement par une hausse des pertes.

Enfin, pour les cultivars Classic Russet, Envol, Russet Burbank et Snowden, un accroissement de la période d'attente au champ à la suite du défanage n'a pas amené une augmentation des déclassements et les pertes ont été très faibles.

Toutes ces observations pourraient orienter les producteurs de deux façons dans l'établissement d'une stratégie de lutte efficace et à moindre risque contre la dartoïse : 1) Utiliser des cultivars qui semblent peu affectés par la dartoïse dans les champs possédant un fort historique d'infestation, 2) Déterminer les cultivars à récolter en priorité à l'automne en fonction de leur tolérance aux longs séjours en terre.

Avec les données recueillies dans le cadre restreint du projet, il s'avère cependant difficile de faire des recommandations concrètes aux producteurs en regard de la sélection des cultivars à utiliser. En effet, le choix des cultivars à mettre en production est régi par un ensemble de facteurs tels que les préférences personnelles, les demandes du marché, la disponibilité des semences, la maturité, etc. Afin de bien guider les producteurs, il serait souhaitable de refaire des essais similaires, mais en se concentrant sur un ou des créneaux de marché spécifique (ex. : cultivars tardifs à peau rouge, cultivars de mi-saison à chair jaune, cultivars pour la croustille). De cette façon, il serait possible de faire une évaluation plus précise de la tolérance face à la dartoïse pour un groupe de cultivars partageant plusieurs caractéristiques communes. Pour les semenciers, il serait aussi souhaitable d'inclure la tolérance à la dartoïse dans les programmes de sélection de cultivars. Néanmoins, nous sommes d'avis que les informations que nous avons recueillies seront utiles aux producteurs et pourront être prises en considération dans l'établissement d'une stratégie de lutte efficace et à moindre risque contre la dartoïse.

PERSONNES RESSOURCES (POUR INFORMATION)

Pierre Lafontaine, agr. Ph. D., directeur général, CIEL

450-589-7313

p.lafontaine@ciel-cvp.ca

Roger Reixach Vilà, M. Sc., professionnel de recherche, CIEL

514-707-7313

v.myrand@ciel-cvp.ca

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Le CIEL tient à remercier les producteurs de la région de Lanaudière qui ont participé à ce projet en fournissant les sites d'essais ainsi que l'irrigation nécessaire à la bonne conduite de la culture. Merci également M. Frédéric Tremblay (La Patate Lac-Saint-Jean inc.) qui a aimablement fourni la majeure partie des semences nécessaires aux essais, ainsi qu'à SEQ Marketing. Le CIEL remercie aussi M. Patrice Thibault (Réseau de lutte intégrée Orléans) pour les conseils relatifs à la sélection des cultivars et M. Hervé Van Der Heyden (Compagnie de recherche Phytodata inc.) pour la réalisation des analyses PCR des échantillons de sol.

Ce projet a été réalisé dans le cadre du sous-volet 3.1 du programme Prime-Vert – Appui au développement expérimental, à l'adaptation technologique et au transfert technologique des connaissances en agroenvironnement avec une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation par l'entremise de la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture 2011-2021.

ANNEXES

Tableau 2a. Niveau de contamination des semences et des parcelles par la *C. coccodes* et incidence des symptômes de dartrose observés sur les plants en saison (2017). Les moyennes possédant les mêmes lettres (symptômes observés sur les plants en saison) ne sont pas statistiquement différentes selon l'ANOVA à deux facteurs (cultivars/répétition) suivie d'un test de séparation des moyennes de Waller-Duncan ($\alpha = 0,05$).

Traitement	Cultivars	Symptômes de dartrose sur les semences		Niveau moyen d'ADN de <i>C.coccodes</i> dans le sol pg/g de sol \pm ET	Incidence des symptômes sur les plants $\% \pm$ ET
		Incidence %	Sévérité $\% \pm$ ET		
1	AC Chaleur	28,0	3,8 \pm 9,2	142 \pm 51	3,1 \pm 2,2 cd
2	Chieftain	20,0	5,3 \pm 13,9	76 \pm 52	2,8 \pm 2,8 cd
3	Classic Russet	0,0	0,0 \pm 0,0	78 \pm 41	0,0 \pm 0,0 d
4	Dakota Pearl	0,0	0,0 \pm 0,0	61 \pm 23	4,7 \pm 1,4 bc
5	Darkred Chieftain	24,0	12,0 \pm 11,3	63 \pm 30	2,4 \pm 1,4 cd
6	Envol	80,0	15,3 \pm 19,2	220 \pm 172	31,2 \pm 12,2 a
7	Goldrush	24,0	1,6 \pm 1,9	472 \pm 405	4,6 \pm 2,0 bcd
8	Mystère	36,0	5,8 \pm 8,3	64 \pm 18	28,6 \pm 0,9 a
9	Norland	40,0	24,7 \pm 27,2	84 \pm 30	34,1 \pm 11,5 a
10	Red Maria	4,0	0,01 \pm 0,0	31 \pm 8	0,0 \pm 0,0 d
11	Russet Burbank	56,0	14,2 \pm 12,6	80 \pm 31	17,1 \pm 7,2 ab
12	Snowden	0,0	0,0 \pm 0,0	106 \pm 51	5,3 \pm 5,3 cd
13	Superior	32,0	11,0 \pm 16,5	47 \pm 18	5,8 \pm 2,8 bcd
14	Vivaldi	0,0	0,0 \pm 0,0	121 \pm 49	6,5 \pm 3,6 bc
15	Yukon Gold	40,0	11,1 \pm 15,8	82 \pm 28	0,8 \pm 0,8 cd
Moyenne		25,6	8,6 \pm 15,0	Valeur de P 0,7359	Valeur de P < 0,0001

Tableau 2b. Niveau de contamination des semences et des parcelles par la *C. coccodes* et incidence des symptômes de dartrose observés sur les plants en saison (2018). Les moyennes possédant les mêmes lettres (symptômes observés sur les plants en saison) ne sont pas statistiquement différentes selon l'ANOVA à deux facteurs (cultivars/répétition) suivie d'un test de séparation des moyennes de Waller-Duncan ($\alpha = 0,05$).

