



Profil de la culture de la carotte au Canada, 2021

Préparé par :
Centre de la lutte antiparasitaire,
Agriculture et Agroalimentaire Canada



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada

Canada

Cinquième édition – 2022

Profil de la culture de la carotte au Canada, 2021

No de catalogue : A118-10/11-2021F-PDF

ISBN : 978-0-660-42153-7

No d'AAC : 13102F

Quatrième édition – 2020

Profil de la culture de la carotte au Canada, 2018

No de catalogue : A118-10/11-2018F-PDF

ISBN : 978-0-660-35594-8

No d'AAC : 13036F

Troisième édition – 2017

Profil de la culture de la carotte au Canada, 2015

No de catalogue : A118-10 11-2015F-PDF

ISBN : 978-0-660-24118-0

No d'AAC : 12730F

Deuxième édition – 2014

Profil de la culture de la carotte au Canada, 2012

No de catalogue : A118-10 11-2014F-PDF

ISBN : 978-0-100-24677-2

No d'AAC : 12213F

Première édition – 2004

Profil de la culture de la carotte au Canada

No de catalogue : A118-10 11-2004F-PDF

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire (2004, 2014, 2017, 2020, 2022)

Version électronique disponible à l'adresse : [Centre de la lutte antiparasitaire - agriculture.canada.ca](http://agriculture.canada.ca)

Also available in English under the title: “*Crop Profile for Carrot in Canada, 2021*”

Pour de plus amples renseignements, consultez notre site Web à l'adresse agriculture.canada.ca ou composez sans frais le 1-855-773-0241.

Préface

Les profils de culture nationaux sont établis dans le cadre du Centre de lutte antiparasitaire d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC). Les profils de cultures fournissent des renseignements de base sur les pratiques de production et de lutte antiparasitaire et présentent ce dont les producteurs ont besoin pour combler les lacunes et régler les problèmes de lutte liés à certaines cultures au Canada. Les profils sont dressés au moyen de vastes consultations auprès des intervenants et de la collecte de données auprès des provinces déclarantes. Les provinces déclarantes sont choisies en fonction de la superficie de la culture cible sur leur territoire (supérieure à 10 pour cent de la production nationale) et elles fournissent des données qualitatives sur la présence d'organismes nuisibles et les pratiques de lutte intégrée utilisées par les producteurs. Pour la production de carottes, les provinces déclarantes sont l'Ontario, le Québec, la Nouvelle-Écosse et l'Île-du-Prince-Édouard.

Les renseignements sur les problèmes de ravageurs et les techniques de lutte sont uniquement fournis à titre d'information. Pour obtenir de plus amples renseignements sur la culture de la carotte, le lecteur est invité à consulter les guides de production publiés par les provinces et les sites Web des ministères provinciaux qui sont énumérés à la rubrique Ressources à la fin du présent document. Pour obtenir des conseils sur les produits de protection des cultures homologués contre les ravageurs sur la culture de la carotte, le lecteur est invité à consulter les guides de production publiés par les provinces et la [base de données des étiquettes de pesticides de Santé Canada](#).

Aucun effort n'a été épargné pour assurer le caractère complet et l'exactitude des renseignements trouvés dans la publication. Agriculture et Agroalimentaire Canada n'assume aucune responsabilité pour les erreurs, les omissions ou les affirmations, explicites ou implicites, contenues dans toute communication écrite ou orale, reliée à la publication. Les erreurs signalées aux auteurs seront corrigées dans les mises à jour ultérieures.

Agriculture et Agroalimentaire Canada tient à remercier les spécialistes des cultures provinciaux, les spécialistes de secteur et les producteurs agricoles pour leur aide précieuse à la collecte d'informations pour la présente publication.

Pour toute question sur le profil de la culture, veuillez communiquer avec le :

Coordonnateur des profils de cultures
Centre de la lutte antiparasitaire
Agriculture et Agroalimentaire Canada
aafc.pmcinfo-clainfo.aac@agr.gc.ca

Table des matières

Production.....	1
Aperçu du secteur	1
Régions productrices.....	2
Pratiques culturales	2
Facteurs abiotiques limitant la production	5
Températures élevées et sécheresse.....	5
Maladies.....	6
Principaux enjeux.....	6
Alternariose (<i>Alternaria dauci</i>)	11
Cercosporiose(<i>Cercospora carotae</i>)	12
Brûlure bactérienne (<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>carotae</i>).....	13
Oïdium (<i>Erysiphe hieraclei</i>).....	14
Sclérotiniose (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>).....	14
Moisissure grise (<i>Botrytis cinerea</i>)	16
Gale commune (<i>Streptomyces scabies</i>)	17
Rhizoctones : rhizoctone violet (<i>Rhizoctonia crocorum</i>) et rhizoctone de la carotte (<i>Rhizoctonia carotae</i>)....	18
Rhizoctone commun (<i>Rhizoctonia solani</i>)	19
Maladies pythiennes : maladie de la tache et dépérissement pythien des racines (rousselure) (<i>Pythium</i> spp.)	20
Jaunisse de l’aster (phytoplasme).....	21
Nématodes radiculaires (<i>Pratylenchus</i> spp.).....	22
Nématode cécidogène du nord (<i>Meloidogyne hapla</i>).....	23
Nématode à kyste de la carotte (<i>Heterodera carotae</i>).....	24
Pourriture sèche fusarienne (<i>Fusarium</i> spp.).....	24
Pourriture molle bactérienne (<i>Pectobacterium carotovorum</i> subsp. <i>carotovorum</i>).....	25
Pourriture aigre (<i>Geotrichum candidum</i>)	26
Insectes et acariens.....	27
Principaux enjeux.....	27
Cicadelle de l’aster (<i>Macrostelus quadrilineatus</i>).....	33
Charançon de la carotte (<i>Listronotus oregonensis</i>)	34
Mouche de la carotte (<i>Psila rosae</i>).....	35
Vers-gris (Noctuidés) : ver-gris panaché (<i>Peridroma saucia</i>), ver-gris noir (<i>Agrotis ipsilon</i>) et autres espèces.....	36
Vers fil-de-fer (<i>Elateridae</i>).....	37
Millipèdes : <i>Cylindroiulus caeruleocinctus</i> , <i>Blaniulus guttulatus</i> et <i>Pseudopolydesmus</i> spp.	38
Mauvaises herbes	39
Principaux enjeux.....	39
Mauvaises herbes annuelles et bisannuelles	44
Mauvaises herbes vivaces	45
Ressources	47
Ressources en matière de lutte intégrée et de gestion intégrée de la culture de la carotte au Canada	47
Personnes-ressources dans les provinces	48
Organisations provinciales et nationales de producteurs de carottes.....	49
Annexe 1	50
Bibliographie	52

Liste des tableaux

Tableau 1. Renseignements généraux sur la production de carottes de 2021	1
Tableau 2. Distribution de la production de carottes au Canada en 2021, par province	2
Tableau 3. Calendrier général de production et de lutte antiparasitaire pour la culture de la carotte au Canada	4
Tableau 4. Présence de maladies dans les cultures de carottes au Canada	7
Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de la carotte au Canada	8
Tableau 6. Présence d'insectes nuisibles dans les cultures de carottes au Canada	28
Tableau 7. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles dans la culture de la carotte au Canada	29
Tableau 8. Présence de mauvaises herbes dans les cultures de carotte au Canada	40
Tableau 9. Moyens de désherbage adoptés dans les cultures de carottes au Canada.....	41

Profil de la culture de la carotte au Canada

La carotte (*Daucus carota*) appartient à la famille des Apiacées. Les carottes sont des plantes bisannuelles, mais elles sont cultivées comme des plantes annuelles et elles sont récoltées pour leur racine pivotante élargie. Il existe aujourd'hui des centaines de variétés de carottes qui se déclinent en diverses teintes d'orangé, de violet et de jaune.

La consommation de ce légume par personne étant élevée, la carotte est cultivée sur des superficies considérables pour le marché frais et pour la transformation. Les carottes fraîches sont vendues en bottes (avec leurs feuilles) ou décollées (sans feuilles). Les mini-carottes sont devenues populaires à la fin des années 1990 et ont conquis une part importante du marché traditionnel des carottes décollées. Une bonne partie des mini-carottes préemballées, lavées et prêtes à consommer proviennent de variétés de petite taille ou de taille moyenne, mais les mini-carottes peuvent aussi provenir de variétés de taille plus grande qui ont été cultivées en peuplements très denses. Puisqu'elles ne subissent que des transformations minimales, les mini-carottes ne sont pas considérées comme un produit transformé. Les carottes se consomment fraîches, cuites ou réduites en jus.

Production

Aperçu du secteur

La carotte est cultivée dans toutes les régions du Canada. En 2021, cette culture occupait 9 677 hectares et la production représentait une valeur à la ferme de 140,9 millions de dollars (tableau 1).

Tableau 1. Renseignements généraux sur la production de carottes de 2021

Production commercialisée ¹	Carottes
	361 622 tonnes métriques 9 677 hectares
Valeur à la ferme ¹	140,9 millions de dollars
Exportations ²	Carottes fraîches et refroidies : 70,4 millions de dollars
Importations ²	Carottes fraîches et refroidies : 12,0 millions de dollars

¹Statistique Canada. Tableau 32-10-0365-01 – Superficie, production et valeur à la ferme des légumes commercialisés (base de données consultée le 18-02-2022)

²Statistique Canada. Base de données sur le commerce international canadien de marchandises (consultée le 02 juillet 2020) : 0706.10.10 – Carottes, fraîches ou refroidies; 0706.10 – Carottes et navets, frais ou refroidis.

Régions productrices

Les carottes destinées au marché frais canadien sont produites majoritairement en Ontario et au Québec (43 pourcent et 36 pourcent de la production nationale, respectivement), mais aussi en Colombie-Britannique, en Alberta, au Manitoba, en Nouvelle-Écosse et à l'Île-du-Prince-Édouard (tableau 2).

Tableau 2. Distribution de la production canadienne de carottes en 2021, par province¹

Région productrice	Superficie cultivée		Production commercialisée (tonnes métriques)	Valeur à la ferme en millions (\$)
	Hectares	Pourcentage National (%)		
Colombie-Britannique	x	x	6 461	7,1
Alberta	266	3	10 150	x
Manitoba	209	2	6 396	x
Ontario	4 124	43	158 145	49,4
Québec	3 461	36	114 561	58,3
Nouvelle-Écosse	769	8	51 801	6,1
Île-du-Prince-Édouard	x	x	x	x
Canada	9 677	92	361 622	140,9

¹ Source : Statistique Canada. Tableau 32-10-0365-01 – Superficie, production et valeur à la ferme des légumes commercialisés (base de données consultée le : 18 février 2022)

x : confidentiel en vertu des dispositions de la *Loi sur la statistique*.

Pratiques culturales

Les sols convenant le mieux à la culture de la carotte sont les sols organiques (à taux élevé de matière organique) et les loams sableux non pierreux qui sont bien drainés, non compactés et qui ont une bonne capacité au champ. Au Canada, plus de la moitié de la production de carottes se fait en sol organique. En Ontario et au Québec, une grande proportion de cette culture est produite dans des sols organiques, mais la production en sols minéraux continue de gagner du terrain. En Nouvelle-Écosse, les carottes sont presque exclusivement cultivées en sols minéraux. Les températures optimales pour la culture de la carotte se situent entre 15 et 20 °C (min. 5 °C, max. 24 °C), bien que les plants puissent tolérer des températures plus élevées. Au Canada, la carotte est semée sur buttes, de la mi-mars au début d'août. Les graines prennent de 6 à 21 jours à germer, et les plants ont besoin de 70 à 120 jours pour arriver à maturité. La température de germination optimale

se situe entre 10 et 25 °C. Le succès du semis des carottes dépend beaucoup des conditions météorologiques, car le sol ne doit être ni trop humide ni trop sec pour la formation des buttes sur lesquelles seront semées les carottes. Dans les régions du pays où des températures de congélation sont fréquentes au printemps, les producteurs sèment plus tard afin de réduire les risques de dommages par le gel, car celui-ci peut induire la formation de racines fourchues chez les jeunes plantules de carotte à peine germées. Pendant toute la saison de croissance, les carottes sont vulnérables aux maladies, aux attaques d'insectes nuisibles et à la concurrence livrée par les mauvaises herbes, et il est possible de gérer tous ces facteurs au moyen de divers pesticides et pratiques culturales.

Les engrais sont souvent appliqués à la volée puis incorporés au sol au printemps, avant les semis. Il est recommandé de faire faire des analyses de sol annuellement pour établir le programme de fertilisation et de chaulage en fonction des besoins de la culture et des éléments nutritifs présents dans le sol et du pH du sol. Une fertilisation foliaire, notamment pour apporter de l'azote, est parfois faite pendant la saison de croissance, mais les avis divergent quant à son utilité.

Lorsque le feuillage des carottes commence à refermer les entre-rangs, certains producteurs des provinces de l'Atlantique fauchent les fanes (de 1 à 3 reprises par saison) à compter de la mi-juillet dans le but d'aérer la culture et de réduire les pressions exercées par les pourritures bactériennes et la sclérotiniose.

