

Profil de la culture des carottes au Canada

Préparé par :

Programme de réduction des risques liés aux pesticides

Centre pour la lutte antiparasitaire

Agriculture et Agroalimentaire Canada

décembre 2004



**Agriculture and
Agri-Food Canada**

**Agriculture et
Agroalimentaire Canada**

Canada

Profil de la culture de la pomme au Canada

Centre pour la lutte antiparasitaire
Programme de réduction des risques liés aux pesticides
Agriculture et Agroalimentaire Canada
960, avenue Carling, immeuble 57
Ottawa (Ontario)
K1A 0C6
CANADA

Le présent profil se fonde sur un rapport préparé contractuellement (01B68-3-0044) par :

Steve Howatt
Atlantic Agritech Inc.
RR #3
Hunter River
Île de Prince Edouard
COA 1N0
CANADA

Les auteurs sont reconnaissants aux représentants de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire, des services provinciaux de lutte antiparasitaire, aux spécialistes de l'industrie et aux producteurs des efforts qu'ils ont consacrés à la collecte des renseignements nécessaires ainsi qu'à l'examen et à la validation du contenu de la présente publication.

Les noms commerciaux, qui peuvent être mentionnés, visent à faciliter, pour le lecteur, l'identification des produits qui sont d'usage général. Leur mention ne signifie aucunement que les auteurs ou les organismes ayant parrainé la présente publication les approuvent.

Les renseignements sur les pesticides et les techniques de lutte sont uniquement fournis à titre d'information. On ne saurait y voir l'approbation de n'importe lequel des pesticides ou des techniques de lutte discutés.

Les renseignements trouvés dans la publication ne sont pas destinés à servir de guide de production. Pour obtenir ce genre de renseignements, les producteurs devraient consulter les publications de leur province.

Rien 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 actualisations ultérieures.

Table des matières

Données générales sur la production	5
Régions productrices	5
Pratiques culturales.....	5
Problèmes liés à la production	6
Facteurs abiotiques limitant la production.....	8
Principaux enjeux	8
Températures élevées	8
Sécheresse.....	8
Maladies.....	9
Principaux enjeux	9
Principales maladies	10
Moisissure blanche (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	10
Moisissure grise (<i>Botrytis cinerea</i>)	11
Brûlure cercosporéenne (<i>Cercospora carotæ</i>).....	11
Alternariose (<i>Alternaria dauci</i>).....	12
Maladies de moindre importance	13
Rhizoctone violet, maladie de conservation, rhizoctone commun (<i>Rhizoctonia carotæ</i>).....	13
Jaunisse de l’aster.....	13
Rousselure (<i>Pythium</i> sp.), dépérissement des racines (<i>Pythium</i> sp.)	14
Cavité pythienne (<i>Pythium</i> spp.)	15
Rhizoctone brun (<i>Rhizoctonia solani</i>).....	15
Insectes et acariens.....	19
Principaux enjeux	19
Principaux insectes et acariens	21
Cicadelle de l’aster (<i>Macrostelus quadrilineatus</i>)	21
Charançon de la carotte (<i>Listronotus oregonensis</i>).....	21
Mouche de la carotte (<i>Psila rosæ</i>).....	22
Insectes et acariens de moindre importance	23
Ver gris (<i>Agrostis ipsilon</i>).....	23
Nématode cécidogène (<i>Meloidogyne hapla</i>).....	23
Mauvaises herbes	28
Principaux enjeux	28
Mauvaises herbes annuelles et bisannuelles.....	30
Mauvaises herbes vivaces	31
Ravageurs vertébrés.....	36
Bibliographie	36
Ressources sur la lutte et la gestion intégrées des cultures pour la culture des carottes au Canada	38

Liste des tableaux

Tableau 1. Production canadienne de carottes et calendrier de lutte antiparasitaire	7
Tableau 2. Fréquence des maladies dans le secteur canadien de la carotte	9
Tableau 3. Produits de lutte antiparasitaire, classification et résultats pour la production de carottes au Canada.....	16
Tableau 4. Méthodes de lutte antiparasitaire dans la production canadienne de carottes.....	18
Tableau 5. Fréquence des insectes nuisibles dans le secteur canadien de la carotte	20
Tableau 6. Produits de lutte contre les insectes, classification et résultats pour la production de carottes au Canada.....	25
Tableau 7. Méthodes de lutte contre les insectes nuisibles dans la production canadienne de carottes	27
Tableau 9. Fréquence des mauvaises herbes dans le secteur canadien de la carotte	28
Tableau 10. Produits de lutte contre les mauvaises herbes, classification et résultats pour la production de carottes au Canada.....	33
Tableau 11. Méthodes de lutte contre les mauvaises herbes nuisibles dans la production canadienne de carottes.....	35
Tableau 12. Personnes-ressources responsables de la lutte antiparasitaire pour la culture des carottes au Canada.....	39

Profil de la culture des carottes au Canada

La carotte (*Daucus carota*) fait partie de la famille des Apiacées (jadis connue sous le nom d'ombellifères), soit celle du persil. La carotte est une plante bisannuelle, mais elle est cultivée et récoltée chaque année pour ses racines hypertrophiées. Les carottes sauvages que l'on consommait à l'époque préhistorique seraient originaires de la région correspondant à ce qui est aujourd'hui l'Afghanistan. On l'utilisait alors pour ses vertus médicinales, mais on en consommait rarement dans l'alimentation à cause de leur mauvais goût. Décrite dans la littérature grecque et romaine en l'an 900 de notre ère, la carotte se cultivait depuis l'Inde jusqu'à l'est de la Méditerranée. En 1300, on la cultivait en Chine et en Europe de l'Ouest. Aujourd'hui, il existe des centaines de variétés de carottes. Toutefois, jusqu'au XVII^e siècle alors qu'on commençait à cultiver la carotte aux Pays-Bas, la carotte orange n'était pas encore connue. Les carottes orange sont aujourd'hui le type qui prédomine sur les marchés mondiaux, même si les variétés d'autres couleurs connaissent un regain de popularité. La carotte est une excellente source de bêta-carotène (provitamine A). On s'en sert également comme colorant alimentaire, par exemple dans les produits laitiers. Parmi ses autres éléments nutritifs, il faut mentionner la vitamine C, la vitamine B6 et l'acide folique, sans oublier le potassium. Les carottes peuvent être consommées crues, cuites ou sous forme de jus.

Données générales sur la production

Production canadienne (2002)	286 496 tonnes métriques 8 622 hectares
Valeur à la ferme (2002)	57 millions de \$
Consommation nationale (2001)	236 130 tonnes métriques (crués) 69 688 tonnes métriques (transformées)
Exportations (2002)	29 millions de \$ (crués)
Importations (2002)	101 millions de \$ (crués)

Source : Statistique Canada

Régions productrices

La carotte est un légume de fin de saison bien adapté aux saisons de croissance longues et fraîches, et elle est cultivée dans toutes les régions du Canada. Les plus gros producteurs de carottes sont l'Ontario (44 %) et le Québec (35 %), à la fois sur le marché des produits frais et celui des produits de transformation.

Pratiques culturales

Des sols bien drainés, non pierreux, organiques, tourbeux et limoneux-sableux possédant une bonne capacité de rétention sont ceux qui se prêtent le mieux à la culture des carottes. Au Canada, on cultive la majorité des carottes dans des sols organiques. En Ontario, la superficie plantée de carottes dans des sols non organiques ou situés en altitude augmente rapidement et équivaut presque à la superficie de terres tourbeuses. On cultive des carottes dans les régions tempérées de la planète et également dans les régions tropicales où les températures nocturnes sont fraîches en altitude. Les meilleures températures pour cultiver des carottes se situent entre 15 et 20 °C, avec un minimum de 5 °C et un maximum de 24 °C. Au Canada, on plante des carottes de la mi-mars au mois de juin. Les carottes prennent entre 6 et 21 jours pour germer et entre 70 et 120 jours pour parvenir à maturité. La température de germination optimale varie de

10 à 25 °C. Les fanes des carottes sont sensibles au gel mais cela ne cause généralement pas de dommages aux racines. Les collets risquent d'être endommagés par des gels de plus de 24 heures et les carottes ne se conserveront pas.

On cultive des carottes à la fois pour le marché des produits frais et le secteur de la transformation, et c'est un légume dont la consommation par tête d'habitant est élevée. Les carottes fraîches peuvent se vendre soit en bottes (avec le collet), soit décolletées (sans le collet). Depuis la fin des années 1990, les mini-carottes connaissent un regain de popularité et ont conquis une part importante du marché traditionnel des carottes décolletées. Le marché de mini-carottes et celui des carottes décolletées semblent s'être stabilisés depuis deux ans. Beaucoup de de mini-carottes préemballées, lavées et prêtes à consommer peuvent provenir de variétés de carottes de taille inférieure et de taille moyenne. Elles peuvent également être constituées des variétés de carottes de taille plus grande mais cultivées avec une forte densité. Étant donné qu'elles ne subissent que des transformations minimales (la mise en conserve et la surgélation), les mini-carottes ne sont pas considérées comme un produit transformé.