Traitement	Cultivars	Symptômes de dartrose sur les semences		Niveau moyen d'ADN de <i>C.coccodes</i> dans le sol pg/g de sol \pm ET	Incidence des symptômes sur les plants $\% \pm$ ET
		Incidence %	Sévérité $\% \pm$ ET		
1	AC Chaleur	8,0	1,7 \pm 8,0	590 \pm 248	2,9 \pm 1,2 cde
2	Chieftain	12,0	0,3 \pm 1,1	388 \pm 73	11,3 \pm 3,1 abc
3	Classic Russet	40,0	0,2 \pm 0,3	529 \pm 264	2,2 \pm 1,4 de
4	Lamoka	40,0	7,3 \pm 12,8	528 \pm 209	3,7 \pm 1,4 cde
5	Darkred Chieftain	12,0	0,3 \pm 0,9	572 \pm 224	2,3 \pm 0,8 cde
6	Envol	88,0	2,4 \pm 4,7	789 \pm 233	36,0 \pm 7,0 a
7	Goldrush	24,0	0,6 \pm 1,2	485 \pm 120	8,2 \pm 1,5 abcd
8	Mystère	92,0	22,8 \pm 20,4	415 \pm 94	24,5 \pm 6,2 ab
9	Norland	60,0	0,5 \pm 0,9	752 \pm 275	14,4 \pm 5,6 abcd
10	Red Maria	0,0	0,0 \pm 0,0	439 \pm 176	2,2 \pm 1,4 de
11	Russet Burbank	24,0	0,8 \pm 2,2	539 \pm 199	2,3 \pm 1,4 de
12	Snowden	32,0	1,1 \pm 3,2	756 \pm 257	9,0 \pm 1,3 abcd
13	Superior	72,0	0,4 \pm 0,7	266 \pm 103	15,5 \pm 5,1 abc
14	Vivaldi	4,0	0,01 \pm 0,0	469 \pm 135	5,3 \pm 2,5 bcde
15	Yukon Gold	28,0	0,9 \pm 2,8	378 \pm 120	0,8 \pm 0,8 e
Moyenne		35,7	2,6 \pm 8,8	Valeur de P 0,8738	Valeur de P 0,0010

Tableau 2c. Niveau de contamination des semences et des parcelles par la *C. coccodes* et incidence des symptômes de dartrose observés sur les plants en saison (2019). Les moyennes possédant les mêmes lettres (symptômes observés sur les plants en saison) ne sont pas statistiquement différentes selon l'ANOVA à deux facteurs (cultivars/répétition) suivie d'un test de séparation des moyennes de Waller-Duncan ($\alpha = 0,05$).

Traitement	Cultivars	Symptômes de dartrose sur les semences		Niveau moyen d'ADN de <i>C.coccodes</i> dans le sol pg/g de sol \pm ET	Incidence des symptômes sur les plants % \pm ET
		Incidence %	Sévérité % \pm ET		
1	Colomba	40,0	0,6 \pm 1,7	86 \pm 24	8,2 \pm 0,7 bc
2	Chieftain	100,0	5,9 \pm 4,1	78 \pm 15	10,4 \pm 2,5 abc
3	Classic Russet	*	* \pm	128 \pm 27	0,0 \pm 0,0 f
4	Lamoka	52,0	1,8 \pm 4,4	99 \pm 16	0,0 \pm 0,0 f
5	Darkred Chieftain	48,0	1,3 \pm 2,2	73 \pm 7	6,0 \pm 2,5 cd
6	Envol	4,0	0,2 \pm 1,0	164 \pm 45	20,5 \pm 5,3 a
7	Goldrush	4,0	0,02 \pm 0,1	92 \pm 22	2,3 \pm 1,4 def
8	Mystère	48,0	14,0 \pm 19,8	101 \pm 43	16,4 \pm 6,3 ab
9	Norland	64,0	2,9 \pm 6,4	191 \pm 96	8,1 \pm 2,2 bc
10	Red Maria	4,0	0,1 \pm 0,6	299 \pm 196	0,8 \pm 0,8 ef
11	Russet Burbank	68,0	5,2 \pm 14,5	122 \pm 38	0,0 \pm 0,0 f
12	Snowden	4,0	0,2 \pm 1,0	90 \pm 25	5,2 \pm 1,4 cd
13	Superior	0,0	0,0 \pm 0,0	122 \pm 20	1,5 \pm 0,9 def
14	Vivaldi	4,0	1,2 \pm 6,0	98 \pm 21	6,3 \pm 4,6 cde
15	Yukon Gold	12,0	1,7 \pm 5,7	182 \pm 56	0,0 \pm 0,0 f
Moyenne		32,3	2,5 \pm 8,1	Valeur de P 0,5969	Valeur de P < 0,0001

*Cette évaluation n'a pas été effectuée sur le cultivar Classic Russet car nous avons reçu une très faible quantité de semences. Nous avons jugé préférable d'utiliser les semences reçues pour mettre en place les parcelles.

Tableau 3. Résultats des analyses de corrélation linéaire simple entre la teneur du sol en ADN de *C. coccodes* et les différents paramètres mesurés sur les plants et les tubercules ($\alpha = 0,05$). R1 : récolte #1, 2 semaines après le défanage. R2 : récolte #2, 6 semaines après le défanage.