La récolte des carottes commence à la mi-juillet par les carottes en bottes qui sont récoltées manuellement; dans certaines régions, elles sont vendues avec leurs feuilles vertes entières. Les carottes emballées pour le marché frais sont récoltées à partir d'août. Pour leur part, les carottes de transformation sont récoltées plus tard, et la récolte se prolonge parfois jusqu'en décembre pour profiter d'une croissance maximale. Les carottes récoltées entre la mi-septembre et décembre (dans certaines régions) peuvent donner une masse brute de 50 à 90 tonnes métriques par hectare et un rendement moyen commercialisable de 40 à 60 tonnes par hectare (fraîches et transformées). Toutefois, le rendement varie selon le cultivar et la région de production. Le feuillage de la carotte est modérément tolérant au gel. Un gel automnal hâtif n'endommage généralement pas les racines, mais un gel qui se prolonge plus de 24 heures peut endommager les collets, en plus de réduire l'efficacité de la récolte et la conservabilité des racines. Les carottes destinées au marché frais, y compris les carottes peu transformées (comme les carottes coupées et pelées), sont récoltées avec une récolteuse mécanique qui commence par ameublir le sol, puis qui agrippe les carottes par le feuillage au moyen de courroies. Il est donc important que le feuillage des carottes reste sain jusqu'à la récolte afin d'optimiser la performance de la récolteuse. Les carottes arrachées sont ensuite transportées plus loin par convoyeur dans un système de couteaux et de tri qui séparent le feuillage des racines et rejettent les fanes au champ. Une série de rouleaux nettoient ensuite les racines de la terre qui y adhère, et les racines nettoyées sont acheminées dans des caisses-palettes ou un camion de transport en vrac. Les carottes de transformation (p. ex., en tranches, en dés) peuvent être récoltées à l'aide d'une arracheuse de pommes de terre modifiée, où les carottes sont « décollées » au champ, opération au cours de laquelle les fanes et une petite partie de la couronne sont coupées et séparées des racines pendant que celles-ci se trouvent encore dans le sol, puis les racines sont arrachées et transportées pour être lavées et transformées immédiatement. Les carottes longuement entreposées sont conservées à une température de 0 à 2 °C et à une humidité relative de 95 à 98 pourcent et seront expédiées vers les marchés pendant tout l'hiver et le printemps suivant.

Tableau 3. Calendrier général de production et de lutte antiparasitaire des carottes au Canada

Période de l'année	Activité	Tâche
De décembre à mars	-	En entrepôt : surveiller l'apparition de maladies de conservation En décembre de l'année précédant la culture de la carotte, appliquer un herbicide pour détruire la culture de couverture qui avait été semée à l'automne (N.-É.)
Avril	Soins des plantes	Commencer à semer dans certaines régions (Ont., Qué.)
Mai	Soins des plantes	Semer
	Soins du sol	Fertiliser et travailler le sol
	Lutte contre les maladies	Utiliser de la semence traitée avec un fongicide
	Lutte contre les insectes et acariens	Dépister le charançon de la carotte
	Lutte contre les mauvaises herbes	Sarcler et appliquer un herbicide de prélevée
Juin	Soins des plantes	Semer et irriguer, au besoin, faire des suivis
	Lutte contre les maladies	Faire des suivis et traiter, au besoin, dans certaines régions (Ont., Qué.)
	Lutte contre les insectes et acariens	Dépister les champs et traiter, au besoin
	Lutte contre les mauvaises herbes	Appliquer un herbicide de postlevée
Juillet-août	Soins des plantes	Irriguer et dépister Dans certaines régions, commencer à récolter
	Lutte contre les maladies	Faire des suivis et traiter, au besoin Faucher le feuillage si une faucheuse est disponible
	Lutte contre les insectes et acariens	Faire des suivis et traiter, au besoin
	Lutte contre les mauvaises herbes	Appliquer un herbicide de postlevée, désherber manuellement ou sarcler les entre-rangs
De septembre à décembre	Soins des plantes	Récolter et entreposer les carottes
	Lutte contre les maladies	Dans certaines régions, faire un traitement contre la sclérotiniose, au besoin
	Lutte contre les insectes et acariens	Peu d'activités à faire en fin de saison

Facteurs abiotiques limitant la production

Températures élevées et sécheresse

La culture de la carotte se prête particulièrement bien aux saisons longues et fraîches. Les carottes tolèrent mal les températures élevées. Par temps chaud et ensoleillé, les jeunes racines peuvent être gravement endommagées, voire être tuées, si les températures sont élevées à la surface ou juste sous la surface du sol. Les périodes de canicule survenant plus tard au cours du développement des plantes ont des incidences négatives sur la croissance et le rendement, en plus de donner des racines qui ont une saveur forte désagréable et une texture filandreuse.

Les carottes supportent mal la sécheresse. C'est au moment de la germination des semences et de la croissance des racines que les plants de carottes supportent le moins bien un stress hydrique. L'irrigation peut favoriser la levée, réduire l'érosion éolienne et abaisser la température du sol pendant la germination.

Principaux enjeux

- Il faudrait mettre en œuvre et valider les modèles existants de prédiction de l'alternariose et de la cercosporiose partout au pays pour aider les producteurs à lutter contre ces maladies.
- Des produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels additionnels sont nécessaires pour gérer les risques de développement d'une résistance aux produits qui sont utilisés dans les champs pour lutter contre l'alternariose et la cercosporiose et aux produits qui sont utilisés dans les champs et les entrepôts pour lutter contre la sclérotiniose.
- Il faut continuer de développer des stratégies de lutte intégrée pour lutter contre les maladies de la carotte causées par des pathogènes des genres *Pythium*, *Fusarium* et *Rhizoctonia*, et homologuer des produits antiparasitaires efficaces, en particulier pour lutter contre la cavité pythienne (*Pythium* spp.).
- Il faut élaborer une stratégie de lutte efficace qui intègre des rotations culturales et des solutions basées sur l'utilisation de produits chimiques et non chimiques pour gérer les nématodes dans les sols organiques et les sols minéraux.

Tableau 4. Prévalence des maladies de la carotte au Canada ^{1,2}

Maladie	Ontario	Québec	Nouvelle-Écosse	île du Prince-Édouard
Brûlure alternarienne				
Brûlure cercosporéenne				
Brûlure bactérienne				
Blanc				
Pourriture sclérotique (pourriture blanche)				
Moisissure grise				
Gale commune				
Rhizoctone violet				
Rhizoctone commun				
Rhizoctone				
Cavité pythienne				
Dépérissement pythien (rousselure)				
Jaunisse de l'aster				
Nématode des lésions des racines				
Nématode cécidogène du nord				
Nématode à kyste de la carotte				
Pourriture sèche fusarienne				
Pourriture molle bactérienne				
Pourriture aigre				
Présence annuelle généralisée avec forte pression du parasite.				
Présence annuelle généralisée avec pression modérée du parasite OU présence annuelle localisée avec forte pression OU présence sporadique généralisée avec forte pression.				
Présence annuelle généralisée avec faible pression du parasite OU présence sporadique généralisée avec pression modérée OU présence sporadique localisée avec forte pression.				
Le parasite est présent et préoccupant, cependant on connaît peu sur sa distribution, sa fréquence et sa pression.				
Parasite non présent.				
Aucune donnée obtenue.				

¹Source : Intervenants de l'industrie de la carotte des provinces déclarantes (Ontario, Québec, Nouvelle-Écosse et Île-du-Prince-Édouard); les données correspondent aux années de production 2019, 2020 et 2021.

²Voir l'annexe 1 pour en savoir plus sur les codes de couleur utilisés.

Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de la carotte au Canada¹

Pratique / Organisme nuisible		Moisissure blanche	Brûlure cercosporéenne et alternariose	Cavité pythienne	Jaunisse de l'aster	Nématodes
Prophylaxie	Sélection de variétés ou utilisation de variétés résistantes ou tolérantes					
	Ajustement de la date de semis ou de récolte					
	Rotation avec des cultures non hôtes					
	Sélection de l'emplacement de la culture					
	Optimisation de la fertilisation pour favoriser une croissance équilibrée et réduire le stress de la culture					
	Limitation des dommages mécaniques et causés par les insectes pour réduire les sites d'infection					
	Utilisation de matériel de multiplication exempt de maladies (graines, boutures ou plantes à transplanter)					
Prévention	Désinfection de l'équipement					
	Gestion du couvert végétal (éclaircissement, taille, espacement des rangs ou des plants, etc.)					
	Ajustement de la profondeur de semis ou de plantation					
	Gestion de l'irrigation (moment et durée de l'irrigation, quantité d'eau) pour réduire les périodes d'infection des maladies et gérer la croissance des plantes					
	Gestion de l'humidité du sol (amélioration du drainage, culture sur plates-bandes surélevées, renchaussage, semis sur buttes ou billons, etc.)					
	Élimination ou gestion des résidus de culture en fin de saison ou avant le semis					
	Taille ou élimination du matériel infecté tout au long de la saison de croissance					
	Élimination des autres hôtes (mauvaises herbes / plantes spontanées / plantes sauvages) dans le champs et à proximité					

... suite

Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de la carotte au Canada¹ (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Moisissure blanche	Brûlure cercosporéenne et alternariose	Cavité pythienne	Jaunisse de l'aster	Nématodes
Surveillance	Dépistage et piégeage de spores					
	Tenue de dossier des suivis de maladies					
	Dépistage de pathogènes par analyses de sol					
	Lectures météorologiques pour la prédiction de maladies					
	Utilisation de technologies agricoles de précision (GPS, SIG) pour la collecte de données et la cartographie des maladies					
Aides à la décision	Seuil d'intervention économique					
	Utilisation d'un modèle de prédiction comme aide à la prise de décision de traiter					
	Recommandation d'un conseiller agricole ou bulletin d'aide technique					
	Décision de traiter fondée sur l'observation des symptômes de maladie					
	Utilisation d'instruments électroniques portatifs dans les champs pour l'identification de pathogènes ou de maladies ou pour la gestion de données					
Intervention	Utilisation de produits à divers modes d'action pour gérer le développement de résistance					
	Incorporation au sol d'amendements et d'engrais verts qui ont des propriétés biofumigantes afin de réduire les populations de pathogènes					

... suite

Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de la carotte au Canada¹ (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Moisissure blanche	Brûlure cercosporéenne et alternariose	Cavité pythienne	Jaunisse de l'aster	Nématodes
Intervention	Utilisation de biopesticides (pesticides microbiens et non conventionnels)					
	Entreposage en atmosphère contrôlée					
	Applications ciblées de pesticides (en bandes, traitements localisés, utilisation de pulvérisateurs à débit variable, etc.)					
	Sélection de pesticides épargnant les insectes auxiliaires, les pollinisateurs et les autres organismes non ciblés					
Pratique spécifique	Taillage des feuilles des carottes pour nuire au développement des maladies					
Cette pratique est utilisée pour lutter contre ce ravageur dans la province.						
Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs pour lutter contre ce ravageur dans cette province.						
Cette pratique ne s'applique pas ou n'est pas pertinente à ce ravageur dans cette province.						

¹Source : Intervenants de l'industrie de la carotte des provinces déclarantes (Ontario, Québec, Nouvelle-Écosse et Île-du-Prince-Édouard); les données correspondent aux années de production 2019, 2020 et 2021.

Alternariose (*Alternaria dauci*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : L'alternariose touche principalement les folioles et se manifeste par l'apparition de lésions brunes à leur marge. Ces lésions finissent souvent par se rejoindre et entraînent alors le flétrissement et la mort des folioles. En général, la maladie apparaît tard en saison sur les feuilles plus âgées. Les feuilles touchées se détachent de la racine lors de la récolte mécanique, ce qui laisse les carottes dans le sol et occasionne une perte de rendement. Outre la carotte, le champignon peut infecter le persil, le persil à grosse racine, le céleri, le céleri-rave et un certain nombre de mauvaises herbes des mêmes familles.

Cycle biologique : Le pathogène touche les feuilles, mais pas la racine. Il survit à l'hiver sur des débris végétaux infectés dans le sol, sur les fanes de carottes mises au rebut après le stockage, sur les mauvaises herbes hôtes et peut aussi être propagé par de la semence contaminée. Durant la saison de croissance, *Alternaria* produit des conidies (spores asexuées) lorsque les températures se situent entre 8 et 28 °C et que l'humidité est élevée. Les spores et le mycélium sont disséminés par le vent, l'eau, les gouttes de pluie battante, l'équipement et les travailleurs agricoles. Le pathogène attaque les feuilles plus âgées. La maladie apparaît plus tardivement dans la saison que la cercosporiose. Les plants blessés et carencés en azote sont plus vulnérables à l'alternariose que les plants sains et adéquatement fertilisés.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'utilisation de semence exempte de maladie et la sélection de cultivars résistants peuvent contribuer à prévenir l'alternariose dans la culture de la carotte. Une rotation culturale de trois ans et un bon drainage de sol peuvent aider à réduire l'accumulation d'inoculum. Le nettoyage de l'équipement avant sa sortie du champ peut contribuer à réduire la propagation de la maladie. À l'automne, l'enfouissement des débris végétaux infectés dans le sol favorise leur décomposition. Le suivi régulier des champs et l'utilisation de modèles de prédiction de l'alternariose facilitent l'établissement d'un calendrier de traitements fongicides. D'autres moyens de lutte contre l'alternariose sont énumérés au *tableau 5*.

Cultivars résistants : Il existe des cultivars résistants, notamment *Orlando Gold* et *Hi-color*.

Enjeux relatifs à l'alternariose

1. Il faudrait homologuer des produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels additionnels, y compris des biopesticides, qui soient compatibles avec les programmes de lutte intégrée pour lutter contre l'alternariose dans la culture de la carotte. Ces produits devraient idéalement avoir divers modes d'action pour permettre une rotation des produits afin de gérer les risques de développement d'une résistance aux produits et combler les vides laissés par le retrait de produits antiparasitaires par suite de leur réévaluation.
2. La mise en place de modèles de prédiction de l'alternariose aiderait les producteurs à lutter contre cette maladie.

Cercosporiose (*Cercospora carotae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : La cercosporiose se manifeste par l'apparition de taches circulaires de couleur tan sur les feuilles et les pétioles des plants de carottes. Les taches finissent par se rejoindre et causer la mort des folioles. Le développement des lésions à la marge des folioles provoque une frisure latérale des marges. En cas de graves infections, les dommages peuvent aussi nuire à la photosynthèse et réduire la taille des racines de carottes. Les infections des pétioles peuvent affaiblir les feuilles et les rendre plus enclines à se briser et à se détacher des racines lors de la récolte mécanique, ce qui laisse les racines dans le sol et crée ainsi des pertes de rendement.