La récolte des carottes débute à la mi-juillet par les carottes en bottes. Les racines qui seront décolletées et emballées sont récoltées plus tard, entre le début et la mi-août. Les carottes récoltées entre la mi-septembre et novembre peuvent donner un rendement brut de 40 à 80 tonnes 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 cernent les racines, les retirent de terre et les déposent par les fanes. Il importe que les fanes des carottes restent saines jusqu'à la récolte.

Problèmes liés à la production

Les mauvaises herbes peuvent sérieusement nuire la production et la qualité des carottes. Elles peuvent aussi héberger des insectes et des maladies de la carotte. Ainsi, on peut épandre des herbicides pour lutter contre les mauvaises herbes annuelles précoces. On a recours au semis superficiel et aux herbicides pour lutter contre les mauvaises herbes qui ont survécu. Il faut se débarrasser des mauvaises herbes vivaces avant le semis. L'application des herbicides à l'étape de la prélevée des carottes, fournit généralement une bonne protection contre les mauvaises herbes. Ils risquent néanmoins d'endommager sérieusement les carottes lorsque de fortes pluies ou une nappe phréatique près de la surface du sol coïncident avec la levée des carottes. Les traitements des herbicides à l'étape postlevée sont également efficaces contre les graminées et les mauvaises herbes à feuilles larges annuelles. On peut enlever à la main les mauvaises herbes qui ont résisté aux herbicides pour empêcher qu'elles ne repoussent. Une bonne rotation des cultures peut également réduire le réservoir global de graines de mauvaises herbes dans le sol.

Plusieurs ravageurs et maladies peuvent nuire à la croissance, le rendement et à la qualité des carottes. Afin de protéger le rendement, la qualité et la facilité d'écoulement des carottes, les insecticides et les fongicides sont d'excellents traitements antiparasitaires, tout comme le sont le traitement des semences et la pulvérisation du feuillage. Cependant, l'épandage de pesticides inquiète de plus en plus les agriculteurs et le grand public.

Tableau 1. Production canadienne de carottes et calendrier de lutte antiparasitaire

Moment de l'année	Activité	Mesure
Novembre-avril	–	Aucune
Mai	Entretien des plantes	Semis (plus tôt dans certaines régions)
	Entretien du sol	Fertilisation et culture
	Lutte contre les maladies	Traitement des semences
	Lutte contre les insectes et les acariens	Traitement des semences
	Lutte contre les mauvaises herbes	Culture et pulvérisations 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 postlevée
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 conservation
	Lutte contre les maladies	Limitée aussi tard dans la saison
	Lutte contre les insectes et les acariens	Surveillance et pulvérisation au besoin
Novembre-février	–	Conservation

Facteurs abiotiques limitant la production

Principaux enjeux

- La chaleur et la sécheresse sont les facteurs abiotiques les plus importants qui limitent la culture des carottes.

Températures élevées

La culture des carottes est particulièrement bien adaptée aux saisons de croissance longues et fraîches. Les carottes tolèrent mal les températures élevées. Le temps chaud et ensoleillé peuvent sérieusement endommager les jeunes racines ou même les tuer quand les températures sont élevées à la surface ou juste sous la surface du sol. Les périodes de canicule qui surviennent plus tard dans le développement des racines ne nuisent pas seulement à la croissance et aux rendements, mais elles donnent également aux racines une forte saveur désagréable et une texture filandreuse.

Sécheresse

Les carottes supportent mal la sécheresse. C'est pendant la germination des semences et la croissance des racines que les carottes supportent le moins bien les tensions hydriques. L'irrigation peut favoriser la levée, réduire l'érosion par le vent et réduire les températures du sol pendant la germination.

Maladies

Principaux enjeux

- Il existe de nouveaux produits de lutte antiparasitaire homologués contre le mildiou, même si l'on possède très peu d'informations sur le meilleur moment de les épandre. Il faut donc mener des études pour déterminer ce moment afin de réduire la taille et le nombre d'épandages au champ.
- En Ontario, il faut établir des systèmes provinciaux de prévision du mildiou et multiplier les ressources pour surveiller toutes les terres selon le seuil de tolérance établi.
- Il faut perfectionner les techniques de prévision du mildiou (CIPRA) dans les provinces maritimes. La détection précoce des premiers signes de la maladie revêt une importance névralgique pour préserver une faible incidence de la maladie tout au long de la saison de croissance.
- Il faut mettre au point et homologuer un fongicide pour réduire les pertes qui surviennent durant la conservation.

Tableau 2. Fréquence des maladies dans le secteur canadien de la carotte

Principales maladies	Fréquence									
	C.-B.	Alb.	Sask.	Man.	Ont.	Qc	N.-B.	Î.-P.-É.	N.-É.	T.-N.
Moissure blanche	É			É	É	É	ND	É	É	É
Moissure grise			ND	É	É	É	ND	É	É	
Brûlure cercosporéenne	É		ND		É	É	ND		É	ND
Alternariose	É		ND	É	É	É	ND	É	É	É
Maladies de moindre importance	C.-B.	Alb.	Sask.	Man.	Ont.	Qc	N.-B.	Î.-P.-É.	N.-É.	T.-N.
Rhizoctone violet			ND		D		ND		É	
Jaunisse de l'aster	É		ND	É	É	É	ND	D	É	É
Rousselle	É		ND		É	É	ND		É	
Cavité pythienne	É		ND	É	É	É	ND	É	É	D
Pourriture du collet			ND	É	É	É	ND	D	É	
Pourridié noir (<i>Chalara elegans</i>)	É	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Fréquence annuelle généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible										
Fréquence annuelle localisée avec forte pression de l'organisme nuisible OU sporadique généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible										
Fréquence annuelle généralisée avec pression faible à modérée de l'organisme nuisible										
Fréquence annuelle localisée avec pression faible à modérée de l'organisme nuisible OU sporadique généralisée avec pression faible à modérée de l'organisme nuisible										
Organisme nuisible absent										
É – Établi										
D – Invasion prévue ou dispersion										
ND – Données non disponibles										
Source(s) : Spécialistes provinciaux de la conduite des cultures et de la lutte antiparasitaire, fiches techniques sur les cultures de la C.-B.										

Principales maladies

Moisissure blanche (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : Les tissus contaminés deviennent mous et aqueux. Il est possible que l'infection ne soit visible lors de la récolte et se manifeste quand même durant la conservation. Les saisons de croissance fraîches et humides peuvent causer d'importantes pertes de rendement.

Cycle de vie : Le champignon a tout un éventail d'hôtes, la plupart étant les cultures maraîchères. Ce champignon terricole peut survivre dans le sol pendant plusieurs années sous forme de sclérotés. Des conditions fraîches et humides pendant plusieurs semaines, un taux d'humidité suffisant du sol et des températures modérées favorisent le conditionnement et la germination des sclérotés. Le couvert végétal des champs de carottes crée également un milieu tout à fait propice au conditionnement et à la germination des sclérotés, la densité du feuillage empêchant la lumière du soleil de passer à travers et conservant l'humidité du sol. La germination produit des apothèses qui libèrent des ascospores dans l'air. Les ascospores sont transportées par le vent jusqu'aux plantes hôtes où elles peuvent contaminer les feuilles et les racines. Les infections se manifestent par la croissance de mycélium sur les feuilles sénescentes. Le mycélium qui constitue un autre mode de transmission peut contaminer les autres feuilles avec lesquelles il entre en contact. Pendant la conservation, les carottes contaminées transmettent la maladie aux carottes saines à proximité par croissance mycélienne.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Le bénomyl est efficace et peut être épandu jusqu'à trois fois par saison. La pulvérisation des champs n'est efficace que si le produit pulvérisé entre en contact avec les pétioles et les collets des feuilles inférieures.

Lutte culturale : Il ne faut pas cultiver d'autres plantes vulnérables à proximité des champs de carottes. Il faut éviter les régions mal drainées et fréquemment arrosées par des précipitations légères. Un cycle de rotation des cultures de trois à quatre ans est idéal et il faut éviter les cultures de haricots, cucurbitacées, céleri et de chou. Le sol doit être bien drainé et l'arrosage doit se faire tôt le matin. Il est important d'éliminer les mauvaises herbes, et l'enlèvement ainsi que la destruction des matières végétales contaminées peuvent contribuer à réduire la propagation de l'infection. Si l'on a planté des variétés tardives de carottes, il faut accroître l'écartement des rangs.

Autres méthodes de lutte :

Susceptibilité des cultivars : Il existe plusieurs variétés moins sensibles à la maladie mais aucune n'y résiste.

Enjeux relatifs à la moisissure blanche

1. Il est primordial de trouver un produit de remplacement du bénomyl pour lutter contre la maladie au champ et durant la conservation. Il faut avant tout trouver des produits biologiques présentant des risques moindres pour lutter contre la moisissure blanche durant la conservation.