Année	Résultats	Incidence sur les plants	Symptômes sur les tubercules (par période de récolte)					
			Incidence des symptômes		Sévérité des symptômes		Tubercules déclassés	
			R1	R2	R1	R2	R1	R2
2017	Valeur de P	0,1747	0,3090	0,3300	0,1416	0,9814	0,3431	0,6574
	Coefficient R ²	0,0327	0,0185	0,0170	0,0382	0,0001	0,0161	0,0035
2018	Valeur de P	0,6128	0,5037	0,2400	0,4588	0,1128	0,2432	0,1094
	Coefficient R ²	0,0044	0,0077	0,0237	0,0095	0,0428	0,0234	0,0436
2019	Valeur de P	0,8255	0,8420	0,5776	0,3626	0,4123	0,7151	0,3734
	Coefficient R ²	0,0009	0,0007	0,0056	0,0148	0,0120	0,0024	0,0142

Tableau 4a. Incidence et sévérité des dommages de dartrose, ainsi que pourcentage de tubercules déclassés (sévérité > 25 %), pour les différents cultivars lors de la première période de récolte (R1 - saison 2017). Les moyennes possédant les mêmes lettres ne sont pas statistiquement différentes selon une ANOVA à trois facteurs (période de récolte/cultivars/répétition) avec interaction suivie d'un test de séparation des moyennes de Waller-Duncan ($\alpha = 0,05$).

Traitement	Cultivars	Maturité	1ère période de récolte (2 semaines après le défanage)		
			Incidence des symptômes	Sévérité des symptômes	Tubercules déclassés
			% ± ET	% ± ET	% ± ET
1	AC Chaleur	hâtive	28,0 ± 14,2 f	0,8 ± 0,5 gh	0,0 ± 0,0 d
2	Chieftain	mi-saison	85,0 ± 7,2 bc	4,2 ± 0,6 bcd	1,0 ± 1,0 d
3	Classic Russet	mi-saison	70,0 ± 10,4 cde	2,2 ± 0,5 def	0,0 ± 0,0 d
4	Dakota Pearl	mi-saison	60,0 ± 14,2 cde	2,3 ± 1,2 efg	0,0 ± 0,0 d
5	Darkred Chieftain	tardive	66,0 ± 9,0 cde	11,1 ± 2,5 a	10,0 ± 2,6 a
6	Envol	hâtive	28,0 ± 8,2 f	0,1 ± 0,1 h	0,0 ± 0,0 d
7	Goldrush	mi-saison	87,0 ± 6,6 bc	2,5 ± 0,5 de	0,0 ± 0,0 d
8	Mystère	mi-saison	89,3 ± 3,5 bc	8,5 ± 0,7 a	6,7 ± 2,7 abc
9	Norland	hâtive	88,0 ± 4,3 bc	8,0 ± 1,6 ab	4,0 ± 2,8 bcd
10	Red Maria	tardive	78,0 ± 5,3 bcd	11,1 ± 2,9 a	12,0 ± 5,9 ab
11	Russet Burbank	tardive	30,7 ± 13,9 f	1,0 ± 0,6 fgh	0,0 ± 0,0 d
12	Snowden	tardive	49,0 ± 1,9 ef	3,8 ± 0,6 cd	1,0 ± 1,0 d
13	Superior	hâtive	100,0 ± 0,0 a	9,8 ± 0,8 a	3,0 ± 1,9 cd
14	Vivaldi	mi-saison	93,0 ± 3,4 ab	7,5 ± 1,5 abc	2,0 ± 2,0 d
15	Yukon Gold	hâtive	58,0 ± 16,4 de	3,4 ± 1,5 de	1,0 ± 1,0 d
Valeur de P			< 0,0001	< 0,0001	0,0003

Tableau 4b. Incidence et sévérité des dommages de dartrose, ainsi que pourcentage de tubercules déclassés (sévérité > 25 %), pour les différents cultivars lors de la seconde période de récolte (R2 - saison 2017). Les moyennes possédant les mêmes lettres ne sont pas statistiquement différentes selon une ANOVA à trois facteurs (période de récolte/cultivars/répétition) avec interaction suivie d'un test de séparation des moyennes de Waller-Duncan ($\alpha = 0,05$).

Traitement	Cultivars	Maturité	2 ^e période de récolte (6 semaines après le défanage)		
			Incidence des symptômes	Sévérité des symptômes	Tubercules déclassés
			% ± ET	% ± ET	% ± ET
1	AC Chaleur	hâtive	65,0 ± 7,9 d	8,7 ± 2,4 bcde	10,0 ± 4,8 bcde
2	Chieftain	mi-saison	89,0 ± 2,5 bc	16,0 ± 2,6 ab	21,0 ± 6,0 ab
3	Classic Russet	mi-saison	58,0 ± 16,2 d	2,8 ± 1,0 g	0,0 ± 0,0 f
4	Dakota Pearl	mi-saison	39,0 ± 10,2 e	4,9 ± 2,8 fg	6,0 ± 3,8 def
5	Darkred Chieftain	tardive	62,0 ± 13,5 d	9,3 ± 4,5 def	10,0 ± 7,6 cdef
6	Envol	hâtive	83,0 ± 5,3 cd	5,9 ± 0,2 def	3,0 ± 1,0 def
7	Goldrush	mi-saison	95,0 ± 3,8 ab	12,8 ± 3,5 abcd	10,0 ± 7,6 cdef
8	Mystère	mi-saison	100,0 ± 0,0 a	23,9 ± 1,8 a	33,3 ± 5,3 a
9	Norland	hâtive	99,0 ± 1,0 a	22,4 ± 3,5 a	31,0 ± 8,2 a
10	Red Maria	tardive	92,0 ± 3,7 abc	19,6 ± 3,4 a	23,0 ± 8,9 ab
11	Russet Burbank	tardive	82,7 ± 4,8 cd	4,8 ± 1,4 efg	0,0 ± 0,0 f
12	Snowden	tardive	82,0 ± 2,6 cd	6,3 ± 0,7 cdef	2,0 ± 2,0 ef
13	Superior	hâtive	95,0 ± 1,9 abc	16,6 ± 2,1 ab	19,0 ± 3,4 abc
14	Vivaldi	mi-saison	94,0 ± 3,5 abc	20,0 ± 3,3 a	27,0 ± 7,9 ab
15	Yukon Gold	hâtive	80,0 ± 7,5 cd	8,7 ± 3,3 abc	18,0 ± 6,0 abcd
Valeur de P			< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

Tableau 5a. Incidence et sévérité des dommages de dartrose, ainsi que pourcentage de tubercules déclassés (sévérité > 25 %), pour les différents cultivars lors de la première période de récolte (R1 - saison 2018). Les moyennes possédant les mêmes lettres ne sont pas statistiquement différentes selon une ANOVA à trois facteurs (période de récolte/cultivars/répétition) avec interaction suivie d'un test de séparation des moyennes de Waller-Duncan ($\alpha = 0,05$).