Cycle biologique : Le pathogène touche les jeunes feuilles, mais pas la racine comestible. Le champignon survit à l'hiver dans des débris végétaux et des plantes hôtes indigènes et il peut aussi être transmis par la semence. Les spores sont transportées par le vent ou par l'eau jusqu'aux jeunes plantes. Le champignon infecte les feuilles en s'introduisant par les stomates (ouvertures naturelles de l'épiderme des végétaux), puis des lésions apparaissent de trois à cinq jours plus tard. De nouvelles spores sont produites dans ces lésions au bout d'une courte période. Ces nouvelles spores sont disséminées et vont produire de nouvelles infections. Les périodes au cours desquelles le feuillage demeure humide plus de 12 heures sont des conditions qui favorisent des infections. Les températures optimales de germination des spores se situent entre 16 et 30 °C, mais les spores peuvent germer dans diverses conditions. La maladie peut apparaître plus rapidement dans les champs ensemencés plus tardivement si une infection est présente dans les champs adjacents qui ont été ensemencés plus tôt. Les spores de *Cercospora* (conidies) sont dispersées par les courants d'air, les éclaboussures d'eau de pluie, l'eau mouvante, l'équipement et les outils agricoles ainsi que les vêtements des travailleurs.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'utilisation de semence exempte de maladie et de cultivars résistants peut contribuer à prévenir la maladie. Une rotation culturale de deux ou trois ans avec des plantes non hôtes aide à réduire l'accumulation d'inoculum dans le sol. À l'automne, les débris végétaux laissés après la récolte peuvent être enfouis pour accélérer leur décomposition. Afin de réduire la gravité de la maladie dans les variétés tardives, il est possible d'augmenter l'espacement des rangs pour améliorer la circulation d'air entre les rangs. La sélection de variétés de carottes au port dressé peut aussi accélérer l'assèchement du feuillage, ce qui réduit le risque de maladie. Le soin attentif porté au choix du site où cultiver les carottes peut éviter une possible contamination croisée. Il est important également de faire des suivis pour optimiser l'efficacité des moyens de lutte qui sont pris contre la maladie et pour réduire les impacts de la maladie. De plus, des outils de surveillance ont été mis au point pour prédire la gravité de la cercosporiose dans les champs de carottes. D'autres moyens de lutte contre la cercosporiose sont énumérés au *tableau 5*.

Cultivars résistants : Il existe des cultivars résistants à la maladie, dont *Delite*, *Delux*, *Fancy*, *Bonus*, *Classic*, *Winner* et *Premium*.

Enjeux relatifs à la cercosporiose

1. Il faudrait mettre en place des modèles de prédiction de la cercosporiose pour aider les producteurs à lutter contre cette maladie.
2. Il faut homologuer des produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels additionnels, y compris des biopesticides, qui sont compatibles avec les programmes de lutte intégrée pour lutter contre la cercosporiose dans la culture de la carotte. Il faudrait idéalement que ces produits aient diverses modes d'action pour permettre une utilisation des produits en rotation afin de gérer les risques de développement d'une résistance aux produits et combler les vides laissés par le retrait de certains produits antiparasitaires par suite de leur réévaluation.

Brûlure bactérienne (*Xanthomonas campestris* pv. *carotae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : La carotte cultivée est le seul hôte du *X. campestris* pv. *carotae*. La maladie se manifeste par l'apparition de taches nécrotiques brun foncé et de forme irrégulière au centre des feuilles, et celles-ci deviennent sèches et cassantes et présentent un halo jaune irrégulier. Par contre, sur les pétioles, les pédoncules et les pédicelles, les lésions semblent aqueuses. De plus, l'infection touche la marge des feuilles et provoque leur enroulement chez les jeunes feuilles. Un exsudat gommeux peut s'écouler des parties infectées. Les premiers symptômes de la brûlure bactérienne peuvent être confondus avec ceux de la cercosporiose et de l'alternariose, mais l'exsudat gommeux qui s'écoule des parties infectées est caractéristique de la maladie.

Cycle biologique : Le pathogène peut survivre dans les graines des plantes infectées et survivre à l'hiver dans les résidus végétaux infectés. La bactérie est dispersée par les éclaboussures d'eau et par les insectes. La présence d'eau ou d'exsudat gommeux est nécessaire pour qu'une infection ait lieu. La température optimale pour l'apparition de la maladie est de 25 à 30 °C. Les symptômes apparaissent de 10 à 12 jours après l'inoculation, et la maladie peut devenir rapidement épidémique lorsque les conditions sont chaudes et humides.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'utilisation de semence exempte de maladie, une rotation culturale de deux ou trois ans et l'enfouissement des résidus végétaux infectés dans le sol par hersage peuvent contribuer à réduire l'accumulation d'inoculum.

Cultivars résistants : Il existe une certaine tolérance à la brûlure bactérienne parmi les cultivars.

Enjeux relatifs à la brûlure bactérienne

1. On constate une incidence accrue de la brûlure bactérienne par suite du recours accru à l'irrigation lors de saisons de croissance plus chaudes. D'autres produits antiparasitaires seraient nécessaires pour lutter contre cette maladie.

Oïdium (*Erysiphe hieraclei*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : L'oïdium apparaît d'abord sur les feuilles plus âgées et leurs pétioles sous forme de poudre blanche. De plus, une infection peut entraîner un léger jaunissement des feuilles. Le risque d'infection augmente à mesure que la plante arrive à maturité. La présence d'oïdium sur les carottes en bottes peut les rendre invendables. Dans les productions de carottes de semence, une infection grave peut déformer les fleurs et réduire le rendement en graines.

Cycle biologique : Le pathogène survit dans les résidus végétaux infectés, sur les plants de carottes qui poussent spontanément et des hôtes intermédiaires, dont les mauvaises herbes de la famille des Apiacées. Les spores sont dispersées par le vent et par les éclaboussures d'eau de pluie. Le champignon se développe au cours des périodes où le taux d'humidité relative est élevé (> 95 pourcent) et où les températures sont chaudes (13 à 31 °C). Les symptômes apparaissent de 7 à 14 jours après une infection. Le développement de la maladie est favorisé par une exposition à l'ombre et par un peuplement dense.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : La rotation, l'élimination des mauvaises herbes hôtes et des plants spontanés de carottes contribuent à réduire l'incidence de la maladie. L'élimination des débris végétaux infectés du champ supprime une source de propagation de la maladie. Un peuplement moins dense favorise une meilleure aération des plants et réduit l'humidité du couvert végétal, ce qui limite aussi ainsi le développement du champignon.

Cultivars résistants : Il existe certains cultivars tolérants.

Enjeux relatifs au blanc

1. Une augmentation de l'incidence du blanc est observée par suite du recours accru à l'irrigation lors d'une saison de croissance plus chaude. Il faudrait que les producteurs disposent d'autres produits antiparasitaires pour lutter contre cette maladie.

Sclérotiniose (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : *Sclerotinia sclerotiorum* a un large éventail d'hôtes parmi lesquels figurent de nombreux légumes cultivés. Les carottes sont particulièrement sensibles à cette maladie en fin de saison et au cours de l'entreposage. En entrepôt, la maladie se caractérise par une pourriture molle aqueuse et par la présence de sclérotés noirs (masses de mycélium de réserve). Dans le champ, la maladie apparaît d'abord à la base des pétioles, puis se propage aux autres parties du feuillage qui brunissent et se couvrent de mycélium duveteux blanc. Les feuilles touchées s'affaiblissent et risquent de se rompre lors de la récolte mécanique. Il se peut que l'infection soit invisible au moment de la récolte, mais qu'elle apparaisse en entrepôt; elle peut alors se

propager rapidement des carottes infectées aux carottes saines. La maladie peut occasionner d'importantes pertes de rendement lorsque la saison est fraîche et humide.

Cycle biologique : Ce champignon terricole peut survivre dans le sol pendant de nombreuses années sous forme de sclérotés durs. Les sclérotés germent dans le sol lorsque la teneur en humidité est adéquate et que les températures sont modérées (de 11 à 15 °C). La densité du feuillage des carottes crée également un milieu tout à fait propice à la germination des sclérotés et à l'apparition de la maladie, car elle empêche la lumière du soleil de pénétrer à travers les feuilles et retient l'humidité du sol. La germination des sclérotés produit du mycélium ou des apothécies qui libèrent des ascospores dans l'air. Les ascospores sont transportées par le vent jusqu'aux plantes hôtes, où elles peuvent infecter les feuilles, les tiges et les racines. Il y a apparition de la maladie à des températures de 13 à 19 °C lorsque le feuillage est humide ou lorsque le point de rosée dure 48 heures ou plus. En entrepôt, la maladie se propage des carottes infectées aux carottes saines voisines, par croissance mycélienne et par des caisses-palettes ou des sacs de plastique contaminés.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : La culture de plantes non sensibles à proximité des champs de carottes et une rotation culturale de trois à cinq ans sont des mesures qui aident à limiter l'apparition de la sclérotiniose. La culture de la carotte en planches surélevées améliore la circulation d'air et réduit l'humidité du feuillage, ce qui rend le microclimat moins propice au développement de la sclérotiniose. La culture dans un sol bien drainé et irrigué tôt le matin; le désherbage et l'élimination des débris végétaux contaminés sont également des mesures qui contribuent à réduire la prévalence de la maladie. Chez les variétés tardives, un plus grand espacement des rangs facilite l'assèchement du couvert végétal et réduit le risque de développement de la maladie. Lorsque les rangs commencent à se refermer, le fauchage du feuillage de carottes permet de réduire l'incidence de la maladie et l'utilisation de fongicides. Cette pratique rend le microclimat du couvert végétal moins favorable au développement de la sclérotiniose. Immédiatement après avoir été récoltées, les carottes doivent être refroidies et conservées à une température constante de 0 °C et à un taux d'humidité relative de 95 pourcent pour réduire le risque de développement de la maladie en entrepôt. D'autres moyens de lutte contre la sclérotiniose sont énumérés au *tableau 5*.

Cultivars résistants : Il existe plusieurs cultivars tolérants.

Enjeux relatifs à la sclérotiniose

1. Il faudrait disposer de produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels additionnels pour gérer les risques de développement d'une résistance aux produits qui sont utilisés pour lutter contre la sclérotiniose au champ et en entrepôt.

Moisissure grise (*Botrytis cinerea*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : La moisissure grise est une importante maladie de la carotte. Elle se manifeste d'abord par l'apparition de taches brunes qui produisent ensuite des masses de spores gris argenté sur tous les tissus de la plante. Les tissus infectés développent une pourriture molle extensive, ce qui réduit la photosynthèse et rend les racines invendables. Les lésions apparaissent aux sites des blessures et sur le collet et causent d'importants dommages aux racines entreposées.

Cycle biologique : Le champignon survit à l'hiver dans des débris végétaux et dans le sol sous forme de sclérotés. Les conidies (spores) sont la principale voie de propagation de la maladie; elles sont produites par les sclérotés qui se trouvent dans les résidus de culture infectés et les plantes infectées. Les conidies peuvent être transportées sur les plantes par le vent, les éclaboussures d'eau de pluie ainsi que par les vêtements et les outils contaminés, ce qui peut donner naissance à de nouvelles infections. La moisissure grise peut aussi survivre sur les structures d'entreposage. Une température fraîche (entre 15 et 25 °C) et une humidité relative supérieure à 85 pourcent sont des conditions propices au développement de la maladie. La moisissure grise ne sporule pas sur les carottes entreposées à basse température (< 0 °C), mais produit un réseau mycélien blanchâtre qui colonise les matières végétales saines situées à proximité.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Le maintien d'une bonne circulation de l'air autour des plants de carottes peut contribuer à réduire la prévalence de la moisissure grise. La pratique d'une rotation culturale de trois ou quatre ans et l'évitement de cultures de plantes sensibles à la maladie (p. ex., le haricot, les cucurbitacées, le céleri et le chou) sont des mesures qui réduisent l'accumulation d'inoculum dans le champ. L'implantation de la culture dans un sol bien drainé, un apport d'eau effectué tôt le matin, la maîtrise des mauvaises herbes ainsi que le retrait et la destruction des matières végétales contaminées sont des mesures qui peuvent contribuer à réduire l'accumulation d'inoculum dans le sol. L'observation de bonnes pratiques sanitaires dans les entrepôts et l'entreposage uniquement de racines saines et non endommagées réduisent les risques de développement de la maladie en cours d'entreposage.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs à la moisissure grise

1. Des produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels additionnels sont nécessaires pour gérer le risque de développement d'une résistance aux produits qui sont utilisés pour lutter contre la moisissure grise au champ et en entrepôt.

Gale commune (*Streptomyces scabies*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : *Streptomyces scabies* peut causer l'apparition de lésions liégeuses sèches et enfoncées sur les racines des carottes et sur les racines et tubercules d'autres espèces de plantes cultivées.

Cycle biologique : Les *Streptomyces* sont des bactéries pathogènes qui peuvent survivre sur les résidus végétaux en décomposition dans le sol, et peut-être aussi sur les racines de plantes vivantes et dans le fumier. La pluie, le sol soufflé par le vent et les racines et tubercules infectés peuvent être des agents de propagation de ces pathogènes. Chez la carotte, le pathogène infecte les plantes en pénétrant dans les lenticelles immatures des jeunes tissus et dans les lésions causées par les insectes. La gale commune a généralement de plus grandes incidences dans les sols sableux ou graveleux légers qui sèchent rapidement.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : La matière organique bien décomposée améliore la rétention d'eau dans les sols minéraux et ralentit l'apparition de conditions sèches qui favorisent le développement de la gale commune. Il est important que la matière organique soit bien décomposée avant d'y implanter des légumes sensibles à la maladie pour réduire les risques d'apparition de la gale commune. En outre, il ne faut pas épandre de fumier d'animaux nourris avec des racines et tubercules infectés sur les champs destinés à la culture de plantes sensibles à la gale commune. Il faut éviter de faire des rotations courtes entre deux cultures de plantes sensibles à la maladie (p. ex., pomme de terre, betterave à sucre et crucifères), afin de réduire les risques de transmission de la maladie entre les cultures. Le pH des sols minéraux peut être abaissé avec du soufre et des engrais acidifiants et cette mesure peut être efficace pour réduire l'incidence de la gale commune, mais cette solution est impossible à mettre en œuvre dans les sols organiques fortement tamponnés.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs à la gale commune

1. La gale commune occasionne des pertes de récolte aux producteurs de carottes de l'Île-du-Prince-Édouard. Il faut mener d'autres recherches sur les effets des rotations culturales et la gestion des champs sur l'apparition de la maladie.