Moisissure grise (*Botrytis cinerea*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Les tissus contaminés peuvent considérablement se ramollir.

Cycle de vie : Les conidies qui proviennent des débris végétaux et des plantes contaminés ainsi que des sclérotés sont le principal vecteur de transmission de la maladie. Le mycélium peut aussi contaminer les tissus végétaux sains. Les conidies font leur apparition dans les foyers d'infection deux ou trois jours après la contamination primaire et elles assurent la contamination secondaire.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Le bénomyl est efficace et peut être épandu jusqu'à trois fois par saison. La pulvérisation des champs n'est efficace que si le produit pulvérisé entre en contact avec les pétioles et les collets des feuilles inférieures.

Lutte culturale : Il faut éviter les régions où la circulation de l'air est mauvaise et qui sont arrosées fréquemment mais légèrement. Il est conseillé d'opter pour un cycle de rotation de trois ou quatre ans avec d'autres espèces de plantes que les haricots, les cucurbitacées, le céleri et le chou. Le semis doit se faire dans un sol bien drainé et l'arrosage doit avoir lieu tôt le matin. Il est très important d'éliminer les mauvaises herbes pour minimiser les risques de la maladie. L'enlèvement et la destruction des matières végétales contaminées peuvent contribuer à réduire l'accumulation d'inoculum dans le sol. Si l'on plante des variétés tardives de carottes, il faut augmenter l'espace entre les rangs.

Autres méthodes de lutte :

Susceptibilité des cultivars :

Enjeux relatifs à la moisissure grise

1. Il est de première importance de trouver un produit de remplacement du bénomyl pour lutter contre la maladie au champ et durant la conservation. Il faut avant tout trouver des produits biologiques présentant des risques moindres pour lutter contre la moisissure grise durant la conservation.

Brûlure cercosporéenne (*Cercospora carotæ*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Cette maladie est aussi connue sous le nom de tache foliaire ou d'alternariose.

Dommmages : L'agent pathogène cause de graves lésions foliaires sur les carottes. Les pertes de rendement peuvent être importantes car la maladie affaiblit les fanes, ce qui rend impossible la récolte mécanisée.

Cycle de vie : L'agent pathogène n'affecte que les feuilles et non la racine comestible. Le champignon hiverne dans les débris végétaux et les hôtes indigènes où il est transmis par les semences. Des spores se développent sur les débris végétaux et sont transportées par le vent ou par l'eau jusqu'aux jeunes carottes. Le champignon pénètre dans les feuilles par les stomates et des lésions apparaissent entre trois et cinq jours après l'infection. Les lésions produisent de nouvelles spores en très peu de temps, ce qui provoque une contamination secondaire. De longues périodes d'hydratation des feuilles créent un environnement idéal à la contamination, mais les spores peuvent germer dans de nombreuses conditions.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Le mancozèbe, le chlorthalonil, la pyraclostrobine et le métirame sont des fongicides homologués qu'on utilise pour lutter contre l'agent pathogène sur les carottes.

Lutte culturale : Il faut utiliser exclusivement des semences saines et sélectionner des cultivars moins susceptibles. Un cycle de rotation de deux ou trois ans contribue à réduire l'accumulation d'inoculum dans le sol. À l'automne, il faut enfouir dans le sol les débris végétaux pour accélérer leur décomposition. Il faut éviter de trop arroser les champs et augmenter l'espace entre les rangs pour les variétés tardives.

Autres méthodes de lutte : Un système de prévision est en cours d'élaboration pour l'Est du Canada. Ce système fait l'objet d'essais au Québec par Agriculture et Agroalimentaire Canada. Il utilise des données comme la concentration d'inoculum, la température, l'humidité et le taux d'humidité des feuilles pour établir si les carottes risquent d'être gravement contaminées. En Colombie-Britannique, un programme de lutte antiparasitaire recommande d'épandre des fongicides lorsque 25 % des feuilles parvenues à mi-maturité sont atteintes d'une ou de plusieurs lésions dues à la brûlure, ce qui correspond à environ 1 %-2 % de la surface foliaire totale du champ.

Susceptibilité des cultivars : Parmi les cultivars qui résistent à la maladie, il faut citer les variétés Delite, Delux, Fancy, Bonus, Classic, Winner et Premium.

Enjeux relatifs à la brûlure cercosporéenne

1. Dans la plupart des régions, il faut mettre au point une technique de prévision de la brûlure. La détection précoce des premiers symptômes revêt une importance capitale pour maintenir une faible incidence de la maladie tout au long de la croissance.

Alternariose (*Alternaria dauci*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les pétioles et les feuilles des plantes contaminées s'affaiblissent, deviennent friables et se cassent au moment de la récolte. La récolte mécanique devient alors difficile en raison de l'affaiblissement des fanes. L'agent pathogène provoque aussi la fonte des semis, la brûlure des tiges florifères et le noircissement des racines.

Cycle de vie : Le champignon *Alternaria* passe l'hiver dans les débris contaminés qui se trouvent dans le sol et peut être propagé par des semences contaminées. Durant la saison de croissance, les spores et le mycélium sont disséminés par le vent, l'eau, la pluie et les machines agricoles. L'agent pathogène s'attaque aux vieilles feuilles et la maladie se manifeste plus tardivement que la brûlure cercosporéenne. Les contaminations évoluent lentement jusqu'à ce que les conditions y soient favorables. Quand il fait chaud et humide, les taches foliaires peuvent progresser très rapidement au fur et à mesure que l'agent pathogène se propage. Les plantes endommagées et carencées en azote sont plus vulnérables à l'infection.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Parmi les fongicides homologués, il faut mentionner le chlorthalonil, l'iprodione, le mancozèbe et le métirame.

Lutte culturale : Dans la mesure du possible, il faut utiliser des semences saines et traitées de variétés résistantes. Un cycle de rotation de trois ans dans des sols bien drainés peut contribuer à réduire l'accumulation d'inoculum. Les machines doivent être nettoyées avant

de se déplacer entre les champs pour réduire la propagation d'inoculum. À l'automne, l'enfouissement des débris dans le sol accélère leur décomposition.

Autres méthodes de lutte : Le Collège Ridgetown de l'Université de Guelph s'occupe actuellement d'élaborer un système de prévision de la maladie qui tient compte de la concentration d'inoculum, des données sur la température et du taux d'humidité des feuilles.

Susceptibilité des cultivars : Parmi les variétés susceptibles, il faut mentionner Orlando Gold et Hi-color.

Enjeux relatifs à l'alternariose

Aucun n'a été décelé.

Maladies de moindre importance

Rhizoctone violet, maladie de conservation, rhizoctone commun (*Rhizoctonia carotæ*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : Le rhizoctone commun peut entraîner la perte totale de la récolte.

Cycle de vie : Une fois l'agent pathogène dans le sol, il y reste indéfiniment, passant l'hiver dans le sol ou dans les débris végétaux contaminés sous forme de mycélium. Un sol contaminé facilite la propagation de l'agent pathogène d'un champ à l'autre. Il se peut qu'aucun symptôme foliaire, comme le flétrissement et la mort, ne soit visible avant que la maladie ne soit très avancée.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Le traitement des semences avec du thirame, du captane et de l'iprodione assure une certaine protection contre la maladie.

Lutte culturale : Il faut éviter de semer dans des champs qui ont des antécédents de rhizoctone violet. Il est très important d'adopter des pratiques d'hygiène pour empêcher que la maladie ne se propage à d'autres champs. Il faut semer des graines saines le plus tôt possible au printemps pour permettre la levée rapide et il faut suivre un long cycle de rotation des cultures.

Autres méthodes de lutte :

Susceptibilité des cultivars : Aucun.

Enjeux relatifs au rhizoctone violet, à la maladie de conservation et au rhizoctone commun

Aucun décelé.

Jaunisse de l'aster

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : La maladie se caractérise par le jaunissement des feuilles et la décoloration des nervures au centre du collet. Le collet est court, touffu et cassant. Les carottes sont déformées et rabougries et elles ont mauvais goût. L'agent pathogène prédispose également les carottes à d'autres maladies, comme la pourriture molle. De graves pertes de rendement sont possibles étant donné que la maladie affecte autant la partie aérienne que souterraine des plantes.

Cycle de vie : L'agent pathogène qui provoque la maladie est un phytoplasme. Diverses espèces de cicadelles propagent l'agent pathogène et le phytoplasme peut passer l'hiver dans celles-ci. Il peut également passer l'hiver dans des plantes hôtes vivaces, comme les mauvaises herbes et les plantes d'ornement. Dix jours après avoir été contaminées par l'agent pathogène, les cicadelles peuvent transmettre la maladie à d'autres plantes. Un insecte peut demeurer actif et propager la maladie pendant plus d'une centaine de jours après sa contamination. Les symptômes apparaissent 10 à 21 jours après la contamination. L'apparition de la maladie dans les carottes a un rapport direct avec le déplacement des cicadelles de zones où l'on trouve des plantes contaminées vers de nouveaux champs de carottes.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Le carbaryl et le parathion sont homologués pour lutter contre les cicadelles. Il n'existe pas de produit homologué pour enrayer la maladie une fois que la plante est contaminée.

Lutte culturale : Il est très important d'enlever les mauvaises herbes dans le champ ainsi que dans les fossés et les champs attenants. Il ne faut pas cultiver de carottes près de laitues ou d'autres cultures vulnérables. Le semis précoce est important pour établir les plantes avant que la contamination ne suscite des inquiétudes.

Autres méthodes de lutte : 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 englués.

Susceptibilité des cultivars : Pour minimiser les dommages, il est souhaitable de choisir des variétés moins vulnérables.

Enjeux relatifs à la jaunisse de l'aster

Aucun décelé.

Rousselure (Pythium sp.), dépérissement des racelles (Pythium sp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : *Pythium* est l'un des nombreux champignons responsables de la fonte des semis avant et après la levée. Les taux de contamination peuvent être élevés, en particulier par temps frais et humide, et empêcher la germination des semences.

Cycle de vie : L'agent pathogène se développe sous forme de mycélium blanc, se divise et forme des structures de reproduction. Les spores ainsi produites sont transportées jusqu'à l'hôte par les eaux d'écoulement. L'agent pathogène survit particulièrement bien sur des matières végétales et animales mortes, mais il peut également survivre sur des plantes vivantes dans des sols humides. Le champignon pénètre dans les cellules végétales, il consomme la matière cellulaire et tue les cellules. Les plantes parvenues à maturité résistent mieux à l'infection, mais les semences et les jeunes semis sont beaucoup plus vulnérables. Les jeunes racines peuvent être attaquées à n'importe quel stade de la croissance des plantes.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Les semences peuvent être traitées au thirame ou à l'iprodione.

Lutte culturale : Le semis et la plantation dense dans des champs gravement contaminés doivent être évités. Les sols mal drainés et l'arrosage excessif des semis doivent être évités. Il faut planter les semences lorsque le sol s'est réchauffé et utiliser dans la mesure du possible des

cultivars moins susceptibles. Un cycle de rotation de trois ans avec des pommes de terre, des oignons, du maïs et du chou est conseillé, ce qui réduit le taux de contamination.

Autres méthodes de lutte :

Susceptibilité des cultivars : Parmi les quelques cultivars qui ont une bonne tolérance à l'agent pathogène, il faut mentionner Spartan Fancy, Canada Super X, Orlando Gold et Paramount.

Enjeu relatifs à la rousselure et au dépérissement des racelles

1. La maladie peut être un problème durant les années humides dans les sols tourbeux.

Cavité pythienne (*Pythium* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Il est rare que cette maladie réduise les rendements mais elle peut sérieusement compromettre la qualité des carottes. Des lésions horizontales qui noircissent avec le temps apparaissent à la surface des racines. Il n'y a pas de symptôme foliaire.

Cycle de vie : Cette maladie est causée par plusieurs espèces de *Pythium*. Les symptômes apparaissent normalement sur les carottes qui poussent depuis au moins douze semaines.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Il est possible de traiter les semences au métalaxyl.

Lutte culturale : Il faut éviter de planter des carottes dans des sols qui ont des antécédents de cavité pythienne. Il faut éviter les sols excessivement humides et un arrosage excessif. Il faut utiliser des cultivars moins susceptibles et les semences doivent être plantées sur des plates-bandes surélevées afin de réduire l'humidité excessive du sol.

Autres méthodes de lutte :

Susceptibilité des cultivars : Parmi les nombreux cultivars moins sensibles il y a Orlando Gold, Six Pak et Spartan Premium.

Enjeux relatifs à la cavité pythienne

1. La maladie peut être un problème durant des années humides dans les sols tourbeux.

Rhizoctone brun (*Rhizoctonia solani*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les plantes contaminées sont rabougries et desséchées par endroits dans le champ. La maladie provoque des lésions horizontales brun foncé près du sommet de la racine. Ces lésions peuvent avoir plusieurs millimètres de profondeur.

Cycle de vie : L'agent pathogène survit dans le sol pendant plusieurs années.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : On peut avoir recours à des fongicides pour prévenir la fonte des semis.

Lutte culturale : La rotation des cultures et un bon drainage sont importants. Il faut éviter les récoltes tardives et classer les carottes avant la conservation pour minimiser les pertes.

Autres méthodes de lutte :

Susceptibilité des cultivars : Aucun.

Enjeux relatifs au rhizoctone brun

Aucun décelé.

Tableau 3. Produits de lutte antiparasitaire, classification et résultats pour la production de carottes au Canada

Produit antiparasitaire (principe/organisme actif) ¹	Classification ²	Mode d'action – groupe de résistance ³	Statut du principe actif selon l'ARLA ⁴	Parasites ou groupe de parasites ciblés	Résultats du produit selon l'usage recommandé ⁵	Notes
Bénomyl	Fongicide à base de benzimidazole	B	UA	Moisissure blanche	I	Produit retiré du marché
				Moisissure grise		
Captane	Fongicide à base de phtalimide (microbien)	Action par contact multisites	H	Pourritures		
Chlorthalonil	Fongicide à base de chloronitrile	Action par contact multisites	RÉ	Brûlure cercosporéenne	E	
				Alternariose	E	
Iprodione	Fongicide à base d'imidazole	F	H	Alternariose		
				Pourritures	E	Traitement des semences
				Rousselure	E	Traitement des semences
Mancozèbe	Fongicide à base de dithiocarbamates polymériques	B	H	Brûlure cercosporéenne	E ^{C1}	Problèmes de LMR pour le marché de la transformation
				Alternariose	E ^{C1}	Insuffisant à l'Î.-P.-É.
Métalaxyl	Fongicide à base d'anilide (acylalanines)	A	H	Cavité pythienne	E ^{C1}	Insuffisant à l'Î.-P.-É.
Métirame	Fongicide à base de dithiocarbamates polymériques	Action par contact multisites	H	Brûlure cercosporéenne	E	
				Alternariose	E ^{C1}	Insuffisant à l'Î.-P.-É.
Pyraclostrobin	Fongicide inhibiteur extérieur à base de quinine	C	H	Brûlure cercosporéenne		

Produit antiparasitaire (principe/organisme actif) ¹	Classification ²	Mode d'action – groupe de résistance ³	Statut du principe actif selon l'ARLA ⁴	Parasites ou groupe de parasites ciblés	Résultats du produit selon l'usage recommandé ⁵	Notes
Thirame	Fongicide à base de dithiocarbamates	F	H	Pourritures	E	Traitement des semences
				Rousselure	E	Traitement des semences
Sulfate de cuivre (II) pentahydrate				Alternariose	E	Employé par les agriculteurs biologiques
				Brûlure cercosporéenne	E	
Zinèbe	Fongicide à base de dithiocarbamates polymériques	Action par contact multisites	H	Brûlure cercosporéenne	E ^{C1}	Problèmes de LMR pour le marché de la transformation
				Alternariose	E ^{C1}	

¹ Si elles sont indiquées entre parenthèses, les appellations commerciales courantes ont pour seul but d'identifier le produit. Elles ne signifient aucunement l'aval d'un produit quelconque.

² Classification chimique selon le *Compendium of Pesticide Common Names* (voir le site Web http://www.hclrss.demon.co.uk/class_pesticides.html).

³ Le groupe correspondant au mode d'action est fondé sur la classification présentée dans la Directive d'homologation de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) DIR99-06, intitulée *Étiquetage en vue de la gestion de la résistance aux pesticides, compte tenu du site ou du mode d'action des pesticides*.

4. H : homologation complète (produit autre qu'à risque réduit); RE : en réévaluation (en jaune); UA : usage abandonné (en rouge); BI : biologique; FR : produit à faible risque (en vert); OP : produit de remplacement d'un organophosphoré; NH : non homologué. Les préparations commerciales ne sont pas toutes classées comme à faible risque. Celles qui renferment cet ingrédient actif peuvent ne pas toutes être homologuées pour cette culture. Consulter l'étiquette du produit pour connaître les détails particuliers de son homologation. Il ne faut pas baser les décisions concernant les traitements antiparasitaires sur les renseignements du présent tableau. Consulter le site Web suivant pour obtenir plus de renseignements sur l'homologation des pesticides : <http://www.eddenet.pmra-arla.gc.ca/4.0/4.0.asp>.

5. A : adéquat (en vert) [l'antiparasitaire, selon l'usage recommandé, maintient le parasite sous le seuil économique d'intervention ou permet une maîtrise acceptable]; A^P : adéquat provisoirement (en jaune) [l'antiparasitaire, tout en pouvant assurer une maîtrise acceptable, possède des qualités qui peuvent le rendre insoutenable pour certaines utilisations ou toutes les utilisations]; I : inadéquat (en rouge) [l'antiparasitaire, selon l'utilisation recommandée, ne maintient pas le parasite sous le seuil économique d'intervention OU n'assure pas une maîtrise acceptable].

Source(s) : Spécialistes provinciaux de la conduite des cultures et de la lutte antiparasitaire; l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire

Tableau 4. Méthodes de lutte antiparasitaire dans la production canadienne de carottes

	Practice \ Pest	Moissure blanche	Moissure grise	Brûlure cercosporéenne	Alternariose
Prévention	Travail du sol				
	Élimination et gestion des résidus				
	Gestion de l'eau				
	Désinfection de l'équipement				
	Écartement des rangs et profondeur d'ensemencement				
	Élimination des hôtes alternants (mauvaises herbes, adventices)				
	Tonte, paillis, passage à la flamme				
Prophylaxie	Variétés résistantes				
	Déplacement de la date d'ensemencement ou de récolte				
	Rotation des cultures				
	Cultures-pièges et traitement du périmètre des champs				
	Utilisation de semences saines				
	Optimisation de la fertilisation				
	Réduction des dommages d'origine mécanique ou de ceux des insectes				
	Éclaircissage, taille				
	Dépistage et piégeage				
Surveillance	Suivi des parasites au moyen de registres				
	Cartographie de la répartition des mauvaises herbes dans les champs				
	Analyse du sol				
	Surveillance météorologique pour la prévision des maladies				
	Mise au rebut des produits infectés				
	Assujettissement des décisions d'intervention à des seuils				
Intervention	Biopesticides				
	Pheromones				
	Méthode autocide				
	Organismes utiles et aménagement de l'habitat				
	Rotation des pesticides pour déjouer l'acquisition de résistances				
	Couvert végétal et barrières physiques				
	Entreposage en atmosphère contrôlée				
	Prévision en vue des applications				
	Prévision des épandages				
	Techniques novatrices				
	Pulvérisations limitées				
Pesticides propres à certains parasites/analyse des bienfaits					
Rien n'indique que la pratique est utilisable ou qu'elle est utilisée					
Disponible/utilisée					
Disponible/inutilisée					
Non disponible					
Source(s): Information sur chaque parasite dans le profil sur la culture					

Insectes et acariens

Principaux enjeux

- Il faut homologuer des insecticides visant des organismes nuisibles précis. On étudie actuellement la possibilité d'utiliser des composés connus (carbaryl et organophosphorés), ce qui ne laisserait à l'industrie que peu d'options d'insecticides pour certains organismes nuisibles.
- On s'inquiète des LMR américaines en vertu desquelles de nombreux produits sont inaccessibles au marché de la transformation.
- Il faut créer des pesticides moins toxiques pour lutter contre la cicadelle de l'aster. De nouveaux produits vendus aux États-Unis sont moins toxiques et ont la préférence des agriculteurs.
- Il faut établir l'infectiosité par la cicadelle de l'aster en Ontario afin de réduire le nombre de pulvérisations. Pour le moment, on se sert des données provenant des États-Unis pour savoir quand il convient de procéder aux pulvérisations. Une méthode a été mise sur pied, mais il n'est guère rentable pour les laboratoires d'offrir ce service aux agriculteurs.
- Il faut effectuer des recherches sur la rotation des cultures et les cultures antagonistes pour lutter contre des nématodes.
- Il faut faire des recherches sur les pratiques culturales susceptibles de contrôler la mouche de la carotte, comme l'utilisation de minitunnels et de clôtures.
- Il faut harmoniser les conditions d'homologation des produits avec celles des États-Unis, en particulier en ce qui a trait aux agents de lutte biologique et aux produits qui présentent moins de risques.

Tableau 5. Fréquence des insectes nuisibles dans le secteur canadien de la carotte

Organismes de grande importance	Fréquence									
	C.-B.	Alb.	Sask.	Man.	Ont.	Qc	N.-B.	Î.-P.-É.	N.-É.	T.-N.
Cicadelle de l'aster	É	É	ND	É	É	É	ND	D	É	É
Charançon de la carotte	ND	ND	ND	ND	É	É	ND	ND	É	É
Mouche de la carotte	É	ND	ND	ND	É	É	ND	D	É	É
Organismes d'importance mineure	C.-B.	Alb.	Sask.	Man.	Ont.	Qc	N.-B.	Î.-P.-É.	N.-É.	T.-N.
Ver gris	É	É	ND	É	É	É	ND	D	É	É
Nématodes	É	ND	ND	É	É	É	ND	D	É	ND

Fréquence annuelle généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible
Fréquence annuelle localisée avec forte pression exercée par les ravageurs OU fréquence sporadique généralisée avec forte pression exercée par les ravageurs
Fréquence annuelle généralisée avec pression faible à modérée des ravageurs
Fréquence annuelle localisée avec pression faible à modérée des ravageurs OU fréquence sporadique généralisée avec pression faible à modérée des ravageurs
Organisme nuisible absent
É – Établi
D – Invasion prévue ou dispersion
ND – Données non disponibles
Source(s) : Spécialistes provinciaux de la conduite des cultures et de la lutte antiparasitaire, fiches techniques sur les cultures de la C.-B.

Principaux insectes et acariens

Cicadelle de l'aster (*Macrostelus quadrilineatus*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Les cicadelles endommagent les fanes des carottes en transmettant le phytoplasme qui provoque la jaunisse de l'aster. Chaque année, ces insectes sont nombreux dans plusieurs régions, sauf au Québec.

Cycle de vie : Les adultes sont très actifs, sautant, volant et rampant latéralement ou à reculons lorsqu'ils sont dérangés. Les adultes et les nymphes possèdent des rostrs qu'ils utilisent pour perforer les feuilles et en extraire la sève. Le phytoplasme se transmet par la salive. Cet insecte passe l'hiver dans les mauvaises herbes à la lisière des champs et il s'installe habituellement dans les champs de carottes au début du mois de juillet. Les cicadelles peuvent transmettre l'agent pathogène de la jaunisse de l'aster d'un plant à l'autre en se nourrissant.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Le carbaryl et le parathion sont homologués pour lutter contre la cicadelle de l'aster.

Lutte culturale : Il faut enlever les mauvaises herbes dans les haies et les fossés avoisinants. Il ne faut pas planter d'autres cultures vulnérables comme la laitue près des champs de carottes. Le semis précoce augmente la vigueur des plantes et atténue les risques d'infection. Il faut éliminer les mauvaises herbes et le pâturin annuel des champs de carottes.

Autres méthodes de lutte : D'après le nombre de cicadelles présentes (et non pas le nombre de cicadelles porteuses du phytoplasme), on a établi le seuil de tolérance à cinq cicadelles par échantillon de 25 coups de filet.

Susceptibilité des cultivars : Il existe des variétés résistantes.

Enjeux relatifs à la cicadelle de l'aster

1. Il faut établir un seuil de tolérance reposant sur des données scientifiques pour déterminer le pourcentage de cicadelles porteuses du phytoplasme responsable de la jaunisse de l'aster. Si l'insecte est présent mais qu'il n'est pas porteur du phytoplasme, il n'est peut-être pas alors nécessaire de prendre des mesures de lutte.

Charançon de la carotte (*Listronotus oregonensis*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Cet organisme peut causer d'énormes pertes économiques, même si les infestations sont localisées. Les dommages qui peuvent être considérables, résultent des galeries creusées par les larves dans les racines. Les adultes provoquent également des lésions lorsqu'ils creusent des alvéoles dans les jeunes carottes pour y pondre leurs œufs.

Cycle de vie : Les adultes passent l'hiver dans les champs, à leur lisière, et dans les fossés, dans la couche supérieure du sol (de 6 à 8 cm de profondeur). Les larves creusent des galeries dans les racines, dont elles se nourrissent pendant deux à quatre semaines avant de se pupifier dans

le sol avoisinant. Il n'y a qu'une seule génération par an dans la région de l'Atlantique, mais, selon les années, il peut y en avoir une deuxième au Québec.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Le phosmet est un insecticide qui permet de lutter avec efficacité contre le charançon de la carotte.

Lutte culturale : De bonnes mesures de désherbage tout au long de l'année peuvent contribuer à lutter contre cet insecte nuisible. La plantation tardive permettra d'éviter la première génération de charançons au printemps. L'enlèvement de toutes les carottes et des morceaux de carotte des champs à la fin de la saison élimine les lieux de reproduction.

Autres méthodes de lutte : L'application de nématodes à l'aide d'un pulvérisateur pour cultures basses ou par irrigation est efficace contre le charançon. Il existe par ailleurs de nombreux coléoptères et guêpes d'origine naturelle qui s'attaquent au charançon aux stades embryonnaire, larvaire et adulte.

Susceptibilité des cultivars : Aucun.

Enjeux relatifs au charançon de la carotte

1. L'absence d'une limite maximale de résidus (LMR) relative au phosmet aux États-Unis est à l'origine de problèmes d'ordre commercial. Les carottes traitées avec ce produit ne peuvent être exportées aux États-Unis, ce qui rend la lutte chimique contre le charançon de la carotte très difficile lorsque les carottes sont destinées aux marchés d'exportation. Il faut donc homologuer un produit ayant une moindre toxicité.

Mouche de la carotte (*Psila rosæ*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les larves de mouche de la carotte creusent des galeries dans les racines, ce qui rend les carottes invendables. Les racines peuvent être plus petites qu'à l'accoutumée, déformées, parsemées de cicatrices et criblées de trous de couleur rouille creusés par les larves. Ces attaques provoquent également le rabougrissement des plantes, et les semis peuvent mourir en cas de lésions graves aux points de végétation.

Cycle de vie : Les mouches adultes font leur apparition à deux reprises, au début de l'été et à la mi-août. L'insecte a du mal à voler et à vivre dans les champs balayés par les vents. Si on laisse des carottes contaminées dans le champ au moment de la récolte, il risque d'y avoir un plus grand nombre de nymphes qui passent l'hiver dans le sol.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : La cyperméthrine, le diazinon et le parathion sont des moyens de lutte efficaces.

Lutte culturale : Il faut éviter de planter les semences à proximité de champs où l'on a cultivé des carottes l'année d'avant. Il faut respecter un cycle de rotation de trois ans. Il faut attendre la mi-juin pour le semis afin d'éviter la première génération de l'insecte. La récolte peut se faire en septembre, avant que les insectes ne causent des dommages en automne.

Autres méthodes de lutte : Il existe certains parasites de la mouche de la carotte dans d'autres pays mais ils sont absents au Canada.

Susceptibilité des cultivars : Aucun.

Enjeux relatifs à la mouche de la carotte

1. Il faut homologuer de nouveaux pyréthroides ayant une plus longue activité résiduelle afin de mieux lutter contre cet organisme.

Insectes et acariens de moindre importance

Ver gris (Agrostis epsilon)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Il arrive que le ver gris s'attaque aux carottes. Il se nourrit à la surface du sol ou pénètre sous la terre quand il fait nuit. Le vers se nourrit essentiellement des tissus des jeunes feuilles et des tiges et peut ainsi détruire de nombreux semis.

Cycle de vie : Le ver gris aime pondre ses œufs dans la végétation basse, notamment dans le mouron des oiseaux, la moutarde sauvage ou les débris végétaux. La croissance rapide des mauvaises herbes au printemps, la défriche de prairie et les débris végétaux favorisent les infestations de vers gris. Il y a trois à quatre générations de cet insecte par an, la première étant la plus dévastatrice. C'est dans les vallées humides et herbeuses que cet organisme cause le plus de ravages.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Parmi les produits chimiques efficaces, il faut citer la perméthrine, le chlorpyrifos et la cyperméthrine.

Lutte culturale : Il faut pratiquer la rotation des cultures et éviter les cultures vulnérables. La plantation ne doit pas se faire dans les zones humides et herbeuses. Il faut maîtriser les graminées adventices. Le labour à l'automne permettra de réduire la survie des populations durant l'hiver.

Autres méthodes de lutte : Il existe un certain nombre de braconides parasites et de carabes prédateurs qui peuvent aider à endiguer les populations de vers gris.

Susceptibilité des cultivars : Aucun.

Enjeux relatifs au ver gris

Aucun décelé.

Nématode cécidogène (Meloidogyne hapla)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Les larves se nourrissent de l'apex des racines et de radicelles, ce qui nuit à la croissance des feuilles, de même qu'au poids et à la longueur des racines. Cet organisme provoque la malformation des racines comestibles en leur donnant une forme fourchue et en les revêtant de gales et de duvet. Les graves contaminations peuvent entraîner la décomposition des carottes par des agents pathogènes secondaires. On risque de perdre une partie des plantes si le ravageur s'attaque aux semis. Les vieilles plantes contaminées auront l'air rabougri et chlorosé et seront prédisposées à se flétrir. Les dommages peuvent être importants même lorsque les populations de nématodes sont peu nombreuses.

Cycle de vie : Ce ver rond phytoparasite microscopique se cache dans le sol. On le trouve fréquemment dans les sols tourbeux, où il ravage de nombreuses cultures. Il doit se nourrir de plantes vulnérables pour se reproduire et compléter son cycle de vie. Les nématodes se propagent principalement par les eaux d'écoulement, le vent et les machines agricoles. Ils sont particulièrement actifs durant les mois chauds d'été.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : La fumigation du sol donne de bons résultats.

Lutte culturale : Il faut pratiquer la rotation des cultures avec des cultures non hôtes, comme le maïs, les céréales et le souci.

Autres méthodes de lutte :

Susceptibilité des cultivars : Aucun.

Enjeux relatifs au nématode cécidogène

1. Les nématodes donnent matière à préoccupation car il existe peu de méthodes de lutte et que ces organismes peuvent être un sérieux problème pour la culture des carottes, en particulier dans les sols tourbeux.

Tableau 6. Produits de lutte contre les insectes, classification et résultats pour la production de carottes au Canada

Produit antiparasitaire (principe/organisme actif) ¹	Classification ²	Mode d'action – groupe de résistance ³	Statut du principe actif selon l'ARLA ⁴	Parasites ou groupe de parasites ciblés	Résultats du produit selon l'usage recommandé ⁵	Notes
Carbaryl	Insecticide à base de carbamates	1A	RÉ	Cicadelle de l'aster	A ^P	Inadapté aux risques à l'Î.-P.-É.
Chlorpyrifos	Insecticide à base d'organothiophosphates pyridines	1B	RÉ	Charançon de la carotte	A ^P	Inadapté aux risques à l'Î.-P.-É.
				Ver gris	A	
Cyperméthrine	Insecticide à base de pyréthroides (liaison ester)	3	R	Mouche de la carotte	A ^P	Inadapté aux risques au Québec
				Charançon de la carotte	A ^P	Inadapté aux risques à l'Î.-P.-É.
				Ver gris	A	
Diazinon	Insecticide à base d'organothiophosphates pyrimides	1B	RÉ	Mouche de la carotte	A ^P	Inadapté aux risques au Québec
Malathion			R	Cicadelle de l'aster	I	
Métam-sodium	Insecticide à base de dithiocarbamates	Non classé	RÉ	Nématodes	A	
Parathion	Insecticide à base d'organothiophosphates de phényle	1B	I	Cicadelle de l'aster	A ^P	Inadapté aux risques à l'Î.-P.-É.

Produit antiparasitaire (principe/organisme actif) ¹	Classification ²	Mode d'action – groupe de résistance ³	Statut du principe actif selon l'ARLA ⁴	Parasites ou groupe de parasites ciblés	Résultats du produit selon l'usage recommandé ⁵	Notes
Perméthrine	Insecticide à base de pyréthroïdes (liaison ester)	3	R	Charançon de la carotte	A ^P	Inadapté aux risques à l'Î.-P.-É.
				Ver gris	A	
Phosmet	Insecticide à base de phthalimide	1B	RE	Charançon de la carotte	A ^P	Il n'existe pas d'autre produit, vieille chimie, toxicité

¹ Si elles sont indiquées entre parenthèses, les appellations commerciales courantes ont pour seul but d'identifier le produit. Elles ne signifient aucunement l'aval d'un produit quelconque.

² Classification chimique selon le *Compendium of Pesticide Common Names* (voir le site Web http://www.hclrss.demon.co.uk/class_pesticides.html).

³ Le groupe correspondant au mode d'action est fondé sur la classification présentée dans la Directive d'homologation de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) DIR99-06, intitulée *Étiquetage en vue de la gestion de la résistance aux pesticides, compte tenu du site ou du mode d'action des pesticides*.

4. H : homologation complète (produit autre qu'à risque réduit); RE : en réévaluation (en jaune); UA : usage abandonné (en rouge); BI : biologique; FR : produit à faible risque (en vert); OP : produit de remplacement d'un organophosphoré; NH : non homologué. Les préparations commerciales ne sont pas toutes classées comme à faible risque. Celles qui renferment cet ingrédient actif peuvent ne pas toutes être homologuées pour cette culture. Consulter l'étiquette du produit pour connaître les détails particuliers de son homologation. Il ne faut pas baser les décisions concernant les traitements antiparasitaires sur les renseignements du présent tableau. Consulter le site Web suivant pour obtenir plus de renseignements sur l'homologation des pesticides : <http://www.eddenet.pmra-arla.gc.ca/4.0/4.0.asp>.

5. A : adéquat (en vert) [l'antiparasitaire, selon l'usage recommandé, maintient le parasite sous le seuil économique d'intervention ou permet une maîtrise acceptable]; A^P : adéquat provisoirement (en jaune) [l'antiparasitaire, tout en pouvant assurer une maîtrise acceptable, possède des qualités qui peuvent le rendre insoutenable pour certaines utilisations ou toutes les utilisations]; I : inadéquat (en rouge) [l'antiparasitaire, selon l'utilisation recommandée, ne maintient pas le parasite sous le seuil économique d'intervention OU n'assure pas une maîtrise acceptable].

Source(s) : Spécialistes provinciaux de la conduite des cultures et de la lutte antiparasitaire; l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire

Tableau 7. Méthodes de lutte contre les insectes nuisibles dans la production canadienne de carottes

	Practice \ Pest	Cicadelle de l'aster	Charançon de la carotte	Mouche de la carotte
Prévention	Travail du sol			
	Élimination et gestion des résidus			
	Gestion de l'eau			
	Désinfection de l'équipement			
	Écartement des rangs et profondeur d'ensemencement			
	Élimination des hôtes alternants (mauvaises herbes, adventices)			
	Tonte, paillis, passage à la flamme			
Prophylaxie	Variétés résistantes			
	Déplacement de la date d'ensemencement ou de récolte			
	Rotation des cultures			
	Cultures-pièges et traitement du périmètre des champs			
	Utilisation de semences saines			
	Optimisation de la fertilisation			
	Réduction des dommages d'origine mécanique ou de ceux des insectes			
	Éclaircissage, taille			
	Dépistage et piégeage			
Surveillance	Suivi des parasites au moyen de registres			
	Cartographie de la répartition des mauvaises herbes dans les champs			
	Analyse du sol			
	Surveillance météorologique pour la prévision des maladies			
	Mise au rebut des produits infectés			
	Assujettissement des décisions d'intervention à des seuils			
Intervention	Biopesticides			
	Phéromones			
	Méthode autocide			
	Organismes utiles et aménagement de l'habitat			
	Rotation des pesticides pour déjouer l'acquisition de résistances			
	Couvert végétal et barrières physiques			
	Entreposage en atmosphère contrôlée			
	Prévision en vue des applications			
	Prévision des épandages			
	Techniques novatrices			
	Pulvérisations limitées			
	Pesticides propres à certains parasites/analyse des bienfaits			
Rien n'indique que la pratique est utilisable ou qu'elle est utilisée				
Disponible/utilisée				
Disponible/inutilisée				
Non disponible				
Source(s): Information sur chaque parasite dans le profil sur la culture				

Mauvaises herbes

Principaux enjeux

- On s'inquiète de l'apparition d'une résistance à certains types d'herbicides, comme le linuron. Il faut homologuer des herbicides ayant différents modes d'action pour prévenir l'apparition de ce type de résistance.
- Il faut conduire des recherches sur les pratiques culturales permettant de lutter contre les mauvaises herbes, comme le labour, la rotation des cultures et le traitement à la flamme.
- Il n'existe pas d'herbicide efficace homologué pour lutter contre l'amande de terre.

Tableau 8. Fréquence des mauvaises herbes dans le secteur canadien de la carotte

Fréquence des mauvaises herbes									
Graminées annuelles	C.-B.	Alb.	Sask.	Man.	Ont.	Qc	Î.-P.-É.	N.-É.	T.-N.
Pied-de-coq	É			É	É	É	É	É	É
Sétaire verte	ND			É	É		D	É	ND
Blé spontané	ND			É	É			É	ND
Renouée liseron	ND			ND	É		ND	É	ND
Folle avoine	ND			É	É			É	ND
Plantes de graminées	É	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Mauvaises herbes annuelles à feuilles larges	C.-B.	Alb.	Sask.	Man.	Ont.	Qc	Î.-P.-É.	N.-É.	T.-N.
Petite herbe à poux				É	É	É		É	ND
Spargoute des champs	É			É			D	É	É
Morelle poilue	É			D	É				ND
Ortie royale	É			É	É		D	É	É
Kochia à balais	É			É				4	
Renouée persicaire	É			É	É		É	É	É
Chénopode blanc	É			É	É	É	É	É	É
Gnaphale des vases	É				É		D	É	É
Amarante réfléchie	É			É	É	É	D	É	ND
Radis sauvage	É			É	É			É	ND
Pomme de terre spontanée	É	ND	ND	É	ND		ND	ND	ND
Matricaire odorante	É	ND	ND	ND	ND	É	ND	ND	ND
Séneçon vulgaire	É	ND	ND	ND	ND	É	ND	ND	ND
Panais sauvage	É	ND	ND	ND	ND	É	ND	ND	ND
Vergere du Canada	É	ND	ND	ND	ND	É	ND	ND	ND
Mauvaises herbes annuelles	É	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Fréquence des mauvaises herbes									
Graminées vivaces	C.-B.	Alb.	Sask.	Man.	Ont.	Qc	Î.-P.-É.	N.-É.	T.-N.
Chiendent	ND			É	É	É	É	É	ND
Amande de terre	ND	ND	ND	ND	ND	É	ND	ND	ND
Mauvaises herbes vivaces à feuilles larges	C.-B.	Alb.	Sask.	Man.	Ont.	Qc	Î.-P.-É.	N.-É.	T.-N.
Chardon des champs	ND			É	É			É	ND
Menthe des champs	ND						É	É	ND
Verge d'or graminifoliée	ND			É		É	É	É	É

Fréquence annuelle généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible
Fréquence annuelle localisée avec forte pression exercée par les ravageurs OU fréquence sporadique généralisée avec forte pression exercée par les ravageurs
Fréquence annuelle généralisée avec pression faible à modérée des ravageurs
Fréquence annuelle localisée avec pression faible à modérée des ravageurs OU fréquence sporadique généralisée avec pression faible à modérée des ravageurs
Organisme nuisible absent
É – Établi
D – Invasion prévue ou dispersion
ND – Données non disponibles
Source(s) : Spécialistes provinciaux de la conduite des cultures et de la lutte antiparasitaire, fiches techniques sur les cultures de la C.-B.

Mauvaises herbes annuelles et bisannuelles

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les pertes culturales peuvent être considérables si l'on ne se débarrasse pas des mauvaises herbes annuelles. 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. Si l'on n'arrive pas à les éliminer, elles réduiront la croissance et le rendement des carottes. Les graminées annuelles provoquent elles aussi d'importants problèmes dans la production des carottes à cause de leur croissance rapide et de leur capacité à se disputer les ressources dont elles ont besoin. En outre, les graminées adventices tolèrent très bien les extrêmes d'humidité et de température une fois qu'elles se sont établies. Il peut être très difficile de les éliminer des champs contaminés et il faut donc s'en débarrasser avant la grenaison, compte tenu de leur caractère prolifique.

Cycle de vie : Les graminées et les mauvaises herbes à feuilles larges annuelles parachèvent leur cycle de vie, depuis la germination des graines jusqu'à la production de nouvelles graines, en une seule saison. Les mauvaises herbes annuelles printanières germent au début du printemps et produisent des graines l'été ou l'automne de la même année. Les mauvaises herbes annuelles hivernales 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 de grandes quantités de graines qui leur permettent de se propager rapidement. La plupart des terres arables sont contaminées par des graines de mauvaises herbes annuelles en permanence et certaines graines peuvent survivre dans le sol pendant des années et ne germer que lorsque les conditions s'y prêtent. Les mauvaises herbes bisannuelles germent au printemps, produisent une rosette de feuilles et demeurent à l'état végétatif au cours du premier été. Elles passent l'hiver comme rosettes et, la saison suivante, elles fleurissent et produisent des graines. Elles meurent à la fin de la deuxième année de croissance. Les mauvaises herbes bisannuelles ne se propagent que par les graines produites tous les deux ans, de sorte que leur potentiel de propagation est légèrement inférieur à celui des mauvaises herbes annuelles.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Les herbicides conçus pour les champs de carottes sont efficaces contre les graminées annuelles et contre quelques espèces de mauvaises herbes à feuilles larges et à petites graines. Un herbicide rémanent de prélevée permet de venir à bout de la plupart des graminées et des mauvaises herbes à feuilles larges dans les champs de carottes. Il permet de se protéger contre les mauvaises herbes et les semis en germination pendant toute la saison. Après la levée des carottes, peu d'herbicides sont efficaces pour éliminer les mauvaises herbes à feuilles larges dans les champs. Des herbicides systémiques sélectifs permettent de maîtriser les mauvaises herbes qui lèvent après les plantes de carottes.

Lutte culturale : Le choix du site est l'une des principales mesures de prévention pour lutter contre les mauvaises herbes. Il ne faut pas planter de carottes dans un champ dont on ignore les antécédents en matière de mauvaises herbes. Les champs doivent faire l'objet d'un dépistage la saison précédente pour déterminer les mauvaises herbes qui peuvent y pousser et s'il est possible de les éliminer pour pouvoir y cultiver des carottes. Les infestations de mauvaises herbes difficiles à maîtriser doivent être ramenées à une échelle gérable avant de planter les carottes. Les semences qu'achètent les cultivateurs doivent être certifiées pour s'assurer qu'elles contiennent le minimum de graines de mauvaises herbes. L'enlèvement des mauvaises herbes le long des clôtures, dans les fossés et le long des routes contribuera

également à prévenir l'établissement des 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 amoindrir ce risque, il faut enlever la terre et les débris végétaux des machines lorsqu'elles quittent un champ. L'épandage de fumier peut également introduire des mauvaises herbes dans un champ. Les graines de mauvaises herbes dans le fourrage peuvent ne pas être détruites par la digestion du bétail ou par le compostage. Le travail répété du sol avant la plantation et la culture après le semis peuvent contribuer à réduire le nombre de mauvaises herbes en germination qui arriveront à survivre. Il faut surveiller les mauvaises herbes annuelles au cours des deux à trois premières semaines après leur levée si l'on veut appliquer des traitements postlevée. Il est important que les carottes soient vigoureuses pour pouvoir faire ombrage aux graines de mauvaises herbes en germination. L'écartement des rangs doit être tel que chaque rang se ferme rapidement. La rotation des cultures est un moyen très efficace de lutte contre tous les parasites, y compris les mauvaises herbes. La plantation de cultures-abris, comme des céréales d'hiver, peut enrayer la croissance des mauvaises herbes après la récolte et minimiser l'érosion et l'assimilation des éléments nutritifs durant l'hiver.

Autres méthodes de lutte :

Susceptibilité des cultivars : Les variétés de carottes qui lèvent tôt et produisent des cultures vigoureuses contribueront à faire ombrage aux graines de mauvaises herbes en germination.

Enjeux relatifs aux mauvaises herbes annuelles et bisannuelles

1. Dans certaines régions du Canada, les mauvaises herbes annuelles ont acquis une résistance aux herbicides, et le chénopode blanc résistant à la triazine infeste maintenant de nombreux champs à travers le pays.

Mauvaises herbes vivaces

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les mauvaises herbes vivaces peuvent être très grandes et très concurrentielles, d'autant plus qu'elles se sont établies depuis plusieurs années. Elles risquent de réduire la croissance et le rendement des cultures.

Cycle de vie : Les graminées et les mauvaises herbes vivaces à feuilles larges peuvent vivre plusieurs et même de nombreuses années. Elles s'établissent généralement grâce à leur système racinaire, même si nombre d'entre elles se propagent par les graines qu'elles produisent. Ces vivaces fleurissent et produisent des graines chaque année, en plus d'étendre leur système racinaire, et elles peuvent donc se propager avec grande efficacité de ces deux façons. Les méthodes de labour peuvent disperser les systèmes racinaires souterrains et contribuer à la propagation des mauvaises herbes vivaces. Les mauvaises herbes atteignent leur stade le plus dévastateur au début de la saison de croissance, comme c'est le cas des autres groupes de mauvaises herbes.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Nombre de graminées et de mauvaises herbes vivaces à feuilles larges sont impossibles à éliminer une fois qu'elles se sont établies dans les champs de carottes.

Lutte culturale : Il est difficile de venir à bout des mauvaises herbes vivaces qui poussent dans les champs de carottes, surtout après le semis. La prévention est l'élément le plus important de tout programme de lutte contre les mauvaises herbes. Le choix du site est l'un des meilleurs moyens de prévention contre les mauvaises herbes. Il est important d'éviter de planter des carottes dans un champ qui a des antécédents de graves problèmes de mauvaises

herbes vivaces. Les semences achetées doivent être certifiées pour s'assurer qu'elles contiennent le minimum de graines de mauvaises herbes. L'enlèvement des mauvaises herbes le long des clôtures, dans les fossés et le long des routes contribuera également à empêcher l'établissement des mauvaises herbes dans les champs de culture. La culture permet moins bien de maîtriser les mauvaises herbes vivaces par rapport aux mauvaises herbes annuelles. La culture peut en effet briser les parties souterraines des plantes et aggraver le problème. Les graines de mauvaises herbes et d'autres parties du système reproducteur, comme les racines et les rhizomes, peuvent être transportées d'un champ à l'autre par les machines agricoles, le vent, l'eau et les animaux. Il est donc important d'enlever la terre et les débris végétaux des machines qui quittent un champ afin de réduire le risque de propagation. La rotation des cultures est un excellent moyen de lutte contre les mauvaises herbes. La rotation des cultures peut en effet perturber le cycle de vie des mauvaises herbes vivaces en autorisant une variété d'options de lutte et de pratiques culturales qui nuisent à la croissance normale des mauvaises herbes. La plantation de cultures-abris, comme les céréales d'hiver, peut contribuer à éliminer la croissance des mauvaises herbes après la récolte de même qu'à minimiser l'érosion et l'assimilation des éléments nutritifs durant l'hiver.

Autres méthodes de lutte :

Susceptibilité des cultivars : Les variétés de carottes qui lèvent tôt et produisent des cultures vigoureuses contribueront à faire ombrage aux graines de mauvaises herbes en germination.

<i>Enjeux relatifs aux mauvaises herbes vivaces</i>
--

Voir la section des « principaux enjeux » au commencement de cette section.

Tableau 9. Produits de lutte contre les mauvaises herbes, classification et résultats pour la production de carottes au Canada

Produit antiparasitaire (principe/organisme actif) ¹	Classification ²	Mode d'action – groupe de résistance ³	Statut du principe actif selon l'ARLA ⁴	Parasites ou groupe de parasites ciblés	Résultats du produit selon l'usage recommandé ⁵	Notes
Diclofop-méthyl	Herbicide à base d'aryloxyphénoxypropionates	A	H	Graminées annuelles		
Diquat	Herbicide à base de bipiridylum	D	H	Graminées annuelles	I	
				MHAFL	I	
				Graminées vivaces	I	
				MHVFL	I	
Fénoxaprop-p-éthyl	Herbicide à base d'aryloxyphénoxypropionates	A	H	Graminées annuelles	A ^P	Inadapté aux risques à l'Î.-P.-É.
Fluazifop-p-butyl	Herbicide à base d'aryloxyphénoxypropionates	A	H	Graminées annuelles	A	
				Graminées vivaces	A	
Glufosinate	Herbicide à base d'acide phosphinique	H	H – FR	Graminées annuelles	A ^P	Inadapté aux risques à l'Î.-P.-É.
				MHAFL	A ^P	
				Graminées vivaces	A ^P	
				MHVFL	A ^P	
Glyphosate	Herbicide à base de glycine	9G	H	Graminées annuelles	A	
				MHAFL	A	
				Graminées vivaces	A	
				MHVFL	A	
Linuron	Herbicide à base d'urée	C2	H	Graminées annuelles	A ^P	Inadapté aux risques au Québec
				MHAFL	A	
Monolinuron	Herbicide à base d'urée	C2	H	Graminées annuelles		
				MHAFL		

Produit antiparasitaire (principe/organisme actif) ¹	Classification ²	Mode d'action – groupe de résistance ³	Statut du principe actif selon l'ARLA ⁴	Parasites ou groupe de parasites ciblés	Résultats du produit selon l'usage recommandé ⁵	Notes
Paraquat	Herbicide à base de bipyridylum	D	H	Graminées annuelles	I	
				MHAFL	I	
				Graminées vivaces	I	
				MHVFL	I	
Prométryne	Herbicide à base de triazine	C1	H	Graminées annuelles	A ^P	Inadapté aux risques au Québec
				MHAFL	A	
Séthoxydim	Herbicide à base de cyclohexandion	A	H	Graminées annuelles	A	
				MHAFL		
				Graminées vivaces	A	
				MHVFL		
Trifluraline	Herbicide à base de dinitroaniline	K1	H	Graminées annuelles	A ^P	Inadapté aux risques à l'Î.-P.-É., peut être toxique pour les récoltes
				MHAFL	A ^P	

¹ Si elles sont indiquées entre parenthèses, les appellations commerciales courantes ont pour seul but d'identifier le produit. Elles ne signifient aucunement l'aval d'un produit quelconque.

² Classification chimique selon le Compendium of Pesticide Common Names (voir le site Web http://www.hclrss.demon.co.uk/class_pesticides.html).

³ Le groupe correspondant au mode d'action est fondé sur la classification présentée dans la Directive d'homologation de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) DIR99-06, intitulée *Étiquetage en vue de la gestion de la résistance aux pesticides, compte tenu du site ou du mode d'action des pesticides*.

4. H : homologation complète (produit autre qu'à risque réduit); RE : en réévaluation (en jaune); UA : usage abandonné (en rouge); BI : biologique; FR : produit à faible risque (en vert); OP : produit de remplacement d'un organophosphoré; NH : non homologué. Les préparations commerciales ne sont pas toutes classées comme à faible risque. Celles qui renferment cet ingrédient actif peuvent ne pas toutes être homologuées pour cette culture. Consulter l'étiquette du produit pour connaître les détails particuliers de son homologation. Il ