Profil de la culture de la carotte au Canada, 2018

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

Agriculture et Agroalimentaire Canada
Agriculture and Agri-Food Canada
Canada

Quatrième édition – 2020
Profil de la culture de la carotte au Canada, 2018
Nº de catalogue : A118-10/11-2018F-PDF
ISBN : 978-0-660-35595-5
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 : 978-0-660-24119-7
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 : 978-1-100-24677-2
Nº d'AAC : 12213E

Première édition – 2004
Profil de la culture de la carotte au Canada
Nº de catalogue : A118-10/11-2014F-PDF

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

Version électronique disponible à l'adresse www.agr.gc.ca/cla-profilsdeculture

Also available in English under the title: "Crop Profile for Carrot in Canada, 2018"

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

Préface

Les profils nationaux des cultures sont produits dans le cadre du Programme de réduction des risques liés aux pesticides (PRRP) qui est un programme d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC). Ces documents fournissent des renseignements de base sur les pratiques culturales et les moyens de lutte antiparasitaire, et présentent les besoins en matière de lutte antiparasitaire ainsi que les problèmes auxquels les producteurs sont confrontés. Les renseignements contenus dans les profils de culture sont recueillis au moyen de vastes consultations auprès des intervenants.

Les renseignements sur les problèmes de ravageurs et les pratiques de gestion sont uniquement fournies 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
960, avenue Carling, édifice 57
Ottawa (Ontario) Canada K1A 0C6

aafc.pmcinfo-clainfo.aac@canada.ca

Table des matières

Production....1
Aperçu de l'industrie....1
Régions productrices....2
Pratiques de culture....3
Facteurs abiotiques limitant la production....5
Températures élevées et sécheresse....5
Maladies....6
Principaux enjeux....6
Alternariose *(Alternaria dauci)*....11
Brûlure cercosporéenne (*Cercospora carotae*)....12
Brûlure bactérienne (*Xanthomonas campestris* pv. *carotae*)....13
Oïdium (*Erisyphe hieraclei*)....14
Pourriture à sclérotes ou sclérotiniose (*Sclerotinia sclerotiorum*)....14
Pourriture grise (*Botrytis cinerea*)....15
Gale commune (*Streptomyces scabies*)....16
Maladies à *Rhizoctonia* : rhizoctone violet (*Rhizoctonia crocorum*) et rhizoctone (*Rhizoctonia carotae*)....17
Rhizoctone commun (*Rhizoctonia solani)*....18
Pourriture noire (*Alternaria radicina*)....19
Maladies à *Pythium* : maladie de la tache et dépérissement pythien des racines (rousselure) (*Pythium* spp.)....20
Jaunisse de l'aster (phytoplasme)....21
Nématodes des lésions racinaires (*Pratylenchus* spp.)....22
Nématode cécidogène du nord (*Meloidogyne hapla)*....23
Nématode à kyste de la carotte (*Heterodera carotae*)....24
Pourriture sèche fusarienne (*Fusarium* spp.*)*....24
Pourriture molle bactérienne (*Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*)....25
Pourriture aigre (*Geotrichum candidum*)....26
Insectes et acariens....27
Principaux enjeux....27
Cicadelle de l'aster (*Macrosteles quadrilineatus*)....33
Charançon de la carotte (*Listronotus oregonensis*)....33
Mouche de la carotte (*Psila rosae*)....35
Vers-gris (Noctuidés) : ver-gris panaché (*Peridroma saucia*), ver-gris noir (*Agrotis ipsilon*) et autres espèces 36
Taupins (*Elateridae*)....36
Mille-pattes : *Cylindroiulus caeruleocinctus, Blaniulus guttulatus* et *Pseudopolydesmus* spp.....37
Mauvaises herbes....39
Principaux enjeux....39
Mauvaises herbes annuelles et bisannuelles....44
Mauvaises herbes vivaces....45
Vertébrés nuisibles....47
Ressources....48
Ressources relatives à la lutte intégrée et à la gestion intégrée pour les carottes au Canada....48
Contacts provinciaux....49
Organisations provinciales et nationales de producteurs de carottes....50
Annexe 1....51
Bibliographie....53

Liste des tableaux

Tableau 1. Renseignements généraux sur la production en 2018 2
Tableau 2. Répartition de la production canadienne de carottes, par province, en 2018 2
Tableau 3. Calendrier général de production et de lutte antiparasitaire pour la carotte au Canada 4
Tableau 4. Présence des maladies dans les cultures de la carotte au Canada [1,2].....7
Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies dans la production de la carotte au Canada 8
Tableau 6. Présence des insectes nuisibles dans les cultures de carottes au Canada[1,2] 28
Tableau 7. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles dans la production de la carotte au Canada 29
Tableau 8. Présence des mauvaises herbes dans les cultures de carotte au Canada[1,2] 40
Tableau 9. Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes dans la production de carottes au Canada 41

Profil de la culture de la carotte au Canada

La carotte *(Daucus carota)* appartient à la famille des Apiacées, anciennement Ombellifères (*Umbelliferae*). C'est une plante bisannuelle, mais elle est cultivée et récoltée chaque année pour sa racine pivotante de grande taille. Les carottes sauvages que l'on consommait à l'époque préhistorique seraient originaires de la région correspondant aujourd'hui à l'Afghanistan. Il existe maintenant des centaines de variétés de carottes. La carotte orange n'a été mise au point qu'au 17e siècle, aux Pays-Bas. Elle est aujourd'hui le type qui prédomine sur les marchés mondiaux, même si les variétés d'autres couleurs connaissent un regain de popularité.

On cultive la carotte à la fois pour le marché des produits frais et pour la transformation, et c'est un légume important dont la consommation par personne est élevée. Les carottes fraîches peuvent se vendre soit en bottes (avec feuilles), soit décolletées (sans feuilles). Les mini-carottes sont devenues populaires à la fin des années 1990 et elles ont conquis une part importante du marché traditionnel des carottes décolletées. 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. Étant donné qu'elles ne subissent que des transformations minimes, les mini-carottes ne sont pas considérées comme un produit transformé. Les carottes peuvent être consommées fraîches, cuites ou sous forme de jus.

Production

Aperçu de l'industrie

La valeur des légumes est en hausse pour la huitième année consécutive et a atteint 1,2 milliard de dollars en 2018, selon Statistique Canada, ce qui représente une augmentation de 2,5 pour cent par rapport à l'année précédente. La valeur des carottes, y compris les mini-carottes (129,9 millions), était la plus élevée de tous les types de légumes. La carotte est cultivée dans toutes les régions du Canada, et 8 344 hectares étaient consacrés à sa culture en 2018 (tableau 1). L'Ontario, le Québec et la Nouvelle-Écosse représentaient 85 % de la superficie totale en culture.

Tableau 1. Renseignements généraux sur la production en 2018

	Carotte
Production au Canada[1]	356,397 tonnes métriques Plantés : 8 344 hectares
Valeur totale à la ferme[1]	$129.2 Million
Carottes disponibles au Canada[2]	Carottes fraîches : 7,27 kg/ personne
	Carottes fraîches et congelées : 0.79 kg/ personne
Exportations[3]	Carottes fraîches et refroidies : 72,8 M$
Importations[3]	Carottes fraîches et refroidies : 153,2 M$

[1]Statistique Canada. Tableau 32-10-0365-01 - Superficie, production et valeur à la ferme des légumes (base de données consultée le 02 juillet 2020).
[2]Source: Statistique Canada. Tableau 32-10-0054-01 - Disponibilité des aliments au Canada (base de données consultée le 02 juillet 2019).
[3]Statistique Canada. Base de données sur le commerce international canadien de marchandises (base de données consultée le 02 juillet 2020): HS # 070610 - Carottes et navets, frais ou refroidi.

Régions productrices

Les carottes destinées au marché du frais sont produites principalement en Ontario (42 %) et au Québec (36 %), et dans une certaine mesure en Nouvelle-Écosse, en Colombie-Britannique, à l'Île-du-Prince-Édouard et au Manitoba (tableau 2).

Tableau 2. Répartition de la production canadienne de carottes, par province, en 2018

Régions productrices	Superficie ensemencée[1] (hectares) et pourcentage national	Production mise sur le march[1] (tonnes métriques) et pourcentage national	Recettes à la ferme[1] ($)
	Carotte		
Columbie-Britannique	381 ha (5%)	8,772 t.m. (2%)	8,4 M$
Manitoba	244 ha (3%)	8,027 t.m. (2%)	6,2 M$
Ontario	3,503 ha (42%)	187,024 t.m. (52%)	43,8 M$
Québec	3,000 ha (36%)	103,732 t.m. (29%)	49,1 M$

…suite

Tableau 2. Répartition de la production canadienne de carottes, par province, en 2018 (suite)

Régions productrices	Superficie ensemencée[1] (hectares) et pourcentage national	Production mise sur le march[1] (tonnes métriques) et pourcentage national	Recettes à la ferme[1] ($)
	Carotte		
Nouvelle-Écosse	588 ha (7%)	30,703 t.m. (9%)	x
Île-du-Prince-Edouard	322 ha (4%)	13,148 t.m. (4%)	4,8 M$
Canada	**8 344 ha**	**356 397 t. m.**	**129,2 M$**

[1] Source: Statistique Canada. Tableau 32-10-0365-01 - Superficie, production et valeur à la ferme des légumes (base de données consultée le 02 juillet 2020).
[x] : confidentiel en vertu des dispositions de la Loi sur la statistique.

Pratiques de culture

Les sols organiques (riches et à teneur élevée en matière organique) et les loams sableux sont ceux qui se prêtent le mieux à la culture des carottes, à condition qu'ils soient bien drainés, soient dépourvus de pierres et possèdent une bonne capacité de rétention d'eau. Au Canada, plus de 50 % de la culture de la carotte est effectuée dans des sols organiques. En Ontario et au Québec, la superficie de culture en sols minéraux est en hausse, tandis que la superficie de culture en sol organique diminue. Les températures optimales pour cultiver la carotte se situent entre 15 et 20 °C, avec un minimum de 5 °C et un maximum de 24 °C. Au Canada, la carotte se sème de la mi-mars à la mi-juillet. Les graines prennent de 6 à 21 jours pour germer, et la plante a besoin de 70 à 120 jours pour parvenir à maturité. La température de germination optimale varie de 10 à 25 °C. Les feuilles des carottes sont modérément tolérantes au gel. Les gels automnaux hâtifs ne causent généralement pas de dommages à la racine. Les collets risquent d'être endommagés par un gel de plus de 24 heures et, en pareil cas, l'aptitude à la conservation des carottes diminue.

La récolte des carottes débute à la mi-juillet, avec les carottes en bottes récoltées à la main. Les racines destinées à l'emballage sont récoltées plus tard, à partir d'août. Les carottes récoltées entre la mi-septembre et novembre peuvent donner un rendement brut de 40 à 80 tonnes métriques par hectare. Toutefois, les rendements commercialisables se situent en moyenne à 25 tonnes par hectare (pour le marché du frais ou de la transformation). Les carottes sont récoltées mécaniquement par des machines qui coupent les racines à la base et les sortent de terre ou qui extraient les racines de terre en tirant sur les feuilles. Il est donc important que les fanes des carottes restent saines jusqu'à la récolte afin d'optimiser le taux de récolte et de s'assurer d'obtenir des racines saines qui auront une bonne aptitude à l'entreposage.