Rhizoctones : rhizoctone violet (*Rhizoctonia crocorum*) et rhizoctone de la carotte (*Rhizoctonia carotae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Les rhizoctones sont des maladies pouvant occasionner de lourdes pertes de carottes, en particulier au cours de l'entreposage. Les premiers symptômes du rhizoctone violet (*R. crocorum*) apparaissent entre le milieu de l'été et le début de l'automne; les feuilles deviennent chlorosées, flétrissent et meurent. Le rhizoctone violet forme des lésions sur les racines et celles-ci virent au violet. Les racines deviennent coriaces et les tissus sous-jacents ramollissent et pourrissent. La terre adhère facilement sur les racines touchées. La maladie apparaît par plaques dans le champ. Le rhizoctone causé par *R. carotae* est essentiellement une maladie d'entrepôt qui touche le plus souvent les carottes qui ont été cultivées en sol minéral. Les symptômes associés à *R. carotae* comprennent des lésions racinaires sèches et enfoncées ainsi que la présence de mycélium blanc, et ce dernier peut prendre jusqu'à trois mois à se développer après l'apparition initiale de petites masses d'hyphes à la surface des racines.

Cycle biologique : Les *Rhizoctonia* sont des agents pathogènes terricoles. Une fois qu'ils sont présents dans le sol, ils peuvent y rester indéfiniment, survivant à l'hiver sous forme de mycélium ou de sclérotés ou dans de la matière végétale infectée. Le transfert de terre contaminée d'un champ à l'autre par la machinerie agricole et le transport de plantes infectées contribuent à propager la maladie. Les caisses-palettes contaminées sont une autre source possible de propagation de *R. carotae*. Les hyphes (filaments végétatifs) de ce pathogène peuvent croître, pénétrer les cellules des carottes et les tuer en quelques jours à peine. Le pathogène peut se développer à partir de -1 °C et il se propage rapidement lorsque le taux d'humidité relative est élevé. *R. crocorum* peut se développer dans une grande fourchette de températures, soit de 5 à 30 °C.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'évitement des champs qui ont un historique de la présence de *Rhizoctonia* spp. peut contribuer à réduire la propagation de ces maladies. Les pratiques sanitaires visant à empêcher le transfert de ces pathogènes à d'autres champs, dont l'utilisation de machinerie et d'installations d'entreposage bien nettoyées et l'élimination des matières végétales contaminées, sont des mesures qui contribuent à réduire les pertes causées par ces pathogènes. L'utilisation de semence exempte de maladie, un semis hâtif au printemps dans des sites bien drainés et exempts de mauvaises herbes et une récolte exécutée rapidement après la découverte de pourritures causées par ces maladies contribueront également à réduire les impacts de ces pathogènes. En entrepôt, les caisses et les palettes doivent être nettoyées et les carottes doivent être lavées et refroidies rapidement à 0 °C, puis conservées à un taux d'humidité relative inférieur à 95 pourcent.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs au rhizoctone violet et au rhizoctone de la carotte

1. Des produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels additionnels sont nécessaires pour gérer les risques de développement d'une résistance aux produits qui sont utilisés pour lutter contre le rhizoctone violet et le rhizoctone de la carotte au champ, en particulier lors de situations urgentes.

Rhizoctone commun (*Rhizoctonia solani*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : *Rhizoctonia solani* peut provoquer la fonte des semis en début de saison. Sur les racines de carottes en développement, la maladie se manifeste par des lésions horizontales brun foncé qui se développent près du collet; les lésions peuvent avoir descendre à plusieurs millimètres de profondeur. Les lésions sont nettement distinctes des tissus sains avoisinants. À mesure que la saison avance, de la pourriture peut se développer au niveau du collet. Les feuilles extérieures se flétrissent et meurent et seulement quelques feuilles internes élargies au port dressé subsistent. Cela peut occasionner des problèmes lors de la récolte mécanisée. Il est presque impossible de lutter contre cette maladie lorsque les conditions sont humides à la fin de l'été et en automne.

Cycle biologique : Le champignon survit à l'hiver sous forme de mycélium ou de sclérotés dans le sol, dans les résidus de culture et dans la matière organique. À l'instar des autres espèces de *Rhizoctonia*, *R. solani* survit longtemps dans le sol en colonisant les résidus de plantes hôtes infectées. Au printemps, les sclérotés germent et produisent du mycélium stérile dépourvu de spores. Le mycélium transperce la cuticule des jeunes tissus ou pénètre par les ouvertures naturelles, comme les stomates, et par des lésions causées par des dommages mécaniques. Le champignon est propagé par le vent et les éclaboussures d'eau de pluie ainsi que par du sol et de l'équipement contaminés. La température optimale de développement de *R. solani* dans le champ se situe entre 15 et 20 °C, période au cours de laquelle le développement de la plante est plus lent. La sensibilité de la carotte diminue à mesure que la plante avance en maturité.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'utilisation de semence exempte de maladie et l'implantation de la culture dans un sol bien drainé sont des mesures qui réduisent les risques d'infection. Une récolte hâtive, la culture sur buttes, une rotation culturale sur trois ans avec des plantes non hôtes (comme des céréales), la manipulation délicate des carottes à la récolte et un bon nettoyage des aires d'entreposage sont des mesures qui réduisent les risques de pertes causées par le rhizoctone commun. Le nettoyage adéquat de l'équipement de sarclage et de récolte réduit le transfert de sol infecté dans d'autres champs et contribue donc à réduire l'incidence du rhizoctone commun.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs au rhizoctone commun

1. Les producteurs de l'Île-du-Prince-Édouard ont subi des pertes de récolte attribuables au rhizoctone commun. Il faut faire de la recherche additionnelle sur les effets des rotations culturales sur la maîtrise de cette maladie.

Maladies pythiennes : maladie de la tache et dépérissement pythien des racines (rousselure) (*Pythium* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le dépérissement pythien des racines se manifeste par un roussissement des racines latérales et par la bifurcation et le rabougrissement des racines pivotantes, ce qui donne des carottes de moindre qualité. Le feuillage a un aspect rabougri et flétri tandis que des plantules entières peuvent flétrir ou mourir. La maladie de la tache réduit rarement le rendement, mais peut avoir impacté considérablement la qualité de la récolte. Les racines infectées présentent des lésions elliptiques à leur surface; ces lésions sont allongées horizontalement, renfoncées et s'agrandissent à mesure que la carotte pousse. Ces lésions peuvent aussi constituer des portes d'entrée pour les agents d'infections secondaires et entraîner la pourriture rapide des carottes. Les symptômes de la maladie peuvent être facilement confondus avec ceux associés aux nématodes, à la compaction du sol ou à des problèmes de drainage.

Cycle biologique : Les conditions humides du sol favorisent l'apparition de maladies pythiennes. Ces pathogènes survivent dans la matière végétale morte et sur les plantes vivantes qui poussent dans les sols humides. Ils peuvent survivre indéfiniment dans les champs. L'infection de la racine principale de la carotte peut avoir lieu dans sa première semaine de croissance. Une nécrose de l'apex racinaire s'ensuivra au stade de deux feuilles. Les plantes matures sont capables de résister à une infection, mais les graines et les jeunes plantules sont beaucoup plus vulnérables.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Le semis dans un sol réchauffé et l'évitement des champs gravement contaminés et mal drainés contribuent à réduire les risques d'infection. Une rotation culturale de trois ans intégrant la pomme de terre, l'oignon, le maïs, la menthe et le chou peut réduire la pression exercée par les *Pythium*. Il vaut mieux éviter les champs problématiques dans la mesure du possible. D'autres moyens de lutte contre la maladie de la tache sont énumérés au *tableau 5*.

Cultivars résistants : Il existe plusieurs cultivars qui ont une forte tolérance aux maladies pythiennes, dont *Spartan Fancy*, *Canada Super X*, *Orlando Gold*, *Six Pack* et *Paramount*.

Enjeux relatifs aux maladies pythiennes

1. Il faut continuer de travailler à mettre au point des moyens de lutte culturale et chimique pour lutter contre la maladie de la tache et le dépérissement pythien des racines.
2. Il faut déterminer la valeur et les coûts/bénéfices des applications de fongicides pour lutter contre la maladie de la tache et le dépérissement pythien des racines.

Jaunisse de l'aster (phytoplasme)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : La jaunisse de l'aster se manifeste par un jaunissement des feuilles et par une décoloration des nervures au centre du collet, suivi de nouvelles pousses. Les nouvelles pousses forment des « balais de sorcière » et les feuilles plus âgées sont de couleur bronzée ou rougeâtre. Les ombelles florales des carottes cultivées pour la production de semence sont rabougries, chlorosées et malformées et ont des problèmes de fertilité. Les racines de carottes sont déformées et rabougries, produisant des masses de racines latérales fibreuses; elles ont une texture, une couleur et un goût médiocres. Le pathogène prédispose également les plantes à d'autres maladies, comme la pourriture molle. De graves pertes de rendement sont possibles, car la maladie touche autant les parties souterraines que les parties aériennes des plants de carottes.

Cycle biologique : Diverses espèces de cicadelles propagent le pathogène. Le phytoplasme peut survivre à l'hiver dans des cicadelles et dans des plantes hôtes vivaces, comme des mauvaises herbes, des graminées sensibles et des plantes ornementales. Dix jours après avoir été infectées par le phytoplasme, les cicadelles sont capables de transmettre la maladie à d'autres plantes. Après avoir été contaminée, la cicadelle peut demeurer active et propager la maladie pendant plus d'une centaine de jours. Les symptômes de la maladie apparaissent de 10 à 21 jours après l'infection. Chez la carotte, l'apparition de la maladie est directement liée à l'arrivée de cicadelles qui ont migré dans de nouveaux semis de carottes depuis des sites où il y avait des plantes malades. Une fois qu'une carotte est infectée, la maladie peut continuer à se développer en entrepôt.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'élimination des mauvaises herbes hôtes du pathogène, tant dans le champ cultivé que dans les champs adjacents et les fossés, et l'évitement de cultiver des carottes à proximité de laitue ou d'autres plantes sensibles sont des mesures qui contribuent à réduire le risque de développement de la maladie. Il est important de semer tôt pour favoriser un bon établissement de la culture avant l'apparition des risques d'infection. Au début de la saison, la surveillance des cicadelles et de leur migration d'un champ à un autre est une mesure de détection des vecteurs qui est importante. Le dépistage se fait au moyen de filets fauchoirs et de pièges collants. D'autres moyens de lutte contre la jaunisse de l'aster sont énumérés au *tableau 5*.

Enjeux relatifs à la jaunisse de l'aster

1. Il faut faire une évaluation officielle des variétés de carottes pour déterminer leur tolérance à la jaunisse de l'aster.

Nématodes radicicoles (*Pratylenchus* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les nématodes radicicoles sont des phytoparasites qui se nourrissent sur les racines des carottes, et leur activité alimentaire provoque le jaunissement et le flétrissement du feuillage. Les sites d'alimentation constituent également des portes d'entrée pour les champignons et les bactéries pathogènes du sol qui peuvent se développer rapidement dans les lésions et accélérer la décomposition des tissus racinaires. La racine pivotante principale du plant de carotte qui est infectée est petite, branchue et met plus de temps à arriver à maturité.

Cycle biologique : Le nématode est un petit ver rond microscopique qui vit dans le sol. Il perce les cellules végétales et y injecte des sécrétions au moyen de son stylet creux. Les nématodes se déplacent dans le sol pour aller infecter des racines. Les femelles pondent dans le sol ou dans les tissus racinaires. Après leur éclosion, les juvéniles se nourrissent de cellules végétales, et cette activité provoque la mort des tissus. Selon les conditions d'humidité, l'espèce hôte et la température du sol, le nématode complète son cycle biologique, du stade œuf au stade adulte, entre 40 et 90 jours, et la température optimale de son développement se situe entre 15 et 25 °C. Le cycle de développement complet a lieu à l'intérieur de la racine. En se déplaçant à l'intérieur de la racine, le nématode cause des blessures ou des lésions qui permettent à certains champignons pathogènes de pénétrer dans la plante. Un cycle complet de développement dure de quatre à six semaines.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'élimination des résidus de culture infestés, une rotation culturale avec des plantes non hôtes et la mise en jachère entre deux cultures peuvent être des mesures efficaces pour réduire les effectifs de nématodes dans les champs de carottes. Le désherbage des champs et des bordures de champ aide à réduire les populations de nématodes, car les mauvaises herbes sont d'excellentes plantes hôtes. S'ils soupçonnent que leurs champs sont infestés de nématodes, les producteurs peuvent demander des analyses de sol spéciales avec recherche de nématodes. En cas de résultats positifs, ils éviteront des problèmes en ne semant pas de carottes dans ces champs infestés. D'autres moyens de lutte contre les nématodes sont énumérés au *tableau 5*.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs aux nématodes radicicoles

1. Il faut élaborer une stratégie de lutte efficace contre les nématodes radicicoles qui intègre des rotations culturales, l'utilisation de produits chimiques, de biofumigants et de plantes antagonistes.
2. Il faut valider les seuils de nuisibilité économique du nématode cécidogène pour différents types de sol.

Nématode cécidogène du nord (*Meloidogyne hapla*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : La présence de nématodes cécidogènes du nord se remarque d'abord par des plants absents ou rabougris dans le champ. Les plants infectés se chlorosent et ont tendance à flétrir. Les feuilles plus âgées peuvent jaunir, sécher ou mourir prématurément. Les nématodes se nourrissent à l'apex des racines et les radicelles, et les dommages causés nuisent à la croissance des feuilles et des racines. La présence de nématodes retarde la maturation des plantes et déforme les racines comestibles, induisant la ramification de la racine, l'apparition de galles et de racines secondaires chevelues, ce qui réduit le rendement commercialisable en raison de la mauvaise apparence des carottes. Les dommages peuvent être importants même lorsque les populations de nématodes sont faibles.

Cycle biologique : *Meloidogyne hapla* est un nématode endoparasite dont le cycle biologique comprend six stades de développement (œuf, quatre stades juvéniles et adulte). Les nématodes juvéniles sont mobiles et sont attirés par les sécrétions racinaires. Les juvéniles percent les extrémités des racines et se nourrissent dans les cellules végétales. À mesure que les nématodes avancent en maturité, ils migrent dans les racines et établissent d'autres sites d'alimentation dans les tissus vasculaires. Leurs activités alimentaires induisent chez la carotte la formation de galles, de formes fourchues et d'autres malformations des racines. Puis, les femelles matures pondent à la surface des galles. De jeunes nématodes se développent en environ deux semaines, infectent de nouvelles racines et produisent de nouvelles galles. Le nématode cécidogène du nord peut produire plus d'une génération par année. Les femelles peuvent pondre de 500 à 1 000 œufs dans une matrice gélatineuse qui protège les œufs et préserve leur viabilité. Contrairement à d'autres espèces du genre *Meloidogyne*, le nématode cécidogène du nord peut survivre dans les sols gelés à l'état d'œuf ou de juvénile.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Une rotation culturale avec des plantes non hôtes, comme l'oignon, le maïs et les céréales, peut contribuer à réduire les effectifs de ce nématode. Il existe des seuils d'intervention pour cet organisme nuisible. Une récolte hâtive peut réduire les dommages causés par *M. hapla*. Il est important d'échantillonner le sol à l'automne pour dépister les nématodes, en particulier lorsque les carottes sont cultivées dans des sols minéraux sableux. Les seuils de nuisibilité économique de *M. hapla* varient selon le type de sol. D'autres moyens de lutte contre les nématodes sont énumérés au *tableau 5*.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs au nématode cécidogène du nord

1. Il faut élaborer une stratégie de lutte efficace qui intègre des rotations culturales, l'utilisation de produits antagonistes, de biofumigants et de plantes antagonistes pour lutter contre le nématode cécidogène du nord dans la culture de la carotte.
2. Il faut valider les seuils de nuisibilité du nématode cécidogène pour différents types de sol.

Nématode à kyste de la carotte (*Heterodera carotae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le nématode à kyste de la carotte est semblable au nématode cécidogène sur le plan physiologique, et il peut causer de graves dommages aux carottes cultivées. Les plantes infectées peuvent présenter un retard de croissance, produire des carottes de petite taille et fourchues, induire une prolifération de racines secondaires et, parfois, la formation de kystes visibles.

Cycle biologique : Le cycle vital, de l'œuf à l'adulte, est semblable à ceux du nématode cécidogène et du nématode des lésions racinaires.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'élimination des résidus de récolte infestés, la rotation culturale avec des plantes non hôtes et la mise en jachère du champ entre deux cultures peuvent être des moyens efficaces de réduire les effectifs de nématodes dans les champs de carottes. Le désherbage des champs et des bordures de champ contribue à réduire les effectifs de nématodes, car les mauvaises herbes sont d'excellentes plantes hôtes. D'autres moyens de lutte contre les nématodes sont énumérés au *tableau 5*.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs au nématode à kyste de la carotte

1. Il faut élaborer une stratégie de lutte efficace qui intègre des rotations culturales et l'utilisation de produits chimiques, de biofumigants et de plantes antagonistes pour lutter contre les nématodes à kyste de la carotte.

Pourriture sèche fusarienne (*Fusarium* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La pourriture sèche fusarienne se manifeste par une pourriture du collet et des chancres sur les carottes et touche les carottes en entrepôt. La maladie provoque une décoloration des tissus racinaires des carottes qui séchent et s'effritent facilement, et entraînent leur pourriture complète.

Cycle biologique : L'agent causal survit à l'hiver dans le sol pendant de nombreuses années, peut hiverner dans de la semence infectée et subsister dans des résidus végétaux sous forme d'hyphes dormants ou de chlamydiospores. Durant l'entreposage, un taux d'humidité élevé et des températures entre 15 et 20 °C favorisent le développement de la maladie. Le maintien de températures et d'une humidité plus basses réduit la progression de la pourriture, mais ne l'arrête pas. La maladie peut être propagée aux carottes saines par des spores en suspension dans l'air ou par contact mycélien en entrepôt.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'utilisation de semence certifiée exempte de maladie et d'équipement propre peut contribuer à réduire la propagation de la maladie. Il est très important de manipuler délicatement les carottes à la récolte et d'avoir des conditions post-récolte adéquates pour réduire la prévalence de cette maladie. Le refroidissement rapide des carottes après la récolte et le maintien d'une bonne ventilation en entrepôt, la conservation d'une température de 1 °C ou moins et d'une humidité relative entre 90 et 95 pourcent sont des mesures qui aident à réduire les pertes causées par la pourriture sèche fusarienne.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs à la pourriture sèche fusarienne

1. La pourriture sèche fusarienne peut impacter considérablement les champs et réduire fortement le rendement en carottes. Il faut faire plus de recherche sur la lutte contre cette maladie et son contrôle.

Pourriture molle bactérienne (*Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La pourriture molle bactérienne se manifeste chez la carotte par l'apparition de lésions aqueuses molles, opaques et visqueuses. Les tissus touchés s'effondrent ou fendillent, ce qui permet aux organismes infectieux secondaires d'envahir les racines lorsque le sol est gorgé d'eau. Les carottes pourries se brisent facilement lors de l'arrachage.

Cycle biologique : Les carottes peuvent être touchées par la pourriture molle bactérienne au champ, au cours du transport ou en entrepôt. La bactérie s'introduit dans les racines par les lenticelles, des plaies ou des lésions causées par le froid ou des meurtrissures. Le développement de la pourriture molle au champ est plus important sur les jeunes racines lorsque le sol est humide et que les températures sont élevées. En entrepôt, la maladie apparaît lorsque les carottes sont entreposées à des températures inadéquates.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Un sol bien drainé est moins propice au développement de la pourriture molle bactérienne. La culture sur buttes, en particulier dans les zones mal drainées, réduit les risques d'infection. Les soins portés à causer le moins possible de blessures ou de meurtrissures aux carottes lors de la récolte et à veiller à ce que les carottes soient suffisamment asséchées avant leur entreposage diminuent les risques de développement de la maladie en entrepôt. Les pratiques sanitaires comme la désinfection de l'équipement avant le semis, l'élimination des carottes pourries ou malades avant l'entreposage et l'utilisation d'eau propre pour laver les carottes sont des mesures qui réduisent également les risques de développement de la pourriture molle bactérienne. Le refroidissement rapide des carottes après la récolte, puis le

maintien d'une bonne ventilation, d'une température de 1 °C ou moins et d'une humidité relative entre 90 et 95 pourcent en entrepôt aide à réduire les pertes occasionnées par la pourriture en cours d'entreposage.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs à la pourriture molle bactérienne

1. Des produits antiparasitaires sont nécessaires pour aider les producteurs à lutter contre la pourriture molle bactérienne et à prévenir cette maladie.

Pourriture aigre (*Geotrichum candidum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La pourriture aigre est une maladie de post-récolte qui apparaît en entrepôt; elle cause l'apparition rapide d'une pourriture aqueuse et d'une odeur aigre.

Cycle biologique : *Geotrichum candidum* est un champignon terricole analogue à une levure qui produit des conidies pouvant germer à des températures entre 5 et 30 °C, dont la température optimale de croissance est de 25 °C. Les racines de carottes sont particulièrement vulnérables à ce champignon lorsqu'elles sont trop mûres et qu'elles sont exposées à des conditions très humides. Le pathogène peut être propagé par de la machinerie agricole contaminée.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Un sol bien drainé est moins favorable au développement de la pourriture aigre.

Les soins apportés à causer le moins de blessures ou de meurtrissures possibles aux carottes lors de la récolte et à veiller à ce que les carottes soient suffisamment asséchées avant leur entreposage contribuent à réduire le développement de la maladie en entrepôt. L'adoption de pratiques sanitaires, comme la désinfection de l'équipement, l'élimination des carottes pourries ou malades avant l'entreposage et l'utilisation d'eau propre pour laver les carottes, permet également de réduire le développement de la pourriture aigre.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs à la pourriture aigre

Aucun n'a été relevé.

Principaux enjeux

- Il est d'une importance critique de disposer de produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels pour lutter contre le charançon de la carotte, la mouche de la carotte et les cicadelles de l'aster et gérer les risques de développement de résistance aux produits parmi ces populations.
- Il faudrait élaborer des méthodes culturales alternatives pour lutter contre le charançon de la carotte et faciliter leur adoption, y compris des pratiques décisionnelles qui reposent sur les résultats de dépistage et de piégeage d'insectes. Par ailleurs, il est nécessaire d'étudier la biologie de la deuxième génération du charançon.
- Il est nécessaire de mettre au point d'autres stratégies de lutte qui soient efficaces pour maîtriser la mouche de la carotte, p. ex., le lâcher d'insectes stériles, l'utilisation d'appâts et l'utilisation de produits répulsifs.
- Il y a un besoin critique de produits antiparasitaires efficaces et de stratégies de lutte alternatives (comme la rotation des cultures, le semis de cultures de couverture, etc.) pour lutter contre les vers fil-de-fer dans les carottes, car les producteurs ne disposent actuellement d'aucun insecticide efficace pour les maîtriser. Il faut établir des seuils de nuisibilité économique à utiliser lors du dépistage automnal l'année précédant l'implantation d'une culture de carotte.

Tableau 6. Présence d'insectes nuisibles dans les cultures de carottes au Canada ^{1,2}

Insectes et acariens	Ontario	Québec	Nouvelle-Écosse	île du Prince-Édouard
Cicadelle de l'aster				
Charançon de la carotte				
Mouche de la carotte				
Vers-gris				
Larves de taupin				
Diploptides				
Présence annuelle généralisée avec forte pression du parasite.				
Présence annuelle généralisée avec pression modérée du parasite OU présence annuelle localisée avec forte pression OU présence sporadique généralisée avec forte pression.				
Présence annuelle localisée avec pression faible à modérée du parasite OU présence sporadique généralisée avec faible pression OU présence sporadique localisée avec pression faible à modérée OU le parasite n'est pas préoccupant.				
Le parasite est présent et préoccupant, cependant on connaît peu sur sa distribution, sa fréquence et sa pression.				
Parasite non présent.				
Aucune donnée obtenue.				

¹Source : Intervenants de l'industrie de la carotte dans les provinces déclarantes (Ontario, Québec, Nouvelle-Écosse et Île-du-Prince-Édouard); les données correspondent aux années de production 2019, 2020 et 2021.

²Voir l'annexe 1 pour en savoir plus sur les codes de couleur utilisés.

Tableau 7. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles dans la culture de la carotte au Canada¹

Pratique / Organisme nuisible		Cicadelle de l'aster	Charançon de la carotte	Mouche de la carotte	Ver-gris	Taupin
Prophylaxie	Sélection de variétés ou utilisation de variétés résistantes ou tolérantes					
	Ajustement de la date de semis ou de récolte					
	Rotation avec des cultures non hôtes					
	Sélection de l'emplacement de la culture					
	Optimisation de la fertilisation pour favoriser une croissance équilibrée de la culture					
	Limitation des dommages mécaniques pour rendre les cultures moins attrayantes pour les ravageurs					
	Réduction des populations de ravageurs dans le périmètre de la culture					
	Utilisation de barrières physiques (par ex. paillis, filets, couvertures flottantes)					
	Utilisation de matériel de multiplication exempt de ravageurs (graines, boutures ou plantes à transplanter)					
Prévention	Désinfection de l'équipement					
	Gestion du couvert végétal (éclaircissement, taille, espacement des rangs ou des plants, etc.)					
	Ajustement de la profondeur de semis ou de plantation					
	Gestion de l'irrigation (moment et durée de l'irrigation, quantité d'eau) pour gérer la croissance des plantes					

... suite

Tableau 7. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles dans la culture de la carotte au Canada¹ (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Cicadelle de l'aster	Charançon de la carotte	Mouche de la carotte	Ver-gris	Taupin
Prévention	Gestion de l'humidité du sol (amélioration du drainage, culture sur plates-bandes surélevées, renchaussage, semis sur buttes ou billons, etc.)					
	Enlèvement ou gestion des résidus de culture en fin de saison ou avant le semis					
	Taille / élimination du matériel infesté tout au long de la saison de croissance					
	Travail du sol / sarclage pour exposer les insectes nuisibles du sol					
	Élimination d'autres hôtes (mauvaises herbes / plantes spontanées / plantes sauvages) dans le champ et à proximité					
Surveillance	Dépistage / piégeage					
	Tenue de dossiers des suivis de ravageurs					
	Dépistage de ravageurs par analyse du sol					
	Lectures météorologiques aux fins de la modélisation fondée sur les degrés-jours					
	Utilisation de technologies agricoles de précision (GPS, SIG) pour la collecte de données et la cartographie des ravageurs					
Aides à la décision	Seuil d'intervention économique					
	Utilisation de modèle de prédiction comme aide à la prise de décision de traiter					
	Recommandation d'un conseiller agricole ou bulletin d'information technique					

... suite

Tableau 7. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles dans la culture de la carotte au Canada¹ (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Cicadelle de l'aster	Charançon de la carotte	Mouche de la carotte	Ver-gris	Taupin
Aides à la décision	Décision de traiter fondée sur l'observation de la présence de ravageurs à un stade de développement critique					
	Utilisation d'instruments électroniques portatifs dans les champs pour l'identification des ravageurs ou la gestion de données					
Intervention	Utilisation de pesticides à divers modes d'action pour la gestion du développement de résistance					
	Incorporation au sol d'amendements et d'engrais verts qui ont des propriétés biofumigantes afin de réduire les populations de ravageurs					
	Utilisation de biopesticides (pesticides microbiens et non conventionnels)					
	Dissémination d'agents de lutte biologique (arthropodes)					
	Préservation ou aménagement d'habitats pour la conservation ou le renforcement des moyens de lutte naturels (par ex. préservation des aires naturelles et des haies et brise-vent, ajustement de la hauteur de la faucheuse-andaineuse, etc.)					
	Utilisation de phéromones induisant une confusion sexuelle chez les insectes					
	Perturbation de la reproduction par dissémination d'insectes stériles					

... suite

Tableau 7. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles dans la culture de la carotte au Canada¹ (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Cicadelle de l'aster	Charançon de la carotte	Mouche de la carotte	Ver-gris	Taupin
Intervention	Piégeage					
	Applications ciblées de pesticides (en bandes, traitements localisés, utilisation de pulvérisateurs à débit variable, etc.)					
	Sélection de pesticides épargnant les insectes auxiliaires, les pollinisateurs et les autres organismes non ciblés					
Cette pratique est utilisée pour lutter contre ce ravageur dans la province.						
Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs pour lutter contre ce ravageur dans cette province.						
Cette pratique ne s'applique pas ou n'est pas pertinente à ce ravageur dans cette province.						

¹Source : Intervenants de l'industrie de la carotte des provinces déclarantes (Ontario, Québec, Nouvelle-Écosse et Île-du-Prince-Édouard); les données correspondent aux années de production 2019, 2020 et 2021.

Cicadelle de l'aster (*Macrostelus quadrilineatus*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Cet insecte est présent partout au Canada. Les adultes et les larves se nourrissent du feuillage des carottes et de nombreuses autres espèces de plantes. Leur activité alimentaire ne cause pas de pertes économiques, mais peut transmettre le phytoplasme de la jaunisse de l'aster. La gravité de cette maladie dépend du nombre de cicadelles présentes et de la proportion de sujets infectés dans la population (voir la description dans la section sur la maladie).

Cycle biologique : Certaines cicadelles peuvent survivre à l'hiver au Canada sous forme d'œuf sur les céréales d'automne ou sur les mauvaises herbes en bordure des champs, mais la plupart des espèces arrivent plutôt des États-Unis au début du printemps, portées par les vents dominants qui soufflent vers le nord. Les adultes font leur apparition entre le début et la fin mai sur les céréales, les graminées et les plantes fourragères où ils s'accouplent avant de migrer dans les champs de carottes. Les femelles pondent sur les tiges des plants de carottes au début de juillet. Selon l'endroit et les conditions météorologiques, la cicadelle de l'aster peut avoir jusqu'à cinq générations par année qui se chevauchent.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Bien qu'un semis hâtif puisse réduire les dommages causés par les cicadelles, il n'existe aucun moyen de lutte préventif qui soit efficace contre la cicadelle de l'aster, car celle-ci a de nombreux hôtes, dont les chardons, les vergerettes, la laitue scarole, les laitérons, la chicorée sauvage, la carotte sauvage, le pissenlit, le plantain, etc. Le dépistage de la cicadelle de l'aster peut se faire à l'aide de pièges englués et d'un filet fauchoir. La laitue, l'endive, le persil et le céleri sont des plantes qui peuvent aussi être touchées par la jaunisse de l'aster. D'autres moyens de lutte contre la cicadelle de l'aster sont énumérés au *tableau 7*.

Cultivars résistants : Il existe des cultivars résistants.

Enjeux relatifs à la cicadelle de l'aster

1. Il y a un besoin critique de disposer d'une méthode rapide, économique et exacte pour déterminer le pourcentage de cicadelles qui sont vectrices du phytoplasme de la jaunisse de l'aster.
2. Il faut améliorer les méthodes de surveillance afin de mieux lutter contre la cicadelle de l'aster. Le seuil d'intervention actuel, basé sur le comptage d'insectes au filet fauchoir, est trop élevé; lorsque le seuil établi est atteint, il est souvent trop tard pour combattre efficacement une infestation. Il faudrait peut-être utiliser des plaquettes adhésives et faire des inspections visuelles régulières pour assurer un contrôle efficace de cet insecte nuisible et limiter l'utilisation de pesticides. Le perfectionnement des techniques de dépistage de cet insecte profiterait à l'industrie de la carotte.
3. Il faut homologuer des produits antiparasitaires additionnels qui sont efficaces pour lutter contre la cicadelle de l'aster et qui permettent de gérer les risques de développement d'une résistance aux produits.
4. Il faudrait évaluer la résistance ou la tolérance des variétés de carottes à la cicadelle de l'aster.

Charançon de la carotte (*Listronotus oregonensis*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le charançon de la carotte peut attaquer d'autres plantes des familles des apiacées, des ombellifères, des polygonacées et des plantaginacées. Les dommages causés dans la production de carottes sont attribuables aux larves du charançon de la carotte qui creusent des galeries dans les pétioles et les racines des plantes. Les galeries sont creusées dans le tiers supérieur des racines. Les adultes causent également des dommages lorsqu'ils creusent des trous dans les jeunes carottes pour y pondre. Les blessures causées peuvent provoquer le flétrissement ou la mort des plantes. De plus, les galeries creusées par les larves sont des portes d'entrée aux infections bactériennes et fongiques.

Cycle biologique : Les adultes hivernent dans la couche supérieure du sol (6 à 8 centimètres de profondeur) dans les champs, les bordures de champs et les fossés. Ils émergent au début du printemps et se nourrissent du feuillage des jeunes carottes. Les femelles pondent de deux à trois œufs par pétiole de carotte et scellent la cavité avec un exsudat noir, lorsque les plantes atteignent le stade de quatre feuilles. Les larves creusent des galeries dans les racines pour s'alimenter, puis elles s'empument dans le sol. Les adultes émergent du sol à la fin de l'été. Ils se nourrissent de feuillage de carottes, puis partent à la recherche d'un site d'hivernage. Il y n'a généralement qu'une seule génération par année, mais dans certaines régions, il peut y avoir une deuxième génération partielle, selon la température et la précocité des carottes.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Le dépistage du charançon de la carotte au moyen de pièges fabriqués avec une plaquette de bois peut être efficace pour déterminer le degré d'infestation et le traitement approprié. Un bon désherbage qui élimine les plantes hôtes intermédiaires tout au long de l'année peut contribuer à réduire les populations de cet insecte nuisible. Un semis tardif permet d'éviter la première génération printanière. Les adultes volent rarement et ne se dispersent pas rapidement. Il est possible de retarder une infestation grave en ne semant pas de carottes dans un champ qui était infesté l'année précédente ou dans un champ adjacent à un tel champ. Il existe par ailleurs dans la nature de nombreuses guêpes et coléoptères prédateurs qui s'attaquent aux œufs, aux larves et aux adultes. D'autres moyens de lutte contre le charançon de la carotte sont énumérés au tableau 7.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs au charançon de la carotte

1. Il faut trouver des produits antiparasitaires additionnels pour lutter contre le charançon de la carotte. Certaines populations sont devenues résistantes aux insecticides du groupe 1B, le groupe principal d'insecticides qui est utilisé pour maîtriser ces insectes. Les producteurs ne disposent actuellement que de deux produits insecticides qui sont efficaces dans les sols organiques, soit un du groupe 15 et un du groupe 28.
2. Il faut continuer à faire des travaux de recherche pour élaborer d'autres méthodes de lutte culturale contre le charançon de la carotte et faciliter leur adoption.
3. Il faut étudier la biologie de la deuxième génération de charançons en Ontario et au Québec.

4. Des options de lutte biologique sont nécessaires pour améliorer la lutte contre le charançon de la carotte.
5. Il faut favoriser chez les producteurs une meilleure compréhension des méthodes de dépistage et de piégeage du charançon de la carotte qui sont efficaces et les encourager à adopter ces méthodes, car ce sont des éléments essentiels qui aident à déterminer si un traitement insecticide s'avère nécessaire.
6. Il faut concerter que le Canada et les États-Unis concernent leurs efforts pour harmoniser les produits antiparasitaires qui sont utilisés pour lutter contre le charançon de la carotte dans ces deux pays.

Mouche de la carotte (*Psila rosae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Les larves de la mouche de la carotte creusent des galeries dans les racines, les rendant invendables. Les racines atteintes peuvent être fourchues, fibreuses et criblées de trous de couleur rouille. Les plants de carottes attaqués deviennent également rabougris et peuvent même mourir si leur point de végétation est gravement atteint. Les galeries creusées par les larves favorisent les infections secondaires des racines par des bactéries et des champignons et contribuent au développement de pourritures de conservation.

Cycle biologique : L'insecte survit à l'hiver sous forme de pupes dans le sol. L'adulte émerge du sol entre le début du printemps et le début de l'été, selon l'endroit, lorsque la température du sol est au-dessus de 5 °C. Les adultes commencent à émerger à la fin mai une fois qu'environ 250 degrés-jours au-dessus de 5 °C ont été accumulés, et ils peuvent être présents jusqu'à la fin juin environ. Les femelles pondent dans le sol autour des carottes. Après l'éclosion, les larves se nourrissent sur le tiers inférieur des racines des carottes. Une fois leur croissance terminée, après la troisième mue, les larves quittent les racines pour aller s'empurger dans le sol. La mouche de la carotte peut avoir une ou deux générations par année, voire une troisième partielle dans certaines régions. Ce sont les larves de la deuxième génération qui survivent à l'hiver dans le sol.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Le fait de pratiquer une rotation culturale de trois ans et d'éviter de semer des carottes dans un champ qui était déjà cultivé en carottes l'année précédente ou à proximité d'hôtes sauvages contribue à réduire les effectifs de la mouche de la carotte. Le fait de retarder le semis jusqu'à la mi-juin peut permettre d'éviter les dommages causés par la première génération de l'insecte. Le dépistage des adultes peut se faire au moyen de pièges collants jaunes. Il est recommandé de récolter à la fin de septembre, avant que les insectes n'aient eu le temps de causer des dommages à l'automne. D'autres moyens de lutte contre la mouche de la carotte sont énumérés au *tableau 7*.

Cultivars résistants : Aucun n'a été relevé.

Enjeux relatifs à la mouche de la carotte

1. Il est d'une importance critique d'homologuer des produits antiparasitaires additionnels qui ont des modes d'action différents pour pouvoir les utiliser en rotation afin de gérer les risques de développement de résistance aux pesticides utilisés pour lutter contre la mouche de la carotte.
2. Il faut mettre au point d'autres stratégies de lutte contre la mouche de la carotte, comme l'utilisation de lâchers de mouches stériles, d'appâts et de produits répulsifs.
3. Il faut continuer de faire de la recherche sur le cycle biologique de la mouche de carotte, de développer les modèles de prédiction fondés sur le cumul de degrés-jours et d'étudier la distribution et le déplacement des infestations dans les champs. De plus, il faut valider les modèles de prédiction fondés sur le cumul de degrés-jours dans les différentes régions.

Vers-gris (Noctuidés) : ver-gris panaché (*Peridroma saucia*), ver-gris noir (*Agrotis ipsilon*) et autres espèces

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les vers-gris se nourrissent à la surface du sol ou sous terre durant la nuit. Ils dévorent également les tissus des jeunes feuilles et des tiges et peuvent sectionner les jeunes plantules. Les champs fortement envahis de mauvaises herbes au printemps, les retours de friche et les débris de culture sont des milieux propices à une infestation. Les vers-gris sont plus dommageables dans les zones basses, humides et herbeuses.

Cycle biologique : Les vers-gris passent par les stades œuf, chenille, chrysalide et adulte. Le nombre de générations par année varie selon l'espèce. En général, c'est la première génération qui cause le plus de dommages. Le ver-gris panaché survit à l'hiver sous forme de pupe dans les régions les plus chaudes du Canada. Il peut également être porté par les vents jusqu'au Canada après avoir passé l'hiver dans le sud. Le ver-gris noir est transporté au nord par les vents qui soufflent des États-Unis. L'adulte pond sur les plantes et les débris végétaux à proximité des champs de carottes. Après l'éclosion, les larves se nourrissent sur le feuillage des carottes et passent par divers stades larvaires avant de s'empurger et d'émerger en adulte. Les vers-gris préfèrent pondre sur des plantes basses comme les stellaires et les moutardes, ou sur des débris végétaux.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Les rotations culturales avec des plantes non vulnérables et le non-ensemencement des zones humides et herbeuses contribuent à réduire la population de vers-gris. Le labour d'automne réduit les populations hivernantes. Le dépistage des vers-gris tôt en saison se fait par inspection visuelle des dommages. Des pièges à phéromones peuvent être utilisés pour surveiller la période de vol des mâles et déterminer la période de ponte. Le désherbage du champ et de son pourtour rend la zone moins attrayante comme site de ponte. Un certain nombre d'espèces de guêpes braconidés parasitoïdes et de carabes prédateurs

présents dans la nature peuvent aider à réguler les populations de vers-gris. D'autres moyens de lutte contre les vers-gris sont énumérés au *tableau 7*.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs aux vers-gris

Aucun n'a été relevé.

Vers fil-de-fer (*Elateridae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Les vers fil-de-fer (larves de taupins) se nourrissent de racines de carottes. Ils sont particulièrement problématiques dans les retours de friche. Les fortes infestations donnent une mauvaise levée des semis et des plantes peu vigoureuses. Plus tard en saison, les vers fil-de-fer se nourrissent dans les racines en développement et y creusent des galeries. Les jeunes racines de carottes attaquées se déforment tandis que les racines matures attaquées deviennent perforées partout, ce qui réduit la qualité de la récolte et accroît les risques d'infections secondaires par des bactéries et des champignons. Une infestation de vers fil-de-fer peut rendre une récolte invendable. Il existe plusieurs espèces de taupins indigènes qui sont connues pour être des insectes nuisibles mineurs ou majeurs dans les cultures de carottes. Les vers fil-de-fer attaquent une grande diversité de plantes hôtes, dont de nombreux légumes cultivés.

Cycle biologique : Les vers fil-de-fer prospèrent dans le gazon, le trèfle rouge et le mélilot ainsi que dans les céréales, comme l'orge et le blé. Les taupins adultes pondent dans le sol autour des racines des plantes hôtes. Après l'éclosion, les larves (vers fil-de-fer) se nourrissent sur les racines, puis s'empupent avant d'émerger sous forme adulte. Le cycle biologique dure de trois à six ans, selon l'espèce, et les larves se nourrissent activement durant deux à cinq ans. Il peut y avoir différents stades larvaires qui sont présents en même temps dans un champ.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Il est important de dépister les vers fil-de-fer dans les champs avant de songer à y implanter une culture de carottes afin de déterminer si les populations présentes dépassent les seuils de nuisibilité économique. Les vers fil-de-fer se dépistent par prélèvement d'échantillons de sol à l'automne ou au printemps ou au moyen de pièges appâtés. Éviter de semer des carottes dans des champs gravement infestés pour réduire les risques de dommages. Les rotations culturales avec des plantes non-hôtes contribuent également à réduire les effectifs de vers fil-de-fer. L'élimination des mauvaises herbes dans les champs et les jachères aide à réduire les populations de vers fil-de-fer. D'autres moyens de lutte contre les vers fil-de-fer sont énumérés au *tableau 7*.

Cultivars résistants : Aucun n'a été relevé.

Enjeux relatifs aux vers fil-de-fer

1. Il faut absolument disposer de produits antiparasitaires efficaces et élaborer d'autres stratégies de lutte (qui intègrent par exemple des rotations culturales, le semis de cultures de couverture, etc.) pour lutter contre les vers fil-de-fer dans la culture de la carotte, car les producteurs ne disposent actuellement d'aucun insecticide efficace pour neutraliser ce ravageur.
2. Pour une maîtrise efficace des vers fil-de-fer, il est nécessaire d'établir des seuils de nuisibilité à utiliser lors de leur dépistage.

Millipèdes : *Cylindroiulus caeruleocinctus*, *Bianiulus guttulatus* et *Pseudopolydesmus* spp.

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : Les millipèdes se nourrissent de matière organique en décomposition et sont des organismes utiles, car ils décomposent la matière organique et la retournent au sol. Les populations nombreuses peuvent se nourrir de racines et de semis de carottes. Les millipèdes s'alimentent la nuit et libèrent une substance chimique défensive s'ils sont écrasés.

Cycle biologique : Les millipèdes pondent des masses d'œufs dans le sol. Après l'éclosion, les larves muent plusieurs fois avant d'arriver à maturité. *C. caeruleocinctus* a quatorze mues, contre onze pour *B. guttulatus*. Les millipèdes parviennent à la maturité sexuelle au bout d'un an et demi. Ils peuvent vivre jusqu'à cinq ans.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Il est possible d'utiliser divers pièges pour surveiller les effectifs de millipèdes et déterminer si une intervention est nécessaire. Pour atténuer les dommages causés par les millipèdes et réduire leurs nombres, récolter rapidement les carottes, éliminer les résidus de récolte et éviter les pratiques qui font augmenter la teneur en humidité du sol à un niveau supérieur aux besoins des plantes.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs aux millipèdes

Aucun n'a été relevé.

Principaux enjeux

- Le linuron est un import herbicide qui est largement utilisé dans la culture de la carotte. Il est urgent de trouver des solutions de rechange qui soient efficaces compte tenu des enjeux associés à la réglementation de la matière active de cet herbicide et à son approvisionnement.
- Il faut élaborer d'autres stratégies de lutte pour lutter contre les mauvaises herbes dans la culture de la carotte.
- Des herbicides aux modes d'action différents sont nécessaires pour lutter contre les mauvaises herbes dans la culture de la carotte et pour gérer les risques de développement de résistance aux produits parmi diverses populations de mauvaises herbes (p. ex., digitales, vergerette du Canada, souchet comestible, amarante à racine rouge, morelle fausse saracha, verge d'or, matricaire inodore, petite herbe à poux et gaillet grateron).

Tableau 8. Prévalence des mauvaises herbes dans la culture de la carotte au Canada ^{1,2}

Mauvaises herbes	Ontario	Québec	Nouvelle-Écosse	île du Prince-Édouard
Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles				
Graminées annuelles				
Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces				
Graminées vivaces				
Mauvaises herbes crucifères				
Présence annuelle généralisée avec forte pression du parasite.				
Présence annuelle généralisée avec pression modérée du parasite OU présence annuelle localisée avec forte pression OU présence sporadique généralisée avec forte pression.				
Présence annuelle généralisée avec faible pression du parasite OU présence sporadique généralisée avec pression modérée OU présence sporadique localisée avec forte pression.				
Présence annuelle localisée avec pression faible à modérée du parasite OU présence sporadique généralisée avec faible pression OU présence sporadique localisée avec pression faible à modérée OU le parasite n'est pas préoccupant.				
Le parasite est présent et préoccupant, cependant on connaît peu sur sa distribution, sa fréquence et sa pression.				

¹Source : Intervenants de l'industrie de la carotte des provinces déclarantes (Ontario, Québec, Nouvelle-Écosse et Île-du-Prince-Édouard); les données correspondent aux années de production 2019, 2020 et 2021.

²Voir l'annexe 1 pour en savoir plus sur les codes de couleur utilisés.

Tableau 9. Moyens de désherbage adoptés dans la culture de la carotte au Canada¹

Pratique / Organisme nuisible		Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles	Graminées annuelles	Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces	Graminées vivaces	Souchet comestible
Prophylaxie	Sélection de variétés ou utilisation de variétés compétitives					
	Ajustement de la date de semis ou de récolte					
	Rotation des cultures					
	Sélection de l'emplacement de la culture					
	Optimisation de la fertilisation pour favoriser une croissance équilibrée					
	Utilisation de matériel de propagation exempt de mauvaises herbes (graines, boutures ou plantes à transplanter)					
	Semis direct ou travail réduit du sol pour réduire la germination des graines de mauvaises herbes					
	Utilisation de barrières physiques (par ex. paillis)					
Prévention	Désinfection de l'équipement					
	Gestion du couvert végétal (éclaircissement, taille, espacement des rangs ou des plants, etc.)					
	Ajustement de la profondeur de semis ou de plantation					
	Gestion de l'irrigation (moment et durée de l'irrigation, quantité d'eau) pour maximiser la croissance de la culture					
	Gestion de l'humidité du sol (amélioration du drainage, culture sur plates-bandes surélevées, renchaussage, semis sur buttes ou billons, etc.)					
	Lutte contre les mauvaises herbes dans les terrains non cultivés					

... suite

Tableau 9. Moyens de désherbage adoptés dans la culture de la carotte au Canada¹ (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles	Graminées annuelles	Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces	Graminées vivaces	Souchet comestible
Surveillance	Surveillance et inspection des champs					
	Tenue de dossiers sur l'incidence des mauvaises herbes, incluant des mauvaises herbes résistantes aux herbicides					
	Utilisation de technologies agricoles de précision (GPS, SIG) pour la collecte de données et la cartographie des mauvaises herbes					
Aides à la décision	Seuil d'intervention économique					
	Recommandation d'un conseiller agricole ou bulletin d'information technique					
	Décision de traiter fondée sur l'observation de la présence de mauvaises herbes à un stade de développement critique					
	Utilisation d'instruments électroniques portatifs dans les champs pour l'identification des mauvaises herbes ou pour la gestion de données					
Intervention	Utilisation d'herbicides à divers modes d'action pour la gestion du développement de résistance					
	Incorporation au sol d'amendements et d'engrais verts ayant des propriétés biofumigantes pour réduire les populations de mauvaises herbes					
	Utilisation de biopesticides (pesticides microbiens et non conventionnels)					
	Dissémination d'agents de lutte biologique (arthropodes)					
	Désherbage mécanique (sarclage / travail du sol)					

... suite

Tableau 9. Moyens de désherbage adoptés dans la culture de la carotte au Canada¹ (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles	Graminées annuelles	Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces	Graminées vivaces	Souchet comestible
Intervention	Désherbage manuel (arrachage à la main, binage, flammage)					
	Utilisation de la technique du faux semis sur planche d'ensemencement					
	Applications ciblées de pesticides (en bandes, applications localisées, utilisation de pulvérisateurs à débit variable, etc.)					
	Sélection d'herbicides épargnant les insectes auxiliaires, les pollinisateurs et les autres organismes non ciblés					
Cette pratique est utilisée pour lutter contre ce ravageur dans la province.						
Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs pour lutter contre ce ravageur dans cette province.						

¹Source : Intervenants de l'industrie de la carotte des provinces déclarantes (Ontario, Québec, Nouvelle-Écosse et Île-du-Prince-Édouard); les données correspondent aux années de production 2019, 2020 et 2021.

Mauvaises herbes annuelles et bisannuelles

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Les mauvaises herbes à feuilles larges peuvent devenir aussi hautes que les plants de carottes et leur livrer une vive concurrence pour avoir accès à la lumière, à l'eau et aux éléments nutritifs dont elles ont besoin. Comme les carottes sont de piètres compétitrices, les mauvaises herbes annuelles qui ne sont pas éliminées efficacement peuvent réduire considérablement la croissance des carottes et le rendement. Les mauvaises herbes peuvent également héberger des organismes nuisibles comme des nématodes. Les graminées annuelles sont particulièrement nuisibles dans la culture de la carotte, car elles ont une croissance rapide et livrent une vive concurrence pour avoir accès aux ressources dont elles ont besoin. De plus, une fois établies, elles tolèrent très bien les conditions d'humidité et de température extrêmes. Une fois qu'elles infestent un champ, ces mauvaises herbes peuvent être très difficiles à éliminer. Afin de limiter les dommages et atténuer les pertes de rendement dans la culture de la carotte, il faut désherber le champ au début de la saison de croissance, lequel est un moment très critique pour cette production. Il est également important d'éliminer les mauvaises herbes durant la période de récolte pour faciliter la récolte.

Cycle biologique : Les graminées et les feuilles larges annuelles sont des mauvaises herbes qui complètent leur cycle biologique — de la germination à la production de graines — en une seule saison. Les annuelles de printemps germent au début du printemps et produisent leurs graines au cours de l'été ou de l'automne de la même année. Les annuelles d'hiver produisent une rosette de feuilles à l'automne, mais il faut attendre le début de l'année suivante pour qu'elles arrivent à maturité et produisent des graines. Les annuelles produisent de grandes quantités de graines au moyen desquelles elles se multiplient facilement. La plupart des sols arables sont continuellement infestés de semences de mauvaises herbes annuelles. Certaines semences de mauvaises herbes peuvent demeurer viables dans le sol pendant de nombreuses années et elles germent lorsque les conditions deviennent favorables. Les bisannuelles germent au printemps, produisent une rosette de feuilles qui demeure à l'état végétatif durant le premier été. La plante survit à l'hiver au stade rosette. La saison suivante, elle fleurira et produira des graines. Les bisannuelles meurent à la fin de leur seconde saison de croissance.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Afin de réduire les risques de graves infestations, éviter d'implanter une culture de carottes dans un champ fortement infesté de mauvaises herbes ou dans un champ dont on ignore l'historique des mauvaises herbes. Au cours de la saison précédant le semis des carottes, il est recommandé de déterminer les espèces de mauvaises herbes en présence dans le champ ciblé et s'il sera possible de les détruire avant de semer les carottes. Il est important de réduire à un niveau raisonnable les populations de mauvaises herbes réputées être difficiles à maîtriser avant de décider d'y cultiver la carotte. L'achat de semence certifiée garantit l'absence de graines de mauvaises herbes. L'élimination des mauvaises herbes poussant le long des clôtures, dans les fossés et en bordure des chemins contribue également à prévenir l'établissement de mauvaises herbes dans les champs cultivés. Les graines de mauvaises herbes peuvent être disséminées dans d'autres champs par la machinerie agricole, le vent, l'eau et les animaux. Pour atténuer ces risques de dissémination, nettoyer la machinerie de la terre et des

débris qui y adhèrent avant sa sortie du champ. L'épandage de fumier peut également être une source d'introduction de mauvaises herbes dans un champ. Un travail répété du sol avant le semis et un hersage après le semis peuvent réduire les quantités de plantules de mauvaises herbes. Au cours des deux à trois premières semaines après l'émergence des mauvaises herbes annuelles, effectuer un suivi pour déterminer s'il est nécessaire de faire un traitement herbicide de postlevée. Il est important de favoriser le développement d'un peuplement de carottes vigoureux, car l'ombre produite par le feuillage des carottes aide à éliminer un certain nombre de jeunes plantules de mauvaises herbes qui viennent de germer. Il est également possible d'opter pour un espacement de rangs qui favorise la fermeture rapide des entre-rangs par le feuillage des carottes. La rotation des cultures, qui permet d'utiliser diverses stratégies de désherbage dans les années où d'autres plantes que la carotte sont cultivées, est une mesure très efficace pour réduire la pression exercée par les mauvaises herbes. D'autres moyens de lutte contre les mauvaises herbes sont énumérés au *tableau 9*.

Cultivars résistants : Les cultivars à émergence rapide et l'établissement de peuplements de carottes vigoureux sont des mesures aidant à faire de l'ombre aux jeunes plantules de mauvaises herbes qui viennent de germer et à nuire à leur développement.

Enjeux relatifs aux mauvaises herbes annuelles et bisannuelles

1. Il faut disposer d'herbicides qui ont des différents modes d'action pour pouvoir contrôler les mauvaises herbes et gérer les risques de développement de résistance aux produits parmi diverses populations adventices (p. ex., digitales, vergerette du Canada, souchet comestible, amarante à racine rouge, morelle fausse-saracha, verge d'or, matricaire inodore, petite herbe à poux et gaillet grateron) dans la culture de la carotte.
2. Comme le linuron est un moyen de lutte majeur qui est largement utilisé dans la culture de la carotte, il faudrait harmoniser ses usages avec les États-Unis.
3. Il faut trouver et homologuer des solutions de rechange au linuron qui sont économiques et durables.
4. Il faut mettre au point d'autres stratégies de désherbage pour la culture de la carotte (p. ex., buttage automnal associé à un semis d'une culture de couverture, adoption générale de cultures de couverture, emploi d'un robot désherber).

Mauvaises herbes vivaces

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les mauvaises herbes vivaces peuvent devenir très hautes et concurrencer fortement les plants de carottes, surtout si elles sont établies depuis plusieurs années. Elles peuvent réduire la croissance des carottes et le rendement. À l'instar des mauvaises herbes annuelles, les stades critiques au cours desquels les mauvaises herbes vivaces sont les plus dommageables dans la culture de la carotte sont le début de la saison de croissance et pendant la période de la récolte.

Cycle biologique : Les vivaces vivent de nombreuses années. En général, elles fleurissent et produisent des graines chaque année, en plus d'étendre leur système racinaire; elles peuvent se multiplier efficacement par ces deux modes de propagation. Les opérations de travail du sol qui fragmentent le système racinaire souterrain des mauvaises herbes vivaces contribuent à les multiplier.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Il est difficile de maîtriser les mauvaises herbes vivaces dans les champs de carottes, surtout après que celles-ci ont été semées. Il est important de ne pas implanter une culture de carottes dans un champ qui a un historique de grave infestation de mauvaises herbes vivaces. L'achat de semences certifiées est un moyen de s'assurer qu'elles contiennent très peu de graines de mauvaises herbes. L'élimination des mauvaises herbes poussant le long des clôtures, dans les fossés et en bordure des chemins peut également contribuer à prévenir l'établissement de mauvaises herbes dans les champs cultivés. Comparativement aux mauvaises herbes annuelles, le travail du sol est moins efficace pour lutter contre les mauvaises herbes vivaces, car il sectionne les parties souterraines des plantes et contribue à les multiplier. Il est recommandé de nettoyer la machinerie agricole des débris végétaux qui y adhèrent avant sa sortie du champ afin de réduire les risques de propagation des mauvaises herbes. La rotation des cultures est un excellent moyen de lutter contre les mauvaises herbes vivaces. Elle peut en effet perturber leur cycle biologique, tout en permettant d'utiliser diverses options de lutte et de pratiques culturales qui entravent la croissance normale des mauvaises herbes. D'autres moyens de lutte contre les mauvaises herbes sont énumérés au *tableau 9*.

Cultivars résistants : Les cultivars à émergence rapide et l'établissement de peuplements vigoureux sont des mesures aidant à faire de l'ombre aux plantules de mauvaises herbes et à nuire à leur développement.

Enjeux relatifs aux mauvaises herbes vivaces

Aucun n'a été relevé.

Ressources

Ressources en matière de lutte intégrée et de gestion intégrée de la culture de la carotte au Canada

Agriculture et Agroalimentaire Canada. (2020). *Aperçu statistique de l'industrie des légumes du Canada 2019*. Division des cultures et de l'horticulture. No d'AAC : 13046F. ISSN : 2562-8798. [Aperçu statistique de l'industrie des légumes du Canada 2019 – agriculture.canada.ca](http://agriculture.canada.ca)

Agriculture et Agroalimentaire Canada. (révisé en 2017). *Centre informatique de prévision des ravageurs en agriculture (CIPRA). Qu'est-ce que le CIPRA?* [Centre informatique de prévision des ravageurs en agriculture \(CIPRA\) – agriculture.canada.ca](http://agriculture.canada.ca)

Agri-Réseau. <http://www.agrireseau.qc.ca>

Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec. <http://www.craaq.qc.ca>

Howard, J.R., J.A. Garland et W.J. Seaman. (1994). *Maladies et ravageurs des cultures légumières au Canada*. Société canadienne de phytopathologie et Société d'entomologie du Canada. <https://phytopath.ca/publications/maladies-et-ravageurs-des-cultures-legumieres-au-canada/>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. *Légumes : légumes-racines et légumes-bulbes (carotte, ail, raifort, poireau, oignon, panais, radis, rutabaga, échalotes, betterave à sucre, patate douce, betterave)*. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/hort/root_crops.html

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. *Centre de protection des cultures de l'Ontario*. <https://portailprotectiondescultures.omafra.gov.on.ca/fr-ca>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. *Dépistage en culture – Ressources pour le dépistage lié aux cultures légumières*. <http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/cropscoutveg.htm>

Personnes-ressources dans les provinces

Province	Ministère	Spécialistes provinciaux	Coordonnateur du Programme des pesticides à usage limité
Ontario	Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario	Dennis Van Dyk dennis.vandyk@ontario.ca	Joshua Mosoindz joshua.mosoindz@ontario.ca
Québec	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec	Mélissa Gagnon melissa.gagnon@mapaq.gouv.qc.ca	Mathieu Côté mathieu.cote@mapaq.gouv.qc.ca
Nouvelle-Écosse	Ministère de l'Agriculture de la Nouvelle-Écosse (en anglais seulement)	Rosalie Gillis-Madden madden@perennia.ca	Jason Sproule jason.spoule@novascotia.ca
	Perennia (en anglais seulement)		
Île-du-Prince-Édouard	Ministère de l'Agriculture et des Terres de l'Île-du-Prince-Édouard	Adam MacLean adammaclean@gov.pe.ca	Eileen Beaton exbeaton@gov.pe.ca

Organisations provinciales et nationales de producteurs de carottes

Association des producteurs maraîchers du Québec : <https://apmquebec.com>

Cultivons Biologique Canada : <https://www.cog.ca/fr/>

Les Producteurs de fruits et de légumes du Canada : <https://fvgc.ca/fr/>

Ontario Fruit and Vegetable Growers Association : <http://www.ofvga.org> (en anglais seulement)

Annexe 1

Définition des termes et des codes de couleur utilisés dans les tableaux sur la prévalence des organismes nuisibles dans le profil de culture

Les tableaux 4, 6 et 8 du profil de culture fournissent des renseignements respectifs sur la prévalence des maladies, des insectes et acariens et des mauvaises herbes dans chaque province du Canada. Le codage en couleurs des cellules des tableaux est basé sur trois types de renseignements : la répartition, la fréquence et la pression de l'organisme nuisible dans chaque province, tel qu'indiqué dans le tableau suivant.

Présence	Renseignements sur la présence de l'organisme nuisible			Code de couleurs	
	Fréquence	Répartition	Pression		
Présent	Données disponibles	Annuelle : L'organisme nuisible est présent 2 années ou plus sur 3 dans une région donnée de la province.	Étendue : La population de l'organisme nuisible est généralement établie dans les régions productrices de la province. Dans une année donnée, des éclosions peuvent survenir dans n'importe quelle région.	Élevée : Si l'organisme nuisible est présent, la possibilité de propagation et de perte de culture est élevée et des mesures de lutte doivent être mises en œuvre, même s'il s'agit de petites populations.	Rouge
				Modérée : Si l'organisme nuisible est présent, la possibilité de propagation et de perte de culture est modérée; la situation doit être surveillée et des mesures de lutte peuvent être mises en œuvre.	Orange
				Faible : Si l'organisme nuisible est présent, il cause des dommages négligeables aux cultures et les mesures de lutte ne s'avèrent pas nécessaires.	Jaune
			Localisée : Les populations sont localisées et se trouvent uniquement dans des zones dispersées ou limitées de la province.	Élevée : voir ci-dessus	Orange
				Modérée : voir ci-dessus	Blanc
				Faible : voir ci-dessus	Blanc
		Sporadique : L'organisme nuisible est présent 1 année sur 3 dans une région donnée de la province.	Étendue : voir ci-dessus	Élevée : voir ci-dessus	Orange
				Modérée : voir ci-dessus	Jaune
				Faible : voir ci-dessus	Blanc
			Localisée : voir ci-dessus	Élevée : voir ci-dessus	Jaune
				Modérée : voir ci-dessus	Blanc
				Faible : voir ci-dessus	Blanc

Annexe 1 (suite)

Présence	Renseignements sur la présence de l'organisme nuisible		Code de couleurs
Présent	Données non disponibles	Situation non préoccupante : L'organisme nuisible est présent dans les zones de cultures commerciales de la province, mais ne cause pas de dommages importants. On en sait peu sur sa répartition et sa fréquence dans cette province, mais la situation n'est pas préoccupante.	Blanc
		Situation préoccupante : L'organisme nuisible est présent dans les zones de cultures commerciales de la province. On en sait peu sur la répartition de sa population et la fréquence des éclosions dans cette province. La situation est préoccupante en raison des dommages économiques possibles.	Bleu
Non présent	L'organisme nuisible n'est pas présent dans les zones de cultures commerciales, au meilleur de nos connaissances.		Noir
Données non déclarées	On ne trouve pas d'information sur l'organisme nuisible dans cette province. Aucune donnée n'a été déclarée concernant cet organisme nuisible.		Gris

Bibliographie

Agriculture et Agroalimentaire Canada. (2021). *Élaboration d'un outil Web d'aide à la décision sur les cultures de couverture pour les producteurs de l'Est du Canada*. [Élaboration d'un outil Web d'aide à la décision sur les cultures de couverture pour les producteurs de l'Est du Canada – agriculture.canada.ca](https://agriculture.canada.ca)

Agriculture et Agroalimentaire Canada. (2018). Centre de la lutte antiparasitaire – *Carte de répartition des taupins au Canada*. [Carte de répartition des taupins au Canada – agriculture.canada.ca](https://agriculture.canada.ca)

Agriculture et Agroalimentaire Canada. (2021). Centre de la lutte antiparasitaire – *L'effeuillage réduit la pourriture d'entrepôt de la carotte*. [L'effeuillage réduit la pourriture d'entrepôt de la carotte – agriculture.canada.ca](https://agriculture.canada.ca)

Agriculture et Agroalimentaire Canada. (2015). Centre de la lutte antiparasitaire – *Faucheuse du feuillage de carotte (vidéo)*. [Faucheuse du feuillage de carotte – YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=...)

British Columbia Ministry of Agriculture. Carrot Disease Management. <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/agriservice-bc/production-guides/vegetables/carrots> (en anglais seulement)

Brodeur, C., O. Carisse et G. Bourgeois. (1999). *La cercosporiose de la carotte : Stratégies de lutte*. Centre de recherche et développement en horticulture, Direction générale de la recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada. <https://publications.gc.ca/collections/Collection/A42-86-1997F.pdf>

Cornell University. *Powdery mildew on carrots*. College of Agriculture & Life Sciences. Vegetable Pathology – Long Island Horticultural Research & Extension Center. <http://blogs.cornell.edu/livegpath/gallery/carrots/powdery-mildew-on-carrots/> (en anglais seulement)

Davis R. M. and R. N. Raid (Eds). (2002). *Cercospora Leaf Blight of Carrot*. In Compendium of Umbelliferous Crop Diseases. APS Press, The American Phytopathological Society, St-Paul, Minnesota. ISBN : 978-0-89054-287-3. 110 p. (en anglais seulement)

Hoffman, M. P. et A. C. Frodsham. (1993). *Natural Enemies of Vegetable Insect Pests*. Cornell Coop Extension Public. Resource Centre, 7 Business/Technology Park Cornell Univ., Ithaca, NY, USA 14850. 63 p. (en anglais seulement)

Howard, R. J., J. A. Garland et W. L. Seaman. Eds. (1994). *Maladies et ravageurs des cultures légumières au Canada*. Société canadienne de phytopathologie et Société d'entomologie du Canada. Ottawa (Ontario) 554 p. <https://phytopath.ca/publications/maladies-et-ravageurs-des-cultures-legumieres-au-canada/>

Munro, D. B. and E. Small. (1997). *Les légumes du Canada*. Conseil national de recherches du Canada. Presses scientifiques du CNRC. ISBN : 0-660-95418-4 436 p.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2022). Publications du MAAARO sur les cultures légumières 2021.
<http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/vegpubs/vegpubs.htm>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2021). Publication 700F, *Lutte intégrée contre les ennemis de l'oignon, de la carotte, du céleri et de la laitue en Ontario*. Agdex : 252. <http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub700/p700order.htm>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2009). Fiche technique : *Lutte contre les maladies foliaires de la carotte*. Agdex : 258-835.
<http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/00-046.htm>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2009). Fiche technique : *Lutte contre le ver fil-de-fer dans les cultures légumières*. Agdex : 250/625.
<http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/00-048.htm>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2009). Fiche technique : *Les mille-pattes chez les carottes et les patates douces*. Agdex : 258/611.
<http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/09-010w.htm>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (1998). Fiche technique : *Maladies de la carotte : identification et mesures de lutte*. Agdex : 258/630.
<http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/98-002.htm#commun>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2009). Fiche technique : *La lutte contre les mauvaises herbes dans les carottes*. Agdex : 258/642.
<http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/09-046w.htm>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2022). Centre de protection des cultures de l'Ontario.
<https://portailprotectiondescultures.omafra.gov.on.ca/fr-ca>

Perennia. (2021). Pest Management Guides for Nova Scotia - Carrots.
<https://www.perennia.ca/wp-content/uploads/2018/03/Guide-to-Pest-Management-in-Carrots-2021.pdf>

Saskatchewan Agriculture (2022). *Carrot Production*.
<http://www.saskatchewan.ca/business/agriculture-natural-resources-and-industry/agribusiness-farmers-and-ranchers/crops-and-irrigation/horticultural-crops/vegetables/carrot-production> (en anglais seulement)

Yu, Q., E. Ponomareva, D. Van Dyk, M. R. McDonald, F. Sun, M. Madani, and M. Tenuta.
(2017). First Report of the Carrot Cyst Nematode (*Heterodera carotae*) From Carrot Fields in
Ontario, Canada. Plant Disease Vol. 101, No. 6: ISSN : 0191-2917
<https://apsjournals.apsnet.org/doi/full/10.1094/PDIS-01-17-0070-PDN> (en anglais seulement)