Traitement	Cultivars	Maturité	1 ^{ère} période de récolte (2 semaines après le défanage)		
			Incidence des symptômes	Sévérité des symptômes	Tubercules déclassés
			% ± ET	% ± ET	% ± ET
1	AC Chaleur	hâtive	0,0 ± 0,0 e	0,0 ± 0,0 f	0,0 ± 0,0 d
2	Chieftain	mi-saison	74,0 ± 10,9 a	9,9 ± 1,9 a	11,0 ± 5,0 a
3	Classic Russet	mi-saison	2,0 ± 2,0 e	0,1 ± 0,1 f	0,0 ± 0,0 d
4	Lamoka	mi-saison	32,0 ± 9,8 cd	1,5 ± 0,4 e	0,0 ± 0,0 cd
5	Darkred Chieftain	tardive	52,0 ± 9,9 abc	5,2 ± 1,5 bc	4,0 ± 1,6 bc
6	Envol	hâtive	10,0 ± 6,2 de	0,1 ± 0,0 f	0,0 ± 0,0 cd
7	Goldrush	mi-saison	51,0 ± 13,7 bc	1,9 ± 0,9 de	0,0 ± 0,0 cd
8	Mystère	mi-saison	51,0 ± 12,0 bc	9,6 ± 4,7 ab	13,0 ± 6,6 a
9	Norland	hâtive	55,0 ± 3,4 ab	2,8 ± 0,9 cde	0,0 ± 0,0 bc
10	Red Maria	tardive	68,0 ± 9,4 ab	10,7 ± 2,7 a	12,0 ± 4,9 a
11	Russet Burbank	tardive	14,0 ± 4,8 de	0,2 ± 0,1 f	0,0 ± 0,0 d
12	Snowden	tardive	49,0 ± 7,7 bc	3,4 ± 0,6 bcde	2,0 ± 1,2 bc
13	Superior	hâtive	8,0 ± 3,7 e	0,2 ± 0,1 f	0,0 ± 0,0 cd
14	Vivaldi	mi-saison	47,0 ± 9,0 bc	3,5 ± 0,4 bcd	2,0 ± 1,2 ab
15	Yukon Gold	hâtive	2,0 ± 1,2 e	0,0 ± 0,0 f	0,0 ± 0,0 cd
Valeur de P			< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

Tableau 5b. Incidence et sévérité des dommages de dartrose, ainsi que pourcentage de tubercules déclassés (sévérité > 25 %), pour les différents cultivars lors de la seconde période de récolte (R2 - saison 2018). Les moyennes possédant les mêmes lettres ne sont pas statistiquement différentes selon une ANOVA à trois facteurs (période de récolte/cultivars/répétition) avec interaction suivie d'un test de séparation des moyennes de Waller-Duncan ($\alpha = 0,05$).

Traitement	Cultivars	Maturité	2 ^e période de récolte (6 semaines après le défanage)		
			Incidence des symptômes	Sévérité des symptômes	Tubercules déclassés
			% ± ET	% ± ET	% ± ET
1	AC Chaleur	hâtive	11,0 ± 7,2 f	0,3 ± 0,1 g	0,0 ± 0,0 d
2	Chieftain	mi-saison	90,0 ± 3,8 a	14,2 ± 3,1 a	18,0 ± 7,6 a
3	Classic Russet	mi-saison	55,0 ± 15,4 e	2,1 ± 0,6 f	0,0 ± 0,0 d
4	Lamoka	mi-saison	70,0 ± 8,7 bcde	9,6 ± 3,5 abcd	11,0 ± 8,4 cd
5	Darkred Chieftain	tardive	63,0 ± 8,7 de	6,6 ± 1,0 cde	2,0 ± 1,2 bc
6	Envol	hâtive	56,0 ± 6,3 e	4,8 ± 1,4 e	3,0 ± 1,9 cd
7	Goldrush	mi-saison	88,0 ± 7,1 ab	7,8 ± 1,6 abcde	4,0 ± 2,8 cd
8	Mystère	mi-saison	79,0 ± 7,9 abcd	14,8 ± 4,6 ab	20,0 ± 7,1 a
9	Norland	hâtive	87,0 ± 8,1 abc	13,0 ± 1,9 ab	12,0 ± 3,7 bc
10	Red Maria	tardive	69,0 ± 7,9 bcde	11,9 ± 2,7 abc	14,0 ± 5,8 a
11	Russet Burbank	tardive	19,0 ± 3,4 f	0,6 ± 0,3 g	0,0 ± 0,0 d
12	Snowden	tardive	68,0 ± 5,4 cde	5,8 ± 1,1 de	5,0 ± 1,9 bc
13	Superior	hâtive	59,0 ± 8,7 e	8,3 ± 1,4 abcde	8,0 ± 3,3 cd
14	Vivaldi	mi-saison	87,0 ± 5,0 abc	14,3 ± 3,1 ab	18,0 ± 4,2 ab
15	Yukon Gold	hâtive	60,0 ± 4,9 de	7,8 ± 1,7 bcde	8,0 ± 3,7 cd
Valeur de P			< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

Tableau 6a. Incidence et sévérité des dommages de dartrose, ainsi que pourcentage de tubercules déclassés (sévérité > 25 %), pour les différents cultivars lors de la première période de récolte (R1 - saison 2019). Les moyennes possédant les mêmes lettres ne sont pas statistiquement différentes selon une ANOVA à trois facteurs (période de récolte/cultivars/répétition) avec interaction suivie d'un test de séparation des moyennes de Waller-Duncan ($\alpha = 0,05$).

Traitement	Cultivars	Maturité	1 ^{ère} période de récolte (2 semaines après le défanage)		
			Incidence des symptômes	Sévérité des symptômes	Tubercules déclassés
			% ± ET	% ± ET	% ± ET
1	Colomba	hâtive	13,0 ± 4,1 abc	0,4 ± 0,2 bc	0,0 ± 0,0
2	Chieftain	mi-saison	11,0 ± 3,0 abc	0,8 ± 0,4 abc	0,0 ± 0,0
3	Classic Russet	mi-saison	14,7 ± 7,4 abc	0,6 ± 0,3 abc	0,0 ± 0,0
4	Lamoka	mi-saison	3,0 ± 1,9 bc	0,3 ± 0,2 bc	0,0 ± 0,0
5	Darkred Chieftain	tardive	19,0 ± 6,4 ab	2,7 ± 0,9 ab	2,0 ± 1,2
6	Envol	hâtive	21,0 ± 6,6 ab	1,4 ± 0,8 abc	0,0 ± 0,0
7	Goldrush	mi-saison	12,0 ± 7,7 bc	0,9 ± 0,6 abc	0,0 ± 0,0
8	Mystère	mi-saison	39,0 ± 14,5 a	3,4 ± 1,1 a	3,0 ± 1,9
9	Norland	hâtive	17,0 ± 4,1 ab	0,4 ± 0,3 bc	0,0 ± 0,0
10	Red Maria	tardive	23,0 ± 10,8 ab	2,3 ± 1,2 abc	3,0 ± 1,9
11	Russet Burbank	tardive	10,0 ± 2,6 abc	0,1 ± 0,0 c	0,0 ± 0,0
12	Snowden	tardive	21,0 ± 10,8 ab	2,7 ± 1,8 abc	5,0 ± 3,8
13	Superior	hâtive	0,0 ± 0,0 c	0,0 ± 0,0 c	0,0 ± 0,0
14	Vivaldi	mi-saison	16,0 ± 6,9 ab	1,8 ± 0,9 abc	1,0 ± 1,0
15	Yukon Gold	hâtive	2,0 ± 1,2 bc	0,1 ± 0,1 c	0,0 ± 0,0
Valeur de P			<i>0,0189</i>	<i>0,0233</i>	<i>0,0604</i>

Tableau 6b. Incidence et sévérité des dommages de dartrose, ainsi que pourcentage de tubercules déclassés (sévérité > 25 %), pour les différents cultivars lors de la seconde période de récolte (R2 - saison 2019). Les moyennes possédant les mêmes lettres ne sont pas statistiquement différentes selon une ANOVA à trois facteurs (période de récolte/cultivars/répétition) avec interaction suivie d'un test de séparation des moyennes de Waller-Duncan ($\alpha = 0,05$).

Traitement	Cultivars	Maturité	2 ^e période de récolte (6 semaines après le défanage)		
			Incidence des symptômes	Sévérité des symptômes	Tubercules déclassés
			% ± ET	% ± ET	% ± ET
1	Colomba	hâtive	43,0 ± 9,3 bcde	8,2 ± 2,4 abc	11,0 ± 4,7 a
2	Chieftain	mi-saison	51,0 ± 13,2 bcd	5,6 ± 2,0 bc	3,0 ± 1,9 abcd
3	Classic Russet	mi-saison	5,3 ± 1,3 g	0,0 ± 0,0 d	0,0 ± 0,0 cd
4	Lamoka	mi-saison	55,0 ± 6,8 bcd	7,1 ± 1,0 abc	7,0 ± 2,5 abcd
5	Darkred Chieftain	tardive	33,0 ± 1,9 de	4,5 ± 1,2 bc	8,0 ± 3,5 abcd
6	Envol	hâtive	13,0 ± 3,4 fg	0,6 ± 0,3 d	0,0 ± 0,0 d
7	Goldrush	mi-saison	60,0 ± 6,7 b	4,4 ± 1,5 bc	4,0 ± 4,0 abcd
8	Mystère	mi-saison	37,0 ± 11,5 cde	5,8 ± 2,1 abc	7,0 ± 4,9 abcd
9	Norland	hâtive	80,0 ± 8,6 a	11,2 ± 0,2 a	11,0 ± 1,9 a
10	Red Maria	tardive	40,0 ± 12,8 bcde	6,7 ± 3,9 bc	11,0 ± 4,9 abcd
11	Russet Burbank	tardive	9,0 ± 3,0 fg	0,1 ± 0,1 d	0,0 ± 0,0 d
12	Snowden	tardive	36,0 ± 3,7 cde	3,0 ± 0,6 c	1,0 ± 2,8 bcd
13	Superior	hâtive	27,0 ± 12,4 ef	4,4 ± 1,5 bc	6,0 ± 1,2 abcd
14	Vivaldi	mi-saison	54,0 ± 6,6 bcd	8,2 ± 3,8 abc	10,0 ± 6,6 abc
15	Yukon Gold	hâtive	59,0 ± 4,1 bc	8,1 ± 1,5 ab	9,0 ± 2,5 ab
Valeur de P			<i>< 0,0001</i>	<i>< 0,0001</i>	<i>0,0130</i>

Tableau 7. Résumé de l'effet des 2 périodes de récolte sur l'incidence et de la sévérité des dommages de dartrose, ainsi que pourcentage de tubercules déclassés (sévérité > 25 %), pour les différents cultivars (2017-2018-2019).

Cultivars	Incidence des symptômes			Sévérité des symptômes			Tubercules déclassés		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
AC Chaleur	+	+	.	+	+	.	+	-	.
Colomba	.	.	+	.	.	+	.	.	+
Chieftain	-	+	+	+	+	+	+	-	-
Classic Russet	-	+	-	-	+	-	-	-	-
Dakota Pearl	-	.	.	+	.	.	+	.	.
Lamoka	.	+	+	.	+	+	.	+	+
Darkred Chieftain	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Envol	+	+	-	+	+	-	-	-	-
Goldrush	-	+	+	+	+	+	+	-	-
Mystère	+	+	-	+	+	-	+	-	-
Norland	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Red Maria	+	-	+	+	-	+	-	-	+
Russet Burbank	+	-	-	+	+	-	-	-	-
Snowden	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Superior	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Vivaldi	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Yukon Gold	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Le symbole « + » indique que les deux périodes de récolte diffèrent relativement aux différents paramètres mesurés.

Le symbole « - » indique que la période de récolte n'a pas eu d'influence sur le paramètre mesuré.

Le symbole « . » indique que le cultivar n'était pas évalué lors de l'année en question.

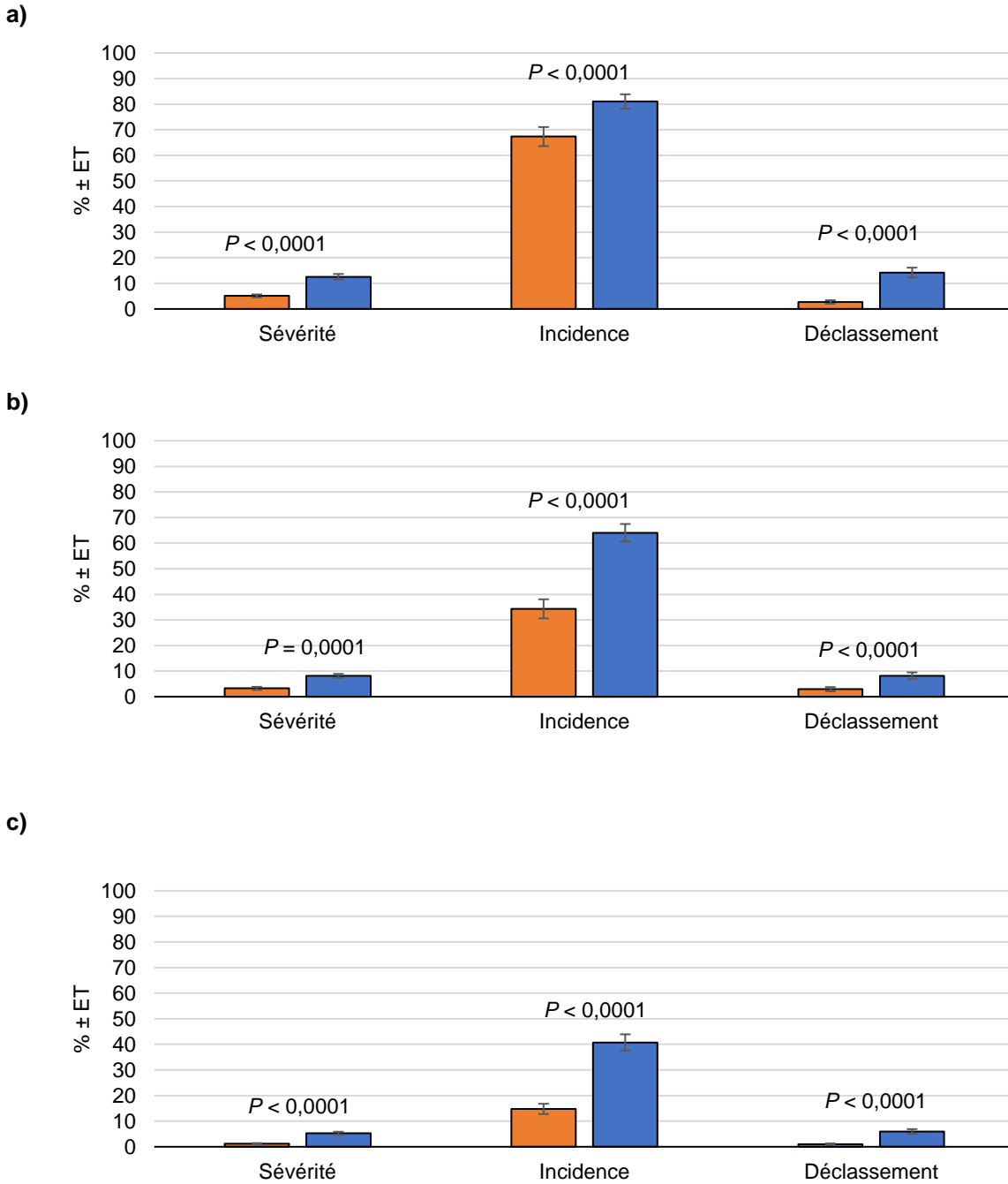


Figure 1. Sévérité, incidence et pourcentage de tubercules déclassés (sévérité > 25 %) par les dommages de dartrose pour tous les cultivars confondus selon les deux périodes de récolte lors des saisons 2017 (a), 2018 (b) et 2019 (c) (R1-barres orangées: 2 semaines après le défanage, et R2-barres bleues : 6 semaines après le défanage). Le facteur « période de récolte » est significatif pour les différents paramètres selon une ANOVA à trois facteurs (période de récolte/cultivars/répétition) avec interaction suivie d'un test de séparation des moyennes de Waller-Duncan ($\alpha = 0,05$).

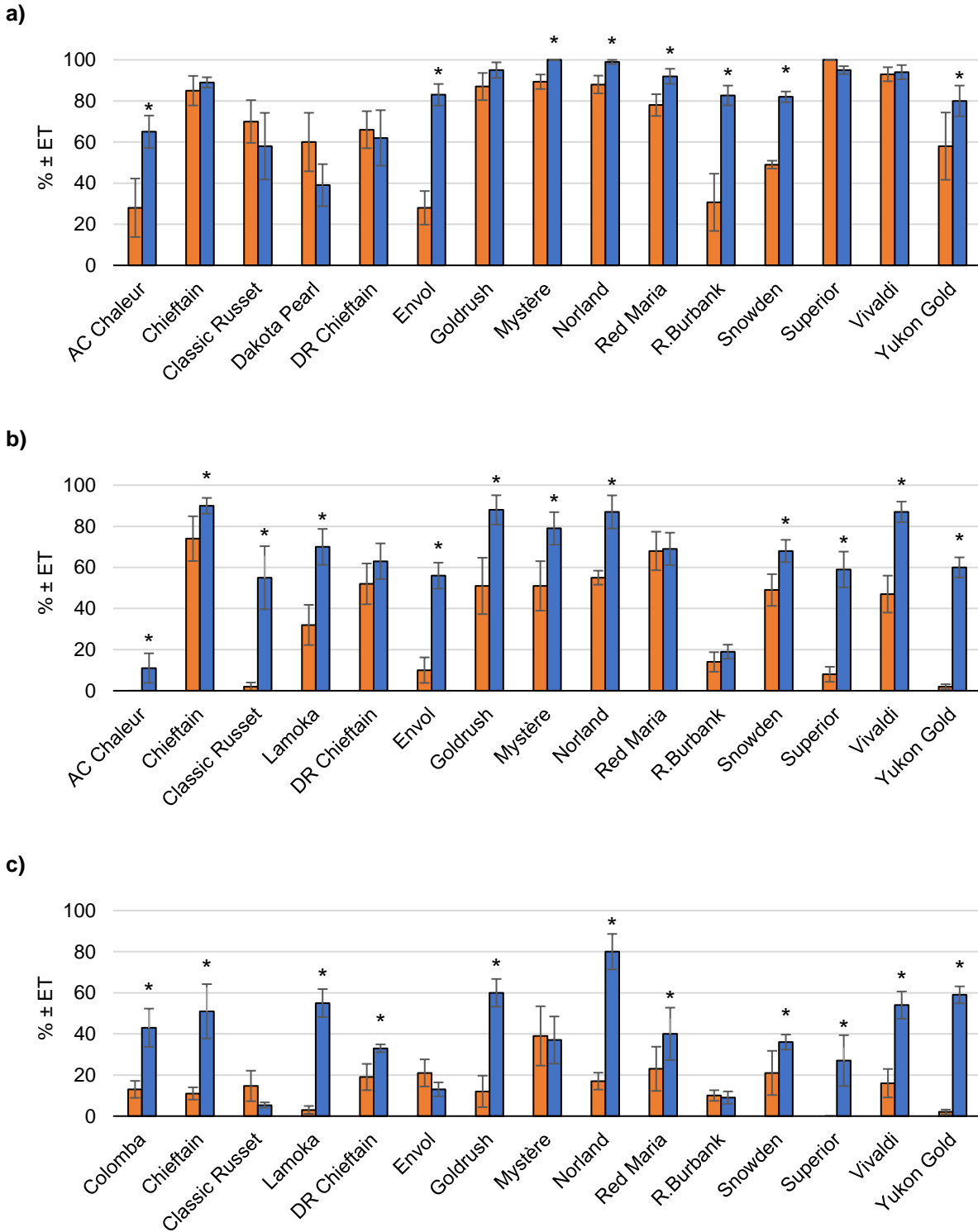


Figure 2. Incidence (%) des dommages de dartrose pour tous les cultivars selon les deux périodes de récolte (R1-barres orangées: 2 semaines après le défanage, et R2-barres bleues : 6 semaines après le défanage) lors des saisons 2017 (a), 2018 (b) et 2019 (c). Les astérisques indiquent que les deux périodes de récolte diffèrent quant à la proportion de tubercules atteints par la dartrose pour un même cultivar selon le test exact de Fisher ($\alpha = 0,05$).

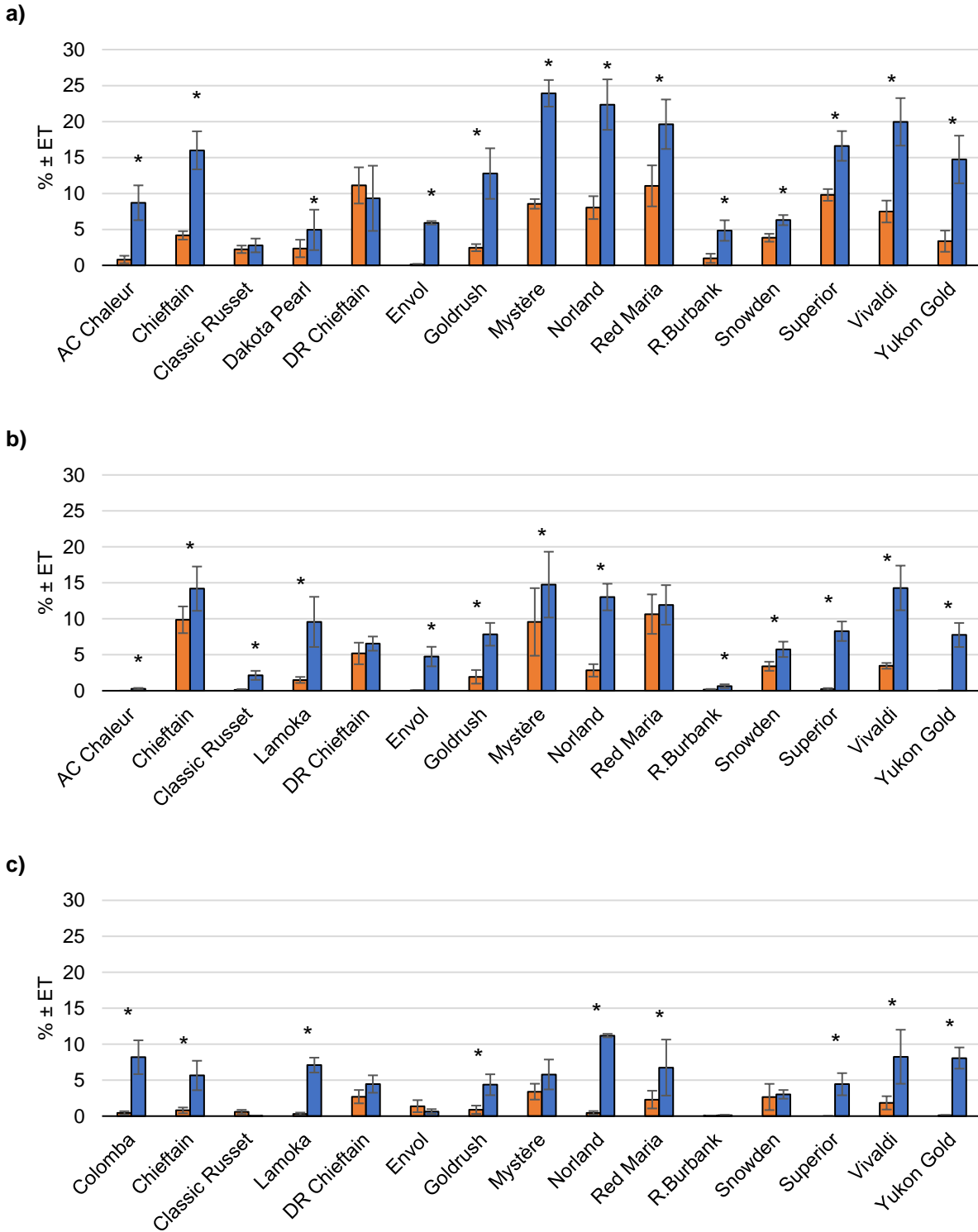


Figure 3. Sévérité des dommages de dartrose (% de recouvrement) pour tous les cultivars selon les deux périodes de récolte (R1-barres orangées: 2 semaines après le défanage, et R2-barres bleues : 6 semaines après le défanage) lors des saisons 2017 (a), 2018 (b) et 2019 (c). Les astérisques indiquent que les deux périodes de récolte diffèrent quant à la sévérité des symptômes de dartrose observés sur les tubercules pour un même cultivar selon le test t de Welch ($\alpha = 0,05$).

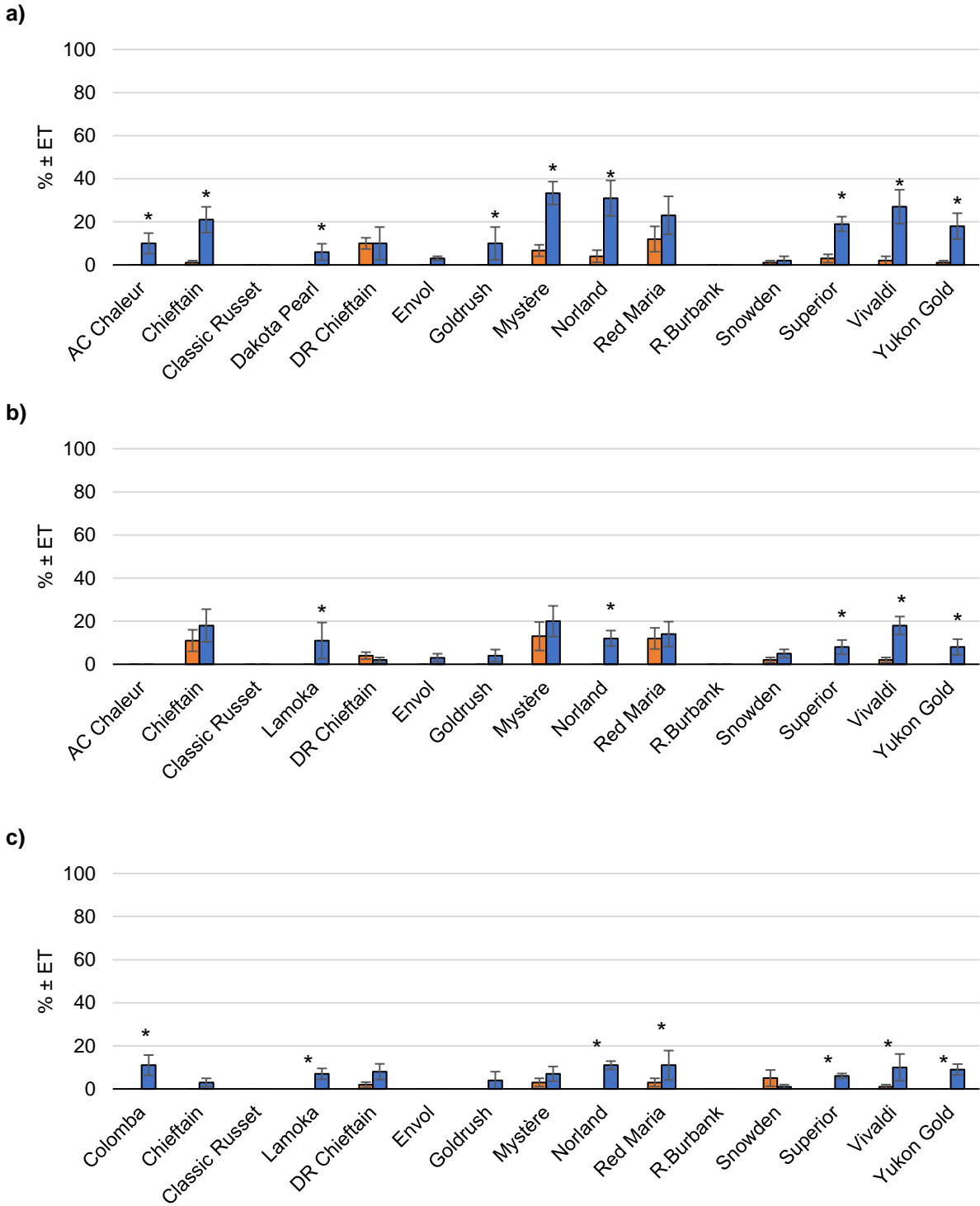


Figure 4. Pourcentage (%) des tubercules déclassés par la dartrose selon le seuil de déclassé de 25 % de sévérité pour tous les cultivars selon les deux périodes de récolte (R1-barres orangées: 2 semaines après le défanage, et R2-barres bleues : 6 semaines après le défanage) lors des saisons 2017 (a), 2018 (b) et 2019 (c). Les astérisques indiquent que les deux périodes de récolte diffèrent quant à la proportion de tubercules déclassés avec ce seuil pour un même cultivar selon le test exact de Fisher ($\alpha = 0,05$).