Tableau 3. Calendrier général de production et de lutte antiparasitaire pour la carotte au Canada

Moment de l'année	Activité	Mesure
Novembre-avril	-	Aucune
Mai	Entretien des plantes	Semis (plus tôt dans certaines régions)
	Entretien du sol	Fertilisation et travail du sol
	Lutte contre les maladies	Traitement des semences
	Lutte contre les insectes et les acariens	Traitement des semences et application d'un agent de protection dans le sillon
	Lutte contre les mauvaises herbes	Travail du sol et pulvérisation de prélevée
Juin	Entretien des plantes	Irrigation et surveillance
	Lutte contre les maladies	Surveillance et pulvérisation au besoin
	Lutte contre les insectes et les acariens	Surveillance et pulvérisation au besoin
	Lutte contre les mauvaises herbes	Pulvérisations de post-levée
Juillet-août	Entretien des plantes	Irrigation et surveillance
	Lutte contre les maladies	Surveillance et pulvérisation au besoin
	Lutte contre les insectes et les acariens	Surveillance et pulvérisation au besoin
	Lutte contre les mauvaises herbes	Limitée
Septembre-novembre	Entretien des plantes	Récolte (plus tard dans certaines régions) et entreposage
	Lutte contre les maladies	Limitée en fin de saison
	Lutte contre les insectes et les acariens	Limitée en fin de saison
Novembre-mars	-	Entreposage; surveillance périodique de l'apparition de « points chauds » de maladie

Facteurs abiotiques limitant la production

Températures élevées et sécheresse

La culture des carottes est particulièrement bien adaptée aux saisons longues et fraîches. Les carottes tolèrent mal les températures élevées. Le temps chaud et ensoleillé peut sérieusement endommager les jeunes racines ou même les tuer, si les températures sont élevées à la surface ou juste sous la surface du sol. Les périodes de canicule qui surviennent plus tard durant le développement de la plante nuisent à la croissance et au rendement, en plus de produire des racines ayant une saveur forte désagréable et une texture filandreuse.

Les carottes supportent mal la sécheresse. C'est pendant la germination des semences et la croissance des racines que la carotte supporte le moins bien le stress hydrique. L'irrigation peut favoriser la levée, réduire l'érosion par le vent et abaisser la température du sol pendant la germination.

Maladies

Principaux enjeux

- Il faut mettre en œuvre les modèles prévisionnels existants relatifs à l'alternariose et à la brûlure cercosporéenne pour aider les producteurs dans la lutte contre ces maladies.

- Il faut homologuer des produits supplémentaires qui pourront être utilisés dans la gestion de la résistance pour la lutte contre la moisissure blanche dans le champ et lors de l'entreposage. Il est important que les produits nouvellement homologués incluent des solutions de remplacement aux produits conventionnels, comme les biopesticides.

- Il faut continuer de travailler à la mise en œuvre de méthodes intégrées de lutte contre les maladies causées par le *Pythium*, le *Fusarium* et le *Rhizoctonia* qui touchent la carotte.

- Il faut élaborer une stratégie de lutte efficace comprenant des rotations ainsi que des solutions chimiques et non chimiques pour lutter contre les nématodes, notamment le nématode à kyste de la carotte et le nématode des lésions racinaires.

Tableau 4. Présence des maladies dans les cultures 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 commun				
Pourriture noire				
Cavité pythienne				
Jaunisse de l'aster				
Nématodes				
Nématode des lésions des racines				
Nématode cécidogène du nord				

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.

Parasite non présent.

Aucune donnée obtenue.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices de la carotte; les données correspondent aux années de production 2018, 2017 et 2016.

[2]Veuillez vous reporter à l'Annexe 1 pour obtenir des explications détaillées sur le codage couleur des données.

Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies dans la production de la carotte au Canada[1]

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					

…suite

Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies dans la production de la carotte au Canada[1] (suite)

	Pratique / Organisme nuisible	Moisissure blanche	Brûlure cercosporéenne et alternariose	Cavité pythienne	Jaunisse de l'aster	Nématodes
Prévention	Élimination des autres hôtes (mauvaises herbes / plantes spontanées /plantes sauvages) dans le champs et à proximité					
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					

…suite

Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies dans la production de la carotte au Canada[1] (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Moisissure blanche	Brûlure cercosporéenne et alternariose	Cavité pythienne	Jaunisse de l'aster	Nématodes
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					
	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					
Pratiques spécifiques	Élaguage 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.

Les informations concernant la pratique de lutte contre ce ravageur sont inconnues.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices de la carotte (Ontario, Québec et Nouvelle-Écosse). Les données correspondent aux années de production 2018, 2017 et 2016.

Alternariose *(Alternaria dauci)*

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : L'alternariose affecte principalement les folioles et cause l'apparition de lésions brunes à la marge. Ces lésions finissent souvent par se rejoindre et causent alors le flétrissement des folioles et leur mort. La maladie se manifeste habituellement tard durant la saison, sur les vieilles feuilles. Les feuilles se détachent de la racine durant la récolte mécanique, laissant ainsi les carottes dans le sol et réduisant ainsi le rendement. En plus de la carotte, le champignon peut infecter le persil, le persil tubéreux, le céleri, le céleri-rave et un certain nombre de mauvaises herbes apparentées.

Cycle de vie : Le pathogène n'affecte que les feuilles, et non la racine comestible. Le pathogène passe l'hiver dans les débris contaminés qui se trouvent dans le sol, sur les fanes de carottes jetées après l'entreposage et peut aussi être propagé par des semences contaminées. Durant la saison de culture, l'alternariose 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 s'attaque aux vieilles feuilles. La maladie se manifeste plus tard dans la saison que la brûlure cercosporéenne. Les plantes endommagées ou carencées en azote sont les plus sensibles à l'infection.

Moyens de lutte

Lutte culturale : L'utilisation de semences exemptes de maladies et le choix de cultivars résistants peuvent aider à prévenir l'alternariose chez la carotte. Un cycle de rotation de trois ans et l'établissement en sol bien drainé peuvent aider à réduire l'accumulation d'inoculum. Le nettoyage de l'équipement avant son déplacement entre les champs peut contribuer à réduire la propagation d'inoculum. À l'automne, l'enfouissement des débris infectés dans le sol favorise leur décomposition. Il faut surveiller les champs régulièrement pour détecter les signes de maladie foliaire et utiliser les modèles de prévision de l'alternariose disponibles pour établir le calendrier de pulvérisation de 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 faut homologuer d'autres produits antiparasitaires, y compris des biopesticides, qui sont compatibles avec les programmes de lutte intégrée contre l'alternariose dans les cultures de carottes. Idéalement, ces produits devraient appartenir à diverses familles chimiques pour permettre une rotation pour la gestion de la résistance et combler les éventuelles lacunes que pourraient causer les processus de réévaluation.
2. Il serait utile pour les producteurs de mettre en œuvre des modèles de prévision de l'alternariose pour lutter contre la maladie.

Brûlure cercosporéenne (*Cercospora carotae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le pathogène provoque l'apparition de taches circulaires de couleur havane sur les feuilles et les pétioles de la carotte, lesquelles finissent par se rejoindre et causer la mort des folioles. Des lésions primaires se développent à la marge des folioles, ce qui cause un retroussement de leurs bords. En cas d'infection grave, les dommages peuvent aussi diminuer la photosynthèse et ainsi causer la réduction de la taille de la racine. L'infection des pétioles peut affaiblir les parties aériennes, ce qui fait que les feuilles se détachent de la racine durant la récolte mécanique, laissant les racines dans le sol et réduisant ainsi le rendement.

Cycle de vie : Le pathogène n'affecte que les jeunes feuilles, et non la racine comestible. Le champignon hiverne dans les débris végétaux et les hôtes indigènes et peut aussi être transmis par les semences. Les spores sont transportées par le vent ou par l'eau jusqu'aux jeunes plantes. Le champignon pénètre dans les feuilles par les stomates (ouvertures naturelles dans l'épiderme) et les lésions apparaissent trois à cinq jours après l'infection. Les lésions produisent de nouvelles spores en très peu de temps, ce qui favorise la propagation et de nouvelles infections. Les feuilles soumises à une période d'humidité de plus de 12 h constituent un milieu idéal pour l'infection, mais les spores peuvent germer dans des conditions très diverses, les températures optimales se situant entre 20 et 30 °C. La maladie peut se développer particulièrement rapidement dans les cultures établies tardivement à côté de champs ensemencés hâtivement déjà infectés. Les spores du *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.

Moyens de lutte

Lutte culturale : L'utilisation de semences exemptes de maladies et de cultivars résistants peut contribuer à prévenir cette maladie de la carotte. Un cycle de rotation de deux ou trois ans avec des plantes non hôtes contribue à réduire l'accumulation d'inoculum dans le sol. À l'automne, on peut enfouir dans le sol les débris végétaux, pour accélérer leur décomposition. On peut favoriser l'aération en augmentant l'espace entre les rangs pour les variétés tardives afin d'aider à diminuer la gravité de la maladie. Le choix de variétés au port dressé peut aussi aider le feuillage à sécher rapidement, réduisant ainsi le risque de maladie. Le choix attentif du site de plantation permettra d'éviter une possible contamination croisée. La surveillance est aussi une approche importante pour aider à optimiser la lutte et à réduire les répercussions de la maladie. De plus, certains outils de surveillance ont été mis au point et peuvent être utilisés pour prédire la gravité de l'infection par le *Cercospora* chez la carotte. D'autres moyens de lutte contre la brûlure cercosporéenne 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 brûlure cercosporéenne

1. Il faut valider et mettre en œuvre l'utilisation des modèles prévisionnels contre la brûlure cercosporéenne pour aider les cultivateurs dans la lutte contre cette maladie.
2. Il faut homologuer d'autres produits de lutte, dont des biopesticides, qui seraient compatibles avec les programmes de lutte intégrée contre la brûlure cercosporéenne chez la carotte. Idéalement, ces produits devraient appartenir à diverses familles chimiques pour permettre une rotation (gestion de la résistance) et combler les éventuelles lacunes que pourraient causer les processus de réévaluation.

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

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La carotte domestiquée est le seul hôte du *X. campestris* pv. *carotae*. La maladie cause l'apparition de taches nécrotiques brun foncé et de forme irrégulière au centre des feuilles, qui deviennent alors sèches et cassantes et présentent un halo jaune irrégulier. Par contre, sur les pétioles, les pédoncules et les pédicelles, les lésions semblent gorgées d'eau. De plus, l'infection s'attaque au bord des feuilles et cause un enroulement de celui-ci chez les jeunes feuilles. Un exsudat gélatineux peut s'écouler des parties infectées de la plante. Les premiers symptômes de la brûlure bactérienne peuvent être confondus avec ceux de la brûlure cercosporéenne et de l'alternariose, mais l'exsudat s'écoulant des parties infectées est caractéristique de la maladie.

Cycle de vie : Le pathogène peut survivre dans les graines produites par les plantes infectées et passer l'hiver dans les résidus de culture infectés. La bactérie est dispersée par les éclaboussures d'eau et par les insectes. La présence d'eau liquide ou d'exsudat issu de plantes est nécessaire à l'infection. La température optimale pour le pathogène est de 25 à 30 °C. Les symptômes apparaissent 10 à 12 jours après l'inoculation, et la maladie peut rapidement devenir épidémique lorsque les conditions sont chaudes et humides.

Moyens de lutte

Lutte culturale : L'utilisation de semences exemptes de maladies et l'application d'une rotation sur deux ou trois ans ainsi que l'enfouissement dans le sol par hersage des résidus de culture infectés peuvent contribuer à réduire les niveaux d'inoculum.

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

Enjeux relatifs à la brûlure bactérienne

Aucun n'a été répertorié.

Oïdium (*Erisyphe hieraclei*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : L'oïdium apparaît initialement sur les feuilles âgées et leurs pétioles sous forme de poudre blanche. L'infection peut entraîner un léger jaunissement des feuilles. Le risque d'infection augmente au fil de la maturation de la plante. La présence d'oïdium chez les carottes en bottes peut rendre celles-ci invendables. Pour la culture de semences de carottes, les infections graves peuvent causer la déformation des fleurs et une réduction de la production de semences.

Cycle de vie : Le pathogène survit dans les résidus de culture infectés ainsi que grâce aux semis spontanés de carotte et aux hôtes alternants, notamment des mauvaises herbes de la famille des Apiacées. Les spores sont dispersées par le vent et les éclaboussures d'eau de pluie. Le champignon se développe durant les périodes où le taux d'humidité relative est élevé (> 95 %) et le temps est chaud (13 à 31 °C). Les symptômes apparaissent 7 à 14 jours après l'infection. L'ombre et la densité élevée des cultures favorisent l'apparition de la maladie.

Moyens de lutte

Lutte culturale : La rotation, l'éradication des mauvaises herbes hôtes et la destruction des carottes spontanées peuvent aider à réduire la présence de la maladie. L'élimination des matières végétales infectées présentes dans un champ supprime une source de propagation de la maladie. La diminution de la densité de plantes permet d'améliorer l'aération au niveau du feuillage et de réduire l'humidité.

Cultivars résistants : Il existe certains cultivars tolérants.

Enjeux relatifs à l'oïdium

Aucun n'a été répertorié.

Pourriture à sclérotes ou sclérotiniose (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le *Sclerotinia sclerotiorum* a une vaste gamme d'hôtes qui comprend de nombreuses plantes légumières cultivées. Les carottes sont particulièrement sensibles à cette maladie à la fin de la saison de culture et durant l'entreposage. En entrepôt, la maladie se caractérise par une pourriture molle aqueuse et par la présence de sclérotes noirs. Au champ, la maladie apparaît initialement à la base des pétioles, puis se propage aux autres parties de la feuille qui brunissent et se couvrent de mycélium duveteux blanc. Les feuilles touchées peuvent s'affaiblir et risquent de se rompre durant la récolte mécanique. Il est possible que l'infection ne soit pas visible au moment de la récolte mais se manifeste quand même durant l'entreposage; elle peut alors rapidement se propager des carottes infectées aux carottes saines. La maladie peut causer d'importantes pertes de rendement si la saison est fraîche et humide.

Cycle de vie : Ce champignon terricole peut survivre dans le sol pendant de nombreuses années sous forme de sclérotes à consistance dure (masses de mycélium à un stade de réserve). Les sclérotes germent lorsque le sol présente un taux d'humidité adéquat et une température modérée (11 à 15 °C). Le feuillage des carottes crée également un milieu tout à fait propice à la germination des sclérotes et à l'apparition de la maladie, car la densité du feuillage empêche la lumière du soleil de passer et conserve l'humidité du sol. La germination des sclérotes produit du mycélium ou des apothécies qui libèrent des ascospores dans l'air. Les ascospores sont transportées par le vent jusqu'aux plantes hôtes, dont elles peuvent infecter les feuilles, les tiges et les racines. La maladie apparaît à des températures de 13 à 19 °C lorsque le feuillage est humide ou que le point de rosée est atteint durant au moins 48 heures. En cours d'entreposage, les carottes infectées ainsi que les boîtes-palettes ou les sacs de plastique contaminés peuvent transmettre la maladie aux carottes saines situées à proximité, par croissance mycélienne.

Moyens de lutte

Lutte culturale : On peut cultiver des plantes non sensibles à proximité des champs de carottes et assurer un cycle de rotation de trois à cinq ans pour contribuer à réduire les risques d'apparition de la sclérotiniose. La culture des carottes en planches surélevées améliore la circulation d'air et aide à réduire l'humidité sur le feuillage, l'humidité favorisant l'apparition de la maladie. Le sol doit être bien drainé et l'arrosage doit se faire tôt le matin; la lutte contre les mauvaises herbes et l'élimination et la destruction des matières végétales contaminées peuvent aussi aider à réduire la présence de la maladie. L'accroissement de l'écartement des rangs pour les variétés tardives favorise le séchage du feuillage et réduit le risque de développement de maladies. La taille du feuillage des carottes lorsque les parties aériennes des plants se touchent sur le rang permet de réduire la présence de la maladie et de réduire l'usage de fongicides. Cette pratique rend le microclimat du feuillage moins propice à l'apparition de la sclérotiniose. Immédiatement après la récolte, la carotte doit être refroidie et conservée en conditions stables, à une température de 0 °C et à un taux d'humidité relative de 95 %, afin de réduire le développement de maladies en cours d'entreposage. D'autres moyens de lutte contre la brûlure cercosporéenne sont énumérés au tableau 5.

Cultivars résistants : Il existe plusieurs cultivars tolérants.

Enjeux relatifs à la sclérotiniose

1. Il faut homologuer des produits supplémentaires qui pourront être utilisés dans la gestion de la résistance aux pathogènes pour la lutte contre la sclérotiniose au champ et en entrepôt. Il est important que les produits nouvellement homologués incluent des produits de remplacement, comme des biopesticides.

Pourriture grise (*Botrytis cinerea*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La pourriture grise est une maladie d'importance chez la carotte. Elle cause initialement l'apparition, sur tous les tissus de la plante, de taches brunes qui deviennent des

masses de spores gris argenté. La maladie cause ensuite une importante pourriture molle qui réduit la photosynthèse et rend les racines invendables. Les lésions apparaissent au niveau de blessures et du collet et causent d'importants dommages aux racines entreposées.

Cycle de vie : Le champignon passe l'hiver dans les débris végétaux et dans le sol sous forme de sclérotes; ceux-ci produisent des conidies (spores) qui constituent la principale voie de propagation de la maladie. Les conidies peuvent également être transportées par le vent et les éclaboussures de pluie ou être transportées sur les vêtements et les outils jusqu'aux plantes, ce qui peut provoquer de nouvelles infections. Les conditions fraîches (15 à 25 °C) et humides (humidité relative supérieure à 85 %) sont propices au développement de la maladie. L'agent de la maladie peut survivre sur les structures d'entreposage. Il ne sporule pas chez les carottes entreposées à basse température (< 0 °C), mais il produit un réseau mycélien blanchâtre qui colonise la matière végétale saine à proximité.

Moyens de lutte

Lutte culturale : Une bonne circulation de l'air autour des plantes peut aider à réduire la présence de la pourriture grise; il est également conseillé d'opter pour une rotation de trois ou quatre ans ne comprenant pas d'espèces sensibles à la maladie, comme le haricot, les cucurbitacées, le céleri et le chou, pour réduire l'inoculum dans le champ. Le sol doit être bien drainé, et l'arrosage doit se faire tôt le matin; la lutte contre les mauvaises herbes et l'élimination et la destruction des matières végétales contaminées peuvent aussi aider à freiner l'accumulation d'inoculum du *Botrytis* dans le sol. L'application de bonnes pratiques sanitaires et l'entreposage de racines saines et non endommagées uniquement permettent de réduire les risques d'apparition de la maladie en cours d'entreposage.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar résistant.

Enjeux relatifs à la pourriture grise

1. Il faut homologuer des produits supplémentaires qui pourront être utilisés dans la gestion de la résistance pour la lutte contre la pourriture grise au champ et en entreposage. Il est important que les produits nouvellement homologués incluent des biopesticides.

Gale commune (*Streptomyces scabies*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le *Streptomyces scabies* peut causer l'apparition de lésions liégeuses sèches et renfoncées sur les racines des carottes ainsi que les racines et les lésions d'autres plantes cultivées.

Cycle de vie : Les bactéries pathogènes du genre *Streptomyces* peuvent survivre sur les résidus végétaux en décomposition dans le sol et peut-être sur les racines de plantes vivantes et dans le fumier. Ces pathogènes peuvent être propagés par la pluie et le sol soufflé par le vent ainsi que par les racines et les tubercules infectés. Chez la carotte, l'agent infecte la plante par les lenticelles immatures des jeunes tissus et par les lésions causées par les insectes. La gravité de la

gale commune est généralement plus élevée dans les sols sableux ou graveleux légers qui sèchent rapidement.

Moyens de lutte

Lutte culturale : La matière organique bien décomposée contribue à la rétention de l'eau dans les sols minéraux et réduit la présence de conditions sèches favorables à la gale commune. Il est important que la matière organique soit bien décomposée avant la culture de légumes sensibles, pour réduire les risques d'infection par la gale commune. Toutefois, le fumier d'animaux ayant consommé des racines et des tubercules infectés par la gale commune ne devrait pas être épandu sur les terres destinées à la culture de plantes sensibles à la maladie. Il faut éviter les cycles de rotation courts comprenant des plantes sensibles, dont la pomme de terre, la betterave à sucre et les crucifères, pour réduire les risques de transmission de la maladie d'une culture à l'autre. L'acidification des sols minéraux par le soufre et les engrais acidogènes peut permettre de réduire le pH et ainsi la présence de la gale commune, mais l'acidification est impossible dans les sols organiques à fort potentiel tampon.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar résistant.

Enjeux relatifs à la gale commune

1. Les producteurs de l'Île-du-Prince-Édouard ont subi des pertes de récolte causées par la gale commune. Il faut mener d'autres recherches sur les effets de la rotation des cultures et de la gestion au champ sur l'apparition de la maladie.

Maladies à *Rhizoctonia* : rhizoctone violet (*Rhizoctonia crocorum*) et rhizoctone (*Rhizoctonia carotae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les maladies à Rhizoctonia peuvent causer de graves pertes, particulièrement chez les carottes entreposées. Les premiers symptômes du rhizoctone violet, causé par le *R. crocorum*, apparaissent du milieu de l'été au début de l'automne; les feuilles deviennent alors chlorosées, flétrissent puis meurent. Le rhizoctone violet cause des lésions aux racines, qui deviennent alors violettes et d'une texture semblable à du cuir avec des tissus sous-jacents mous et pourris. La terre a tendance à adhérer aux racines contaminées. La maladie se manifeste par endroits isolés dans les champs. Le rhizoctone, causé par le *R. carotae*, est une maladie touchant principalement les carottes entreposées et le plus souvent les carottes produites dans les sols minéraux. Les symptômes associés au *R. carotae* sur les racines sont des lésions sèches renfoncées avec du mycélium blanc, lequel peut prendre jusqu'à trois mois à se développer à la suite de l'apparition initiale de petites masses d'hyphes à la surface des racines.

Cycle de vie : Les pathogènes du genre *Rhizoctonia* sont transmis par le sol. Une fois le pathogène présent dans le sol, il y reste indéfiniment, passant l'hiver sous forme de mycélium ou de sclérotes ou dans la matière végétale infectée. La machinerie agricole et les plantes

infectées favorisent la propagation de la maladie en transportant de la terre contaminée d'un champ à l'autre. Les sources d'inoculum du *R. carotae* peuvent aussi inclure les caisses-palettes contaminées. Les hyphes (filaments végétatifs) de ce pathogène peuvent croître, pénétrer les cellules de la carotte et les tuer en seulement quelques jours. Le pathogène peut se développer à partir de -1 °C et se propage rapidement lorsque le taux d'humidité relative est élevé. Le *R. crocorum* peut se développer à des températures allant de 5 à 30 ˚C.

Moyens de lutte

Lutte culturale : Il faut éviter de semer dans des champs qui ont des antécédents de *Rhizoctonia* spp. pour réduire la propagation des maladies causées par ces agents. L'adoption de pratiques d'hygiène pour empêcher que la maladie ne se propage à d'autres champs, y compris l'utilisation de machinerie et d'installations d'entreposage propres et le rejet des plantes contaminées, aidera à réduire les pertes causées par ces pathogènes. Il faut utiliser des graines exemptes de maladies, semer tôt au printemps dans des endroits bien drainés et exempts de mauvaises herbes et récolter rapidement si de la pourriture est détectée afin de réduire les répercussions de ces pathogènes. Dans les entrepôts, les boîtes et les palettes doivent être nettoyées, et les carottes doivent être lavées et réfrigérées rapidement à 0 °C et maintenues à un taux d'humidité relative inférieur à 95 %.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar résistant.

Enjeux relatifs au rhizoctone violet et au rhizoctone

Aucun n'a été répertorié.

Rhizoctone commun (*Rhizoctonia solani)*

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le *Rhizoctonia solani* peut causer la fonte des semis en début de saison. Chez les racines en développement, la maladie se caractérise par des lésions horizontales brun foncé près du sommet de la racine; les lésions peuvent avoir plusieurs millimètres de profondeur. Les lésions sont nettement distinctes des tissus sains environnants. À mesure que la saison avance, de la pourriture peut apparaître au niveau du collet. Les feuilles extérieures se flétrissent et meurent, ne laissant que les quelques grandes feuilles intérieures dressées, ce qui peut être problématique pour la récolte mécanisée. Il est presque impossible de lutter contre cette maladie si les conditions sont humides à la fin de l'été et en automne.

Cycle de vie : Le champignon passe l'hiver sous forme de mycélium ou de sclérote dans le sol, les résidus de culture et la matière organique. À l'instar d'autres espèces du genre *Rhizoctonia*, le *R. solani* survit longtemps dans le sol en colonisant les résidus de plantes hôtes infectées. Au printemps, les sclérotes germent et produisent du mycélium stérile dépourvu de spores. Le mycélium traverse la cuticule des jeunes tissus ou pénètre par les ouvertures naturelles, comme les stomates et les blessures mécaniques. Le champignon est propagé par le vent, les éclaboussures de pluie et le sol et l'équipement contaminés. La température optimale pour le développement du *R. solani* au champ est de 15 à 20 ˚C, alors

que le développement de la plante est lent. La sensibilité de la carotte diminue au fil de la maturation de la plante.

Moyens de lutte

Lutte culturale : L'utilisation de semences exemptes de maladies et la culture en sol bien drainé permettent de réduire les taux d'infection. La récolte hâtive, la culture sur buttes, une rotation sur trois ans avec des plantes non-hôtes (comme des céréales), la manipulation délicate durant la récolte et le maintien de la propreté du lieu d'entreposage permettent de réduire les pertes attribuables à la maladie. Il est également important de prendre des mesures pour réduire la dispersion de sol infecté par l'entremise de l'équipement utilisé pour le travail du sol et la récolte.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar résistant.

Enjeux relatifs au rhizoctone commun

1. Les producteurs de l'Île-du-Prince-Édouard ont subi des pertes de récolte causées par le rhizoctone commun. Il faut mener d'autres recherches sur les effets de la rotation des cultures pour la lutte contre la maladie.

Pourriture noire (*Alternaria radicina*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : L'*Alternaria radicina* produit un mycélium noir qui peut entourer les semences. Il peut causer divers symptômes, dont la pourriture des semences, la fonte des semis et la déformation des racines des semis. La fonte des semis peut être causée par une infection transmise par les semences ou par sol contaminé. Les lésions partent du niveau du sol et peuvent parfois atteindre les cotylédons. Lorsque le champignon s'attaque au collet, l'infection est généralement importante et s'étend le long du cœur de la racine. Sur la face de la racine, les lésions sont généralement rondes, peu profondes et légèrement renfoncées. La maladie inflige principalement des dommages à la racine. Durant l'entreposage, le champignon se développe rapidement dans les racines en présence d'un taux d'humidité relative supérieur à 90 %. Une infection importante des feuilles et des racines réduit généralement la durée de conservation des carottes.

Cycle de vie : L'*Alternaria radicina* est transmis par les semences et par le sol. Il survit dans les résidus de carotte laissés à la surface du sol et peut persister durant au moins huit ans dans les sols minéraux. L'enfouissement des résidus infectés permet de réduire l'inoculum. La germination des conidies et l'infection de la plante se produisent en une à deux semaines et sont plus rapides si le taux d'humidité relative est supérieur à 90 % et la température, supérieure à 27 °C. La génération de conidies suivante peut être produite dans les tissus nouvellement infectés en deux à trois semaines puis, en présence de conditions favorables, celles-ci se propagent et causent une infection secondaire.

Moyens de lutte

Lutte culturale : Un cycle de rotation d'au moins huit ans excluant la carotte, l'aneth, le persil, le panais et le céleri réduit les risques de transmission de la maladie d'une culture à l'autre. L'utilisation exclusive de semences traitées avec un fongicide permet de prévenir l'introduction de la maladie dans un champ. L'enfouissement des résidus de culture infectés élimine une source de propagation de la maladie. Toutes les racines infectées ou endommagées devraient être éliminées avant l'entreposage. Durant l'entreposage, la température devrait être maintenue à 0 °C, et le taux d'humidité relative, à environ 92 % pour limiter l'apparition de la pourriture autant que possible. Il est important de nettoyer et de désinfecter l'espace et les contenants d'entreposage avant leur utilisation.
Cultivars résistants : Il existe une certaine résistance parmi les cultivars.

Enjeux relatifs à la pourriture noire

Aucun n'a été répertorié.

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

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les symptômes du dépérissement pythien des racines comprennent un roussicement des racines latérales et la production d'une racine principale fourchue et rabougrie, qui est de ce fait de faible qualité. Les feuilles sont rabougries et flétries, et le semis complet peut se flétrir ou mourir. La maladie de la tache réduit rarement le rendement, mais peut avoir un effet considérable sur la qualité. Les racines touchées présentent des lésions elliptiques sur leur surface; ces lésions sont allongées horizontalement, renfoncées et s'agrandissent à mesure que la carotte pousse. Ces lésions peuvent aussi servir de points d'entrée à des infections secondaires et causer une pourriture rapide. Les symptômes de la maladie peuvent facilement être confondus avec les dommages causés par les nématodes, la compaction du sol ou les problèmes de drainage.
Cycle de vie : Le sol humide est favorable aux *Pythium*, et les spores sont transportées par l'eau jusqu'à leur hôte. Le pathogène survit dans la matière végétale morte et sur les plantes vivantes poussant en sol humide et il peut persister indéfiniment dans les champs. La racine principale peut être infectée au cours de sa première semaine de croissance, puis son sommet se nécrose au stade des deux feuilles. Les plantes matures peuvent résister à l'infection; toutefois, les semences et les jeunes plantules sont beaucoup plus sensibles.

Moyens de lutte

Lutte culturale : Il est préférable de semer dans un sol réchauffé et d'éviter de semer dans un champ gravement contaminé et mal drainé pour aider à réduire la présence de cette maladie. Une rotation de trois ans avec la pomme de terre, l'oignon, le maïs et le chou peut réduire la pression de ces organismes pathogènes. Éviter les champs problématiques si cela est possible. D'autres moyens de lutte contre la maladie de la tache sont énumérés au tableau 5.

Cultivars résistants : Plusieurs cultivars ont une tolérance élevée aux *Pythium* spp., dont *Spartan Fancy*, *Canada Super X*, *Orlando Gold*, *Six Pack* et *Paramount*.

Enjeux relatifs aux maladies à Pythium

1. Un travail continu est requis afin de développer des moyens de lutte culturale et chimique pour la maladie de la tache.
2. Il faut déterminer la valeur et les coûts et les avantages de l'application de fongicide pour la maladie de la tache et la rousselure.
3. Un travail continu est requis afin de mettre au point des outils de lutte culturale et chimique contre la rousselure.

Jaunisse de l'aster (phytoplasme)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La maladie se caractérise par un jaunissement des feuilles et par une décoloration des nervures au centre du collet, suivis par une nouvelle croissance avec l'apparence d'un balai de sorcière où les vieilles feuilles deviennent bronze ou rougeâtres. Les ombelles des carottes cultivées pour leurs semences présentent des problèmes de rabougrissement, de chlorose, de malformation et de stérilité. Les carottes sont déformées et rabougries; elles produisent des masses de racines latérales fibreuses et elles ont une texture, une couleur et un goût médiocres. Le pathogène prédispose également les carottes 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 de la plante.

Cycle de vie : Diverses espèces de cicadelles propagent le phytoplasme de la jaunisse de l'aster, qui peut passer l'hiver dans ces insectes ainsi que dans des plantes hôtes vivaces, comme les mauvaises herbes, les graminées sensibles et les plantes d'ornement. Dix jours après avoir été contaminées par le phytoplasme, les cicadelles peuvent transmettre la maladie à d'autres plantes. Après sa contamination, l'insecte peut demeurer actif et propager la maladie pendant plus d'une centaine de jours. Les symptômes apparaissent 10 à 21 jours après l'infection. L'apparition de la maladie dans un champ de carotte est directement reliée à l'arrivée de cicadelles en provenance de zones où on trouve des plantes contaminées. De plus, lorsque la carotte est contaminée, la maladie peut continuer à se développer pendant l'entreposage.

Moyens de lutte

Lutte culturale : La lutte contre les mauvaises herbes hôtes du pathogène, dans le champ, dans les champs adjacents et dans les fossés, peut aider à réduire le risque de développement de maladie, en plus d'éviter de planter les carottes près de la laitue ou d'autres plantes sensibles. Il est important de semer tôt pour favoriser un bon établissement des plants avant que l'infection ne devienne préoccupante. Il est important de surveiller les insectes et leurs déplacements d'un champ à l'autre pour détecter les vecteurs au début de la saison. On procède au dépistage 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 évaluer les variétés de carottes de façon officielle pour déterminer leur tolérance à la jaunisse de l'aster.

Nématodes des lésions racinaires (*Pratylenchus* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les nématodes des lésions racinaires sont des parasites qui se nourrissent des racines de la carotte, ce qui provoque un jaunissement et un flétrissement du feuillage. Les points d'alimentation fournissent des sites d'entrée aux champignons et aux bactéries pathogènes du sol, qui peuvent croître rapidement dans la lésion et accélérer la décomposition des tissus de la racine. Les racines principales infectées sont petites, fourchues et arrivent à maturité tardivement.

Cycle de vie : Le parasite est un ver rond phytoparasite microscopique qui vit dans le sol. Il perce les cellules végétales au moyen de son stylet creux et y injecte des sécrétions. Les nématodes migrent dans le sol et infectent les racines. Les femelles pondent dans le sol ou dans les tissus racinaires. Une fois les œufs éclos, les juvéniles se nourrissent de cellules végétales, causant ainsi la mort des tissus. Selon l'humidité, l'hôte et la température du sol, le cycle de vie, de l'œuf à l'adulte, peut durer de 40 à 90 jours, la température optimale se situant entre 15 et 25 °C. L'ensemble du cycle de développement se passe à l'intérieur de la racine. En se déplaçant à l'intérieur de la racine, le nématode cause des blessures ou des lésions et permet à certains champignons pathogènes de s'introduire dans la plante. Le cycle de développement a une durée de 4 à 6 semaines.

Moyens de lutte

Lutte culturale : L'élimination des résidus de récolte infestés, la rotation avec des cultures non hôtes et l'utilisation du principe de jachère entre les cultures peuvent être efficaces pour réduire la présence des nématodes dans les champs de carottes. La lutte contre les mauvaises herbes dans les champs et en bordure de ceux-ci contribue à réduire les populations de nématodes, car les mauvaises herbes sont d'excellentes plantes hôtes. Les sols des champs qu'on soupçonne d'être infestés peuvent aussi faire l'objet d'un test de dépistage des nématodes, afin d'aider les producteurs à éviter les champs problématiques. D'autres moyens de lutte contre les nématodes sont présentés au tableau 5.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar résistant.

Enjeux relatifs aux nématodes des lésions racinaires

1. Il faut élaborer une stratégie de lutte efficace qui comprend la rotation des cultures, l'utilisation de produits chimiques, de biofumigants et de plantes antagonistes contre les nématodes des lésions racinaires.

Nématode cécidogène du nord (*Meloidogyne hapla)*

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les premiers symptômes comprennent des plantes manquantes ou rabougries dans le champ; alors que les vieilles plantes contaminées auront un aspect chlorosé et seront sujettes à flétrir. Les vieilles feuilles peuvent jaunir, sécher ou avoir une sénescence prématurée. Le nématode se nourrit de l'apex des racines ainsi que des radicelles, ce qui nuit à la croissance des feuilles et des racines. Le parasite retarde la maturité et cause une malformation à la racine comestible, notamment une ramification de celles-ci et l'apparition de galles et de racines secondaires, ce qui se traduit par une réduction de la valeur marchande en raison de l'apparence médiocre des racines pivotantes. Les dommages peuvent être importants même lorsque les populations de nématodes sont faibles.

Cycle de vie : Le *Meloidogyne hapla* est un nématode endoparasite dont le cycle vital comprend six stades (œuf, quatre stades juvéniles, et adulte). Les nématodes juvéniles sont mobiles et sont attirés par les sécrétions des racines; ils pénètrent dans la plante par l'extrémité des racines et se nourrissent des cellules de celle-ci. Au fil de leur maturation, les nématodes se déplacent dans les racines et établissent de nouveaux sites d'alimentation dans les tissus vasculaires. On observe alors la formation de galles à leur surface, des racines fourchues et d'autres déformations des racines. Les femelles matures pondent à la surface des galles. De jeunes nématodes se développent en environ deux semaines, infectent de nouvelles racines et y produisent de nouvelles galles. Le nématode cécidogène du nord peut produire plus d'une génération par année. Les femelles peuvent pondre 500 à 1 000 œufs dans une matrice gélatineuse qui protège les œufs et en maintien la viabilité. Contrairement à d'autres espèces du genre *Meloidogyne*, le nématode cécidogène du nord peut survivre dans les sols gelés, sous forme d'œuf ou d'individu juvénile.

Moyens de lutte

Lutte culturale : Une rotation des cultures avec des espèces non hôtes, comme l'oignon, le maïs et les céréales, peut contribuer à réduire les populations de ce nématode. Des seuils de traitement ont été établis pour ce parasite. Une récolte hâtive peut contribuer à réduire les dommages causés par le *M. hapla*. Il est important de réaliser un échantillonnage du sol à l'automne pour le dépistage des nématodes, particulièrement lorsque la carotte est cultivée dans les sols minéraux sableux. Les seuils du *M. hapla* dépendent du type de sol. D'autres moyens de lutte contre les nématodes sont présentés au tableau 5.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar résistant.

Enjeux relatifs au nématode cécidogène du nord

1. Il faut élaborer une stratégie de lutte efficace qui comprend la rotation des cultures, l'utilisation de produits chimiques, de biofumigants et de plantes antagonistes contre le nématode cécidogène du nord.

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 petites et fourchues et présenter une prolifération de racines secondaires et, parfois, des kystes visibles.

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

Moyens de lutte

Lutte culturale : L'élimination des résidus de culture infestés, la rotation avec des plantes non hôtes et l'utilisation du principe de jachère entre les cultures peuvent être efficaces pour réduire la présence des nématodes dans les champs de carottes. La lutte contre les mauvaises herbes dans les champs et en bordure de ceux-ci contribue à réduire les populations de nématodes, car les mauvaises herbes sont d'excellentes plantes hôtes. D'autres moyens de lutte contre les nématodes sont présentés au tableau 5.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar résistant.

Enjeux relatifs au nématode à kyste de la carotte

1. Il faut élaborer une stratégie de lutte efficace qui comprend la rotation des cultures, l'utilisation de produits chimiques, de biofumigants et de plantes antagonistes contre le nématode à kyste de la carotte.

Pourriture sèche fusarienne (*Fusarium* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les pathogènes de la pourriture sèche fusarienne produisent une pourriture du collet et des chancres sur les carottes et ils affectent les carottes entreposées. Cette maladie cause une décoloration des tissus de la carotte qui sèchent et s'effritent facilement et qui peuvent pourrir complètement.

Cycle de vie : Ces pathogènes survivent dans le sol pendant de nombreuses années, peuvent passer l'hiver dans des semences infectées et peuvent demeurer dans les résidus des plantes sous forme d'hyphe latente ou de chlamydiospores. En entreposage, l'humidité élevée et les températures entre 15 et 20 °C favorisent la maladie. Des températures et une humidité plus basses réduisent la progression de la pourriture, mais ne l'arrêtent pas. La maladie peut se propager aux carottes saines au moyen de spores en suspension dans l'air ou d'un contact avec le mycélium pendant l'entreposage.

Moyens de lutte

Lutte culturale : La plantation de semences certifiées exemptes de maladie et l'utilisation d'équipement propre permettent de réduire la propagation de la maladie; de plus, une manipulation délicate à la récolte et les conditions après la récolte sont très importantes pour réduire les répercussions de cette maladie. Un refroidissement rapide des carottes après la récolte, une bonne ventilation, une température à 1 °C ou moins et une humidité relative entre 90 et 95 % aident à réduire les pertes en entrepôt.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar résistant.

Enjeux relatifs à la pourriture sèche fusarienne

1. La pourriture sèche fusarienne peut avoir des répercussions considérables dans les champs et considérablement réduire les rendements en carottes. Il faut mener d'autres recherches sur la gestion de la maladie et la lutte contre celle-ci.

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

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les symptômes de la pourriture molle bactérienne apparaissent sur la carotte sous la forme de lésions aqueuses qui deviennent molles, opaques et visqueuses; les tissus s'affaissent ou forment des fissures, ce qui permet à des organismes secondaires de contaminer les racines lorsque le sol est gorgé d'eau. Les racines pourries font en sorte que les carottes se brisent facilement lorsqu'elles sont récoltées.

Cycle de vie : Les carottes peuvent être affectées par la pourriture molle bactérienne dans le champ et lors du transport ou de l'entreposage. La bactérie infecte les racines par l'entremise des lenticelles, de plaies ou de lésions causées par le froid ou de meurtrissures. Le développement de la pourriture molle au champ est plus fréquent chez les jeunes racines, lorsque le sol est humide et que les températures sont élevées. En entreposage, la maladie apparaît lorsque les carottes sont entreposées à des températures inadéquates.

Moyens de lutte

Lutte culturale : Un sol bien drainé est moins propice au développement de la pourriture molle bactérienne. L'aménagement de planches surélevées peut réduire les risques d'infection, particulièrement dans les zones où le drainage du sol est mauvais. La diminution des plaies et des meurtrissures des carottes au cours de la récolte et le séchage adéquat avant l'entreposage permettront de réduire le développement de la maladie au cours de l'entreposage. L'adoption de pratiques d'hygiène, y compris la désinfection de tout l'équipement, la mise au rebut des racines contaminées ou mortes avant l'entreposage et l'utilisation d'eau propre pour laver les carottes, permettra aussi de réduire le développement de la maladie. Un refroidissement rapide des carottes après la récolte, une bonne ventilation et le maintien d'une température de 1 °C ou moins et d'une humidité relative entre 90 et 95 % aident à réduire les pertes causées par la pourriture en cours d'entreposage.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar résistant.

Enjeux relatifs à la pourriture molle bactérienne

Aucun n'a été répertorié.

Pourriture aigre (*Geotrichum candidum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La pourriture aigre est une maladie qui se manifeste après la récolte, en cours d'entreposage, et cause l'apparition rapide d'une pourriture aqueuse et d'une odeur aigre.

Cycle de vie : Le *Geotrichum candidum* est un champignon semblable à une levure transmis par le sol qui produit des conidies capables de germer à des températures allant de 5 à 30 °C, la température optimale étant de 25 °C. Les carottes sont particulièrement sensibles à ce champignon lorsqu'elles sont trop mûres et qu'elles se trouvent dans un environnement très humide. Le pathogène peut se répandre au moyen de machinerie ou d'équipement agricole contaminé.

Moyens de lutte

Lutte culturale : Un sol bien drainé est moins propice au développement de la pourriture aigre. La diminution des plaies ou des meurtrissures des carottes au cours de la récolte et le séchage adéquat avant l'entreposage permettront de réduire le développement de la maladie au cours de l'entreposage. L'adoption de pratiques d'hygiène, y compris la désinfection de tout l'équipement, la mise au rebut des racines pourries ou maladives avant l'entreposage et l'utilisation d'eau propre pour laver les carottes, permettra aussi de réduire le développement de la pourriture aigre.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar résistant.

Enjeux relatifs à la pourriture aigre

Aucun n'a été répertorié.

Insectes et acariens

Principaux enjeux

- Il faut homologuer d'autres pesticides, conventionnels et biologiques, pour lutter contre le charançon de la carotte, la mouche de la carotte et les cicadelles de l'aster et pour éviter l'apparition d'une résistance chez ces ravageurs.

- Il faut réaliser d'autres recherches pour que des méthodes de lutte culturales alternatives contre le charançon de la carotte soient mises au point et adoptées, et mener des recherches sur la biologie de la deuxième génération de charançons.

- Il faut élaborer des méthodes différentes de lutte contre la mouche de la carotte, comme l'utilisation de mini tunnels, de clôtures d'exclusion, de mouches stériles, d'appâts et de produits répulsifs.

- Les taupins peuvent représenter un grave problème dans les sols minéraux (mais ils sont beaucoup moins problématiques dans les sols organiques), et il n'existe aucun insecticide efficace pour lutter contre eux. Il faut homologuer des produits efficaces et des stratégies de remplacement pour lutter contre les taupins dans les productions de carottes.

Tableau 6. Présence des insectes nuisibles dans les cultures de carottes au Canada[1,2]

Insecte et acarien	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 (vers fil-de-fer)				
Diplopodes				

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.

Parasite non présent.

Aucune donnée obtenue.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices de la carotte; les données correspondent aux années de production 2018, 2017 et 2016.
[2]Veuillez vous reporter à l'Annexe 1 pour obtenir des explications détaillées sur le codage couleur des données.

Tableau 7. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles dans la production de la carotte au Canada

	Pratique / Organisme nuisible	Cicadelle de l'aster	Charançon de la carotte	Mouche de la carotte	Vers-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					
	Gestion de l'humidité du sol (amélioration du drainage, culture sur plates-bandes surélevées, renchaussage, semis sur buttes ou billons, etc.)					

...suite

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

Pratique / Organisme nuisible		Cicadelle de l'aster	Charançon de la carotte	Mouche de la carotte	Vers-gris	Taupin
Prévention	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 production de la carotte au Canada (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Cicadelle de l'aster	Charançon de la carotte	Mouche de la carotte	Vers-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 disséminatin d'insectes stériles					

…suite

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

Pratique / Organisme nuisible		Cicadelle de l'aster	Charançon de la carotte	Mouche de la carotte	Vers-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.

Les informations concernant la pratique de lutte contre ce ravageur sont inconnues.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices de la carotte (Ontario, Québec et Nouvelle-Écosse). Les données correspondent aux années de production 2018, 2017 et 2016.

Cicadelle de l'aster (*Macrosteles quadrilineatus*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Cet insecte est présent partout au Canada. Les adultes et les larves se nourrissent sur les feuilles de la carotte et de nombreuses autres espèces de plantes. Ce comportement n'entraîne pas de pertes économiques, mais il peut permettre la transmission du phytoplasme de la jaunisse de l'aster. La gravité de la maladie varie selon le nombre de cicadelles présentes et la proportion de sujets contaminés dans la population (voir la description dans la section sur la maladie).

Cycle de vie : Certaines cicadelles peuvent passer l'hiver au Canada sous forme d'œuf sur les céréales d'hiver ou sur les mauvaises herbes en bordure des champs, mais la plupart des espèces sont plutôt transportées depuis les États-Unis par les vents dominants qui soufflent vers le nord, au début du printemps. Les adultes se posent dans les graminées et les plantes fourragères pour s'accoupler, puis elles migrent vers les champs de carottes pour y pondre sur les tiges des plantes au début du mois de juillet. La cicadelle de l'aster peut compter jusqu'à cinq générations imbriquées par année, selon l'emplacement et les conditions météorologiques.

Moyens de lutte

Lutte culturale : Bien qu'un semis hâtif puisse réduire les dommages causés par les cicadelles, aucun moyen de lutte préventif n'est efficace contre la cicadelle de l'aster, car celle-ci a de nombreux hôtes, dont les chardons, les vergerettes, la laitue vireuse, les laiterons, la chicorée sauvage, la carotte sauvage, le pissenlit, le plantain, etc. On peut surveiller sa présence au moyen de pièges collants ou de filets fauchoirs. La laitue, l'endive, le persil et le céleri peuvent aussi être touchés par la jaunisse de l'aster. D'autres moyens de lutte contre la cicadelle sont énumérés au tableau 7.

Cultivars résistants : Il existe des cultivars résistants.

Enjeux relatifs à la cicadelle de l'aster

1. Il faut mettre au point une méthode rapide, économique et précise pour déterminer le pourcentage des cicadelles porteuses du phytoplasme et pour établir des seuils d'intervention fondés sur les populations de cicadelles.
2. Il faut améliorer les méthodes de surveillance pour la lutte contre la cicadelle de l'aster.
3. Il faut homologuer des produits additionnels pour lutter contre les cicadelles et pour éviter l'apparition d'une résistance.

Charançon de la carotte (*Listronotus oregonensis*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le charançon de la carotte peut s'attaquer à d'autres plantes des familles des Apiacées, des Ombellifères, des Polygonacées et des Plantaginacées. Les dommages économiques résultent des galeries creusées par les larves dans les pétioles et les racines de la

plante. Les larves creusent des galeries dans le tiers supérieur de la racine. Les adultes provoquent également des lésions lorsqu'ils creusent dans les jeunes carottes pour y pondre leurs œufs. Ces lésions provoquent le flétrissement ou la mort des plantes. De plus, les plantes deviennent sujettes aux infections bactériennes ou fongiques en raison des galeries creusées par les larves.

Cycle de vie : Les adultes passent l'hiver dans les champs, à leur lisière et dans les fossés, dans la couche supérieure du sol (6 à 8 centimètres de profondeur). Ils sortent au début du printemps et se nourrissent du feuillage des jeunes carottes. Les femelles pondent deux ou trois œufs sur le pétiole de chaque 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, dont elles se nourrissent avant de se pupifier dans le sol et d'atteindre le stade adulte à la fin de l'été. Les adultes se nourrissent du feuillage des carottes, puis ils partent à la recherche d'un site où passer l'hiver. Il y a généralement une seule génération par année, mais il peut y avoir une deuxième génération partielle dans certaines régions, selon la température et la précocité des carottes.

Moyens de lutte

Lutte culturale : La surveillance au moyen de pièges en bois peut être efficace pour déterminer le niveau d'infestation et le traitement approprié. De bonnes mesures de désherbage pour retirer les hôtes intermédiaires tout au long de l'année peuvent contribuer à réduire les populations de cet insecte nuisible. Un ensemencement tardif permet d'éviter la première génération de charançons au printemps. Les adultes volent rarement et ne se dispersent pas rapidement. Il est possible de retarder une infestation grave en évitant de semer les carottes dans un champ infesté l'année précédente ou à côté d'un tel champ. Il existe par ailleurs de nombreux coléoptères et de nombreuses guêpes naturellement présentes 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 : Il n'existe aucun cultivar résistant.

Enjeux relatifs au charançon de la carotte

1. Il faut homologuer d'autres produits pour lutter contre le charançon de la carotte. Le charançon de la carotte est devenu résistant au principal insecticide qui était utilisé contre lui. Un seul produit (insecticide du groupe 15) actuellement homologué est efficace pour la culture en sols organiques. Les réévaluations réglementaires proposées pourraient entraîner le retrait de deux des trois produits pouvant être utilisés en sols minéraux.
2. Il faut mener des recherches additionnelles afin d'élaborer des méthodes de lutte culturale alternatives contre le charançon de la carotte.
3. Il faut mener des recherches sur la biologie de la deuxième génération de charançons en Ontario et au Québec.
4. Il faut trouver des produits biologiques alternatifs pour améliorer la lutte contre le charançon de la carotte.

Mouche de la carotte (*Psila rosae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les larves de la mouche de la carotte creusent des galeries dans les racines, ce qui rend les carottes invendables. Les racines peuvent être fourchues, fibreuses et criblées de trous de couleur rouille. Ces attaques provoquent également un rabougrissement de la plante, qui peut même mourir si le point de végétation est gravement atteint. Les galeries creusées par les larves peuvent augmenter la fréquence des infections secondaires des racines par des bactéries et des champignons, ce qui contribue à la pourriture en cours d'entreposage.

Cycle de vie : L'insecte passe l'hiver au stade de pupe dans le sol, et les adultes font leur apparition du début du printemps au début de l'été, selon les localités, lorsque la température du sol est au-dessus de 5 °C. Les adultes émergent à partir de la fin mai, une fois qu'environ 250 degrés-jours ont été cumulés au-dessus de 5 °C, et ils peuvent demeurer présents jusqu'à la fin juin environ. Les femelles déposent leurs œufs dans le sol autour des carottes. Après l'éclosion, les larves se nourrissent du tiers inférieur des racines de carotte. Lorsqu'elles ont terminé leur croissance, après leur troisième mue, les larves quittent les racines pour se transformer en pupes dans le sol. Il peut y avoir une ou deux générations par année, et même une troisième génération partielle, selon la région. Les larves de la deuxième génération passent l'hiver dans le sol.

Moyens de lutte

Lutte culturale : Il est recommandé d'appliquer un cycle de rotation de trois ans et d'éviter de semer à proximité de champs où on a cultivé des carottes l'année précédente ou à proximité d'hôtes sauvages, pour aider à réduire la population de cet insecte. Attendre la mi-juin pour le semis peut aider à éviter la première génération de l'insecte. On peut surveiller les adultes en utilisant des pièges collants jaunes. La récolte peut se faire en septembre, avant que les insectes ne causent des dommages en automne. D'autres moyens de lutte contre la mouche de la carotte sont énumérés au tableau 7.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar résistant.

Enjeux relatifs à la mouche de la carotte

1. Il faut homologuer d'autres produits ayant différents modes d'action pour lutter contre la mouche de la carotte et éviter l'apparition d'une résistance aux pesticides dans la population de ce ravageur.
2. Il faut élaborer des méthodes différentes de lutte contre la mouche de la carotte, comme l'utilisation de minitunnels, de clôtures d'exclusion, de mouches stériles, d'appâts et de produits répulsifs.
3. Il faut réaliser des recherches continues sur les modèles de degré-jour, la répartition et le déplacement des infestations dans le champ et le cycle de vie de la mouche de carotte.

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 la terre durant la nuit. Ils se nourrissent aussi des tissus des jeunes feuilles et des tiges et peuvent ainsi détruire des semis. Les terrains rapidement envahis de mauvaises herbes au printemps, les prairies défrichées et les débris végétaux sont des milieux propices aux infestations. C'est dans les zones basses, humides et herbeuses que ces ravageurs causent le plus de dommages.

Cycle de vie : Les vers-gris passent par les stades d'œuf, de chenille, de chrysalide et d'adulte, et le nombre de générations par année varie en fonction de l'espèce. En général, c'est la première génération qui cause le plus de dommages. Le ver-gris panaché passe l'hiver sous forme de larve dans les régions les plus chaudes du Canada et il peut aussi être transporté par le vent jusqu'au Canada après avoir passé l'hiver au sud. Le ver-gris noir est poussé vers le nord par le vent depuis les États-Unis. L'adulte pond ses œufs sur les plantes et les débris végétaux à proximité des champs de carottes. Après l'éclosion des œufs, les larves se nourrissent sur le feuillage des carottes et passent par divers stades larvaires avant de se nymphoser et d'émerger sous forme adulte. Le ver-gris privilégie comme lieu de ponte les plantes basses telles que les stellaires, les moutardes ou les débris de végétaux.

Moyens de lutte

Lutte culturale : Il est recommandé de faire une rotation excluant les plantes sensibles et d'éviter de semer dans des zones humides et herbeuses pour réduire la population de vers-gris. Un labour pratiqué en automne permet de réduire la population hivernante. On peut surveiller la présence de ver-gris noir tôt dans la saison en vérifiant visuellement les dommages. Des pièges à phéromones peuvent être utilisés pour surveiller la période de vol des mâles et déterminer la période de ponte. Le contrôle les mauvaises herbes dans les champs et dans les environs fait en sorte que l'adulte du ver-gris est moins tenté de pondre ses œufs à cet endroit. Il existe un certain nombre de braconidés parasitoïdes et de carabes prédateurs qui peuvent aider à endiguer les populations du ravageur. D'autres moyens de lutte contre les vers-gris sont énumérés au tableau 7.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar résistant.

Enjeux relatifs aux vers-gris

Aucun n'a été répertorié.

Taupins (*Elateridae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les taupins consomment les racines de la carotte. Plus particulièrement, ils causent un problème sur les retours de prairie. Une infestation grave provoque une baisse de l'émergence et de la vigueur des plantes. Plus tard en saison, ce ravageur se nourrit des

racines des carottes en développement en creusant des galeries. Les jeunes carottes attaquées deviennent déformées, tandis que les racines matures attaquées présentent des perforations généralisées, ce qui en réduit la qualité à la récolte et augmente la présence d'infections secondaires bactériennes et fongiques. En raison des infestations de taupins, les récoltes peuvent être invendables. Il existe plusieurs espèces indigènes de taupins qui sont des nuisibles mineurs ou majeurs de la carotte. Le ravageur s'attaque à une vaste gamme de végétaux hôtes, notamment la plupart des plantes légumières. Une carte de la répartition des différentes espèces de taupins au Canada a été mise au point (voir les références).

Cycle de vie : Le ravageur prospère dans le gazon, le trèfle rouge et le mélilot ainsi que les céréales, comme l'orge et le blé. Les taupins adultes pondent dans le sol entourant les plantes hôtes. Après l'éclosion, les larves (taupins) se nourrissent de racines, puis se pupifient avant d'émerger en adultes. Le cycle biologique dure 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 présents en même temps dans un champ.

Moyens de lutte

Lutte culturale : Il est important de dépister les populations de taupins et d'évaluer leur seuil de présence. On peut surveiller les taupins en échantillonnant le sol à l'automne ou au printemps ou au moyen de points d'appât. Éviter de planter des carottes dans des champs très infestés afin de réduire les risques de dommages. On peut aussi réduire les populations de taupins au moyen de rotations avec des cultures non hôtes. L'élimination des mauvaises herbes dans les champs et les jachères aidera à réduire les populations de taupins. D'autres moyens de lutte contre les taupins sont énumérés au tableau 7.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar résistant.

Enjeux relatifs aux taupins

1. Les taupins peuvent être un problème important dans les sols minéraux (mais ils sont beaucoup moins problématiques dans les sols organiques), car il n'y a pas d'insecticides efficaces contre ces ravageurs. Il faut de nouveaux produits et des stratégies intégrées pour lutter contre les taupins dans les cultures de carottes.

Mille-pattes : *Cylindroiulus caeruleocinctus, Blaniulus guttulatus* et *Pseudopolydesmus* spp.

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les mille-pattes se nourrissent de matière organique en décomposition et sont utiles, car ils décomposent la matière organique et la retournent au sol. Les populations élevées peuvent consommer les racines et les semis des carottes. Les mille-pattes se nourrissent la nuit et ils libèrent une substance de défense chimique si on les écrase.

Cycle de vie : Les mille-pattes pondent des masses d'œufs dans le sol. Après l'éclosion, les larves passent par plusieurs mues successives jusqu'à maturité. Quatorze mues sont requises dans le cas du *C. caeruleocinctus*, alors que le *B. guttulatus* passe par onze mues. Les

individus atteignent la maturité sexuelle après un an et demi et ils vivent pendant au plus cinq ans.

Moyens de lutte

Lutte culturale : Divers pièges peuvent être utilisés pour surveiller les mille-pattes afin de déterminer si des interventions sont requises. Une récolte précoce, le retrait des résidus de récolte et l'évitement des pratiques qui accroissent l'humidité dans le sol au-dessus de ce qui est requis par les plantes peuvent aider à atténuer les dommages et à réduire les populations de mille-pattes.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar résistant.

Enjeux relatifs aux mille-pattes

Aucun n'a été répertorié.

Mauvaises herbes

Principaux enjeux

- Le linuron est un outil important de lutte contre les mauvaises herbes dans la production de la carotte. On prévoit que certaines utilisations essentielles de cet herbicide pourraient être éliminées progressivement en raison de la réévaluation réglementaire. Par conséquent, il est important que des produits de remplacement soient homologués.

- Il faut mettre au point des approches alternatives de lutte contre les mauvaises herbes.

Tableau 8. Présence des mauvaises herbes dans les cultures de 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 résistantes aux herbicides				

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.

Parasite non présent.

Aucune donnée obtenue.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices de la carotte; les données correspondent aux années de production 2018, 2017 et 2016.
[2]Veuillez vous reporter à l'Annexe 1 pour obtenir des explications détaillées sur le codage couleur des données.

Tableau 9. Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes dans la production de carottes au Canada

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.)					

...suite

Tableau 9. Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes dans la production de carottes au Canada (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles	Graminées annuelles	Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces	Graminées vivaces	Souchet comestible
Prévention	Lutte contre les mauvaises herbes dans les terrains non cultivés					
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					
	Décision de traiter fondée sur l'observation de dommages causés à la culture					
	Utilisation d'instruments électroniques portatifs dans les champs pour l'identification des mauvaises herbes ou pour la gestion de données					

…suite

Tableau 9. Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes dans la production de carottes au Canada (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles	Graminées annuelles	Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces	Graminées vivaces	Souchet comestible
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)					
	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.

Cette pratique ne s'applique pas ou n'est pas pertinente à ce ravageur dans cette province.

Les informations concernant la pratique de lutte contre ce ravageur sont inconnues.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices de la carotte (Ontario, Québec et Nouvelle-Écosse). Les données correspondent aux années de production 2018, 2017 et 2016.

Mauvaises herbes annuelles et bisannuelles

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les mauvaises herbes à feuilles larges peuvent atteindre une hauteur semblable à celle des carottes et ainsi leur disputer la lumière, l'eau et les éléments nutritifs. Les carottes ont une faible capacité de concurrence, de sorte que les mauvaises herbes annuelles peuvent réduire considérablement la croissance et le rendement de la culture si elles ne sont pas éliminées efficacement. De plus, les mauvaises herbes sont susceptibles d'héberger des organismes nuisibles, comme des nématodes. Les graminées annuelles posent des problèmes notables pour la production de la carotte en raison de leur croissance rapide et de leur capacité de concurrence pour les ressources nécessaires. En outre, les graminées adventices tolèrent très bien les extrêmes d'humidité et de température une fois qu'elles se sont établies. Une fois le champ infesté, il peut être très difficile de les éliminer. Le stade critique pour la lutte contre les dommages et les pertes de rendement est le début de la saison de croissance. Il est également important d'éliminer les mauvaises herbes durant la période de récolte, pour faciliter la récolte.

Cycle de vie : Les mauvaises herbes annuelles (graminées et plantes à feuilles larges) bouclent leur cycle de vie, de la germination de la graine à la production de nouvelles graines, en une seule saison. Les plantes annuelles de printemps germent au début du printemps et produisent des graines au cours de l'été ou de l'automne de la même année. Les plantes annuelles d'hiver parviennent au stade de la rosette à l'automne et arrivent à maturité et produisent des graines au début de l'année suivante. Les mauvaises herbes annuelles produisent beaucoup de graines qui peuvent être dispersées facilement. La plupart des sols arables sont continuellement infestés de semence de mauvaises herbes annuelles. Certaines semences de mauvaises herbes peuvent demeurer viables dans le sol durant de nombreuses années et germer lorsque les conditions leur sont favorables. Dans le cas des mauvaises herbes bisannuelles, la graine germe au printemps, et la jeune plante produit une rosette de feuilles qui demeure à l'état végétatif au cours du premier été. La plante passe l'hiver à l'état de rosette, puis fleurit et produit des graines au cours de la saison suivante. Les plantes bisannuelles meurent à la fin de leur deuxième saison de croissance.

Moyens de lutte

Lutte culturale: Il faut éviter de semer des carottes dans un champ fortement infesté de mauvaises herbes ou dont on ignore les antécédents en matière de mauvaises herbes pour réduire les risques d'infestations graves dans la culture. La saison précédant la culture de la carotte, il est recommandé d'effectuer un dépistage visant à déterminer quelles mauvaises herbes risquent d'y pousser et s'il est possible de les éliminer. Les infestations de mauvaises herbes difficiles à maîtriser doivent être raisonnablement maîtrisées avant qu'on sème les carottes. L'achat de semences certifiées aidera à s'assurer qu'elles contiennent le moins possible de graines de mauvaises herbes. L'élimination des mauvaises herbes poussant le long des clôtures, dans les fossés et le long des chemins peut également aider à prévenir l'établissement de mauvaises herbes dans les champs cultivés. Les graines de mauvaises herbes peuvent être transportées d'un champ à l'autre par les machines agricoles, le vent, l'eau et les animaux. Pour atténuer ce risque, il faut enlever la terre et les débris des machines

lorsqu'elles quittent un champ. L'épandage de fumier peut également introduire des mauvaises herbes dans un champ. Le travail répété du sol avant l'ensemencement et le travail du sol après l'ensemencement peuvent contribuer à réduire le nombre de semis de mauvaises herbes. Il faut surveiller les mauvaises herbes annuelles au cours des deux ou trois premières semaines suivant leur levée si on veut appliquer des traitements de postlevée. Il est important d'assurer la vigueur du peuplement de carotte, car l'ombre du feuillage permet d'éliminer les mauvaises herbes à mesure que germent leurs graines. L'espacement entre les rangs doit être tel que le feuillage puisse recouvrir rapidement les entre-rangs. La rotation des cultures, qui permet l'application de diverses approches de lutte, est une méthode 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 qui lèvent tôt et donnent un peuplement vigoureux contribuent à faire de l'ombre sur les plantules de mauvaises herbes.

Enjeux relatifs aux mauvaises herbes annuelles et bisannuelles

1. Il faut homologuer de nouveaux herbicides dans différents groupes de produits chimiques pour lutter contre les mauvaises herbes et éviter l'apparition d'une résistance dans certaines populations de mauvaises herbes (p. ex. la digitaire et l'amarante à racine rouge en Ontario; la morelle à baies luisantes, le gaillet gratteron et la petite herbe à poux à l'Île-du-Prince-Édouard; l'amarante à racine rouge et la petite herbe à poux au Québec; la petite herbe à poux en Nouvelle-Écosse).
2. Le linuron est un outil essentiel dans la production de la carotte. Comme certaines utilisations du linuron pourraient être éliminées progressivement en raison de la réévaluation de cet herbicide il est essentiel que les produits de remplacement soient homologués.
3. Il faut mettre au point des approches alternatives de lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures de carottes.

Mauvaises herbes vivaces

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les mauvaises herbes vivaces peuvent être très grandes et opposer une forte compétition aux cultures de carottes, surtout si leurs populations sont établies depuis plusieurs années. Elles risquent de réduire la croissance des carottes et le rendement de la culture. Le stade critique pour la lutte contre les dommages causés aux récoltes est le début de la saison de croissance et la période de récolte, comme pour les mauvaises herbes annuelles.

Cycle de vie : Les mauvaises herbes vivaces peuvent vivre plusieurs années. Comme les plantes vivaces fleurissent et produisent des graines chaque année, en plus d'étendre leur système racinaire, elles peuvent se propager avec grande efficacité. Le travail du sol peut fragmenter le système racinaire des mauvaises herbes vivaces dans le sol et ainsi contribuer à leur propagation.

Moyens de lutte

Lutte culturale : Il est difficile de venir à bout des mauvaises herbes vivaces qui poussent dans les champs de carottes, surtout après l'ensemencement. Il est important d'éviter de semer des carottes dans un champ qui a déjà connu de graves problèmes de mauvaises herbes vivaces. L'achat de semences certifiées permet de s'assurer qu'elles contiennent le moins possible de graines de mauvaises herbes. L'élimination des mauvaises herbes poussant le long des clôtures, dans les fossés et le long des chemins peut également aider à prévenir l'établissement de mauvaises herbes dans les champs cultivés. Le travail du sol est moins efficace dans le cas des mauvaises herbes vivaces que dans celui des annuelles, car cette méthode fragmente les parties souterraines des plantes et contribue à leur multiplication. Il est recommandé de nettoyer les débris végétaux adhérant aux machines qui quittent un champ, afin de réduire le risque de propagation des mauvaises herbes. La rotation des cultures est un excellent moyen de lutte contre les mauvaises herbes. Elle peut en effet perturber le cycle de vie des mauvaises herbes vivaces, tout en permettant une variété d'options de lutte et de pratiques culturales pouvant nuire à la croissance normale des mauvaises herbes. D'autres moyens de lutte contre les mauvaises herbes sont énumérés au tableau 9.

Cultivars résistants : Les cultivars qui lèvent tôt et donnent un peuplement vigoureux contribuent à faire de l'ombre sur les plantules de mauvaises herbes.

Enjeux relatifs aux mauvaises herbes vivaces

Aucun n'a été répertorié.

Vertébrés nuisibles

Quelques vertébrés peuvent causer des dommages aux cultures de carotte. La marmotte commune peut détruire les semis au printemps. Le cerf de Virginie peut causer de graves dommages à l’automne, en se nourrissant des racines.

Ressources

Ressources relatives à la lutte intégrée et à la gestion intégrée pour les carottes au Canada

Agriculture et Agroalimentaire Canada. (2018). *Aperçu statistique de l'industrie des légumes du Canada 2017.* Division des cultures et de l'horticulture. Nº d'AAC : 12868F. ISSN : 1925-3796, http://www.agr.gc.ca/resources/prod/doc/pdf/VegRep_2017-fra.pdf

Agriculture et Agroalimentaire Canada. (révisé en 2017). Centre informatique de prévision des ravageurs en agriculture (CIPRA). Qu'est-ce que le CIPRA? http://www.agr.gc.ca/fra/collaboration-scientifique-en-agriculture/resultats-de-recherches-en-agriculture/centre-informatique-de-prevision-des-ravageurs-en-agriculture-cipra/?id=1376403227682

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, echalotes, 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. (2020). Publication 75B, *Guide de lutte contre les mauvaises herbes – Cultures horticoles*. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub75/pub75toc.htm

SAgE Pesticides. http://www.sagepesticides.qc.ca/

Statistique Canada. *Production de fruits et de légumes, 20188.* https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/190222/dq190222c-fra.htm

Contacts provinciaux

Province	Ministère	Spécialiste des cultures	Coordonnateur du Programme des pesticides à usage limité
Colombie-Britannique	British Columbia Ministry of Agriculture www.gov.bc.ca/al	Susan Smith susan.l.smith@gov.bc.ca	Caroline Bédard caroline.bédard@gov.bc.ca
Manitoba	Manitoba Agriculture http://www.gov.mb.ca/agriculture/	Tom Gonsalves tom.gonsalves@gov.mb.ca	Colleen Flynn Colleen.Flynn@gov.mb.ca
Ontario	Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario www.omafra.gov.on.ca	Dennis Van Dyk dennis.vandyk@ontario.ca	Jim Chaput jim.chaput@ontario.ca
Québec	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec www.mapaq.gouv.qc.ca	Melissa Gagnon melissa.gagnon@mapaq.gouv.qc.ca	Mathieu Coté mathieu.cote@mapaq.gouv.qc.ca
Nouvelle-Écosse	Nova Scotia Department of Agriculture https://novascotia.ca/agri/ Perennia www.perennia.ca	Rosalie Gillis-Madden madden@perennia.ca	Jason Sproule jason.spoule@novascotia.ca
Île-du-Prince-Édouard	Prince Edward Island Department of Agriculture and Forestry www.gov.pe.ca/af	Adam MacLean adammaclean@gov.pe.ca	Sebastian Ibarra sibarra@gov.pe.ca

Organisations provinciales et nationales de producteurs de carottes

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

Conseil canadien de l'horticulture : http://www.hortcouncil.ca

Cultivons Biologique Canada : https://www.cog.ca/

Fédération canadienne de l'agriculture : https://www.cfa-fca.ca/

Ontario Fruit and Vegetable Growers Association : http://www.ofvga.org

Prince Edward Island Horticultural Association : peihort@pei.aibn.com

Annexe 1

Définition des termes et du code de couleurs utilisés dans les tableaux sur la présence de ravageurs dans les profils de culture

Les tableaux 4, 6 et 8 des profils de culture fournissent de l'information sur la présence respective des maladies, des insectes et acariens et des mauvaises herbes par province. Le code des couleurs utilisées dans les cellules des tableaux repose sur trois informations, soit la répartition, la fréquence et la pression exercée par l'organisme nuisible dans chaque province, comme indiqué dans le tableau suivant.

Présence	**Renseignements sur la présence de l'organisme nuisible**				**Code de couleur**
		Fréquence	**Répartition**	**Pression exercée**	
Présent	Données disponibles	**Annuelle :** L'organisme nuisible est présent 2 ans 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 contrôle 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 contrôle peuvent être mises en œuvre.	Orange
				Faible : Si l'organisme nuisible est présent, il cause des dommages négligeables aux cultures et les mesures de contrôle 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)

Définition des termes et du code de couleurs utilisés dans les tableaux sur la présence des organismes nuisibles dans les profils de culture

<table>
<tr><th>Présence</th><th colspan="2">Renseignements sur la présence de l’organisme nuisible</th><th>Code de couleur</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Présent</td><td rowspan="2">Données non disponibles</td><td>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.</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td>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 la province. La situation est préoccupante en raison des dommages économiques possibles.</td><td>Bleu</td></tr>
<tr><td>Non présent</td><td colspan="2">L’organisme nuisible n'est pas présent dans les zones de cultures commerciales, au meilleur de nos connaissances.</td><td>Noir</td></tr>
<tr><td>Données non déclarées</td><td colspan="2">On ne trouve pas d'information sur l’organisme nuisible dans la province. Aucune donnée n'a été rapportée concernant l’organisme nuisible.</td><td>Gris</td></tr>
</table>

Bibliographie

Agriculture et Agroalimentaire Canada. (révisé en 2019). Centre de la lutte antiparasitaire – *Élaboration d'un outil Web d'aide à la décision sur les cultures de couverture pour les producteurs de l'Est du Canada*. http://www.agr.gc.ca/fra/agriculture-et-climat/pratiques-agricoles/lutte-antiparasitaire-en-agriculture/ressources-en-matiere-de-lutte-antiparasitaire-en-agriculture/elaboration-dun-outil-web-daide-a-la-decision-sur-les-cultures-de-couverture-pour-les-producteurs-de-lest-du-canada/?id=1545939408198

Agriculture et Agroalimentaire Canada. (révisé en 2018). *Savoir lutter contre les nématodes en production maraîchère*. http://www.agr.gc.ca/fra/nouvelles-dagriculture-et-agroalimentaire-canada/realisations-scientifiques-en-agriculture/savoir-lutter-contre-les-nematodes-en-production-maraichere/?id=1530723898179

Agriculture et Agroalimentaire Canada. (révisé en 2018). La carte de répartition des taupins au Canada. http://www.agr.gc.ca/fra/collaboration-scientifique-en-agriculture/centres-de-recherche-et-collections-sur-l-agriculture-et-l-agroalimentaire/ontario/centre-de-la-lutte-antiparasitaire/la-reduction-des-risques-lies-aux-pesticides-au-centre-de-la-lutte-antiparasitaire/projets-de-lutte-integree/la-carte-de-repartition-des-taupins-au-canada/?id=1536946792761

Agriculture et Agroalimentaire Canada. (révisé en 2018). Centre de la lutte antiparasitaire – *L'effeuillage réduit la pourriture d'entrepôt de la carotte.* http://www.agr.gc.ca/fra/agriculture-et-climat/pratiques-agricoles/lutte-antiparasitaire-en-agriculture/ressources-en-matiere-de-lutte-antiparasitaire-en-agriculture/l-effeuillage-reduit-la-pourriture-d-entrepot-de-la-carotte/?id=1541009656079

Agriculture et Agroalimentaire Canada. (2017). *Aperçu statistique de l'industrie des légumes du Canada*. http://www.agr.gc.ca/fra/horticulture/rapports-sur-l-industrie-horticole/apercu-statistique-de-lindustrie-des-legumes-du-canada-2017/?id=1541522324172

Agriculture et Agroalimentaire Canada. (2015). Centre de la lutte antiparasitaire – *Faucheuse du feuillage des carottes (vidéo).* http://www.agr.gc.ca/fra/nouvelles-dagriculture-et-agroalimentaire-canada/realisations-scientifiques-en-agriculture/faucheuse-du-feuillage-des-carottes-video/?id=1392930919162

Agriculture et Agroalimentaire Canada. (2014). CIPRA - Centre Informatique de Prévision des Ravageurs en Agriculture *Guide des cultures*. (références du modèle pour les maladies de la carotte : brûlure alternarienne de la carotte et brûlure cercosporéenne; insectes: mouche de la carotte et charançon de la carotte). http://publications.gc.ca/collections/collection_2014/aac-aafc/A42-119-2013-fra.pdf

Aktaruzzaman, M. *et al.* (2014). *First Report of Postharvest Gray Mold Rot on Carrot Caused by Botrytis cinerea in Korea.* http://www.google.ca/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjejL_Z6uXTAhVi54MKHUWaCfAQFggiMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.online-rpd.org%2Fjournal%2Fdownload_pdf.php%3Fspage%3D129%26volume%3D20%26number%3D2%26scode%3DRPD&usg=AFQjCNGrmZAescB8E8AhK1o1532qwARZ4A

British Columbia Ministry of Agriculture. Carrot Disease Management. https://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/agriservice-bc/production-guides/vegetables/carrots

Brodeur, C., O. Carisse et G. Bourgeois. (1999). *Cercospora Leaf Blight of Carrot: Control Strategies*. Centre de recherche et développement en horticulture, Direction générale de la recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada. http://publications.gc.ca/collections/Collection/A42-86-1998E.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/

Davis R. M. et 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 pp.

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.

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. et E. Small. (1997). *Vegetables of Canada.* National Research Council. NRC Research Press. ISBN: 978-0-660-19503-2. 417 p.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2020). Publications du MAAARO sur les cultures légumières 2020-2021. 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. (2018). Publication 700, *Lutte intégrée contre les ennemis de l'oignon, de la carotte, du céleri et de la laitue en Ontario.* Nº d'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. (révisé en 2009). Fiche technique : *Lutte contre les maladies foliaires de la carotte*. Nº d'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. (révisé en 2009). Fiche technique : *Lutte contre le ver fil-de-fer dans les cultures légumières.* Nº d'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. (révisé en 2009). Fiche technique : *Les mille-pattes chez les carottes et les patates douces.* Nº d'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*. Nº d'agdex : 258/630. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/98-002.htm

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (révisé en 2009). Fiche technique : La lutte contre les mauvaises herbes dans les carottes. Nº d'agdex : 258/642. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/09-046w.htm

Perrenia. (2018). Pest Management Guides for Nova Scotia - CARROTS, PARSNIPS. Extension and Advisory Team. *Carrot Management Schedule 2018* et *Parsnip Management Schedule 2018.* https://www.perennia.ca/portfolio-items/carrots-parsnips/

Saskatchewan Agriculture. *Carrot Production*. http://www.saskatchewan.ca/business/agriculture-natural-resources-and-industry/agribusiness-farmers-and-ranchers/crops-and-irrigation/horticultural-crops/vegetables/carrot-production

Snowdon, A.L. (1990). *Color Atlas of Post-Harvest Diseases and Disorders of Fruits and Vegetables*. Vol. 2: Vegetables. CRC Press. ISBN: 9780723416364.

Sorenson, E. 2000. *Crop Profile for Carrots in Washington State*. Washington State Co-operative Extension. 17 p. https://research.libraries.wsu.edu/xmlui/bitstream/handle/2376/7083/misc361e.pdf?sequence=1&isAllowed=y

University of Illinois. (2000). Report on Plant Disease *No. 942 - Gray-Mold Rot or Botrytis Blight of Vegetables*. http://ipm.illinois.edu/diseases/series900/rpd942/#symptoms

Yu, Q., E. Ponomareva, D. Van Dyk, M. R. McDonald, F. Sun, M. Madani et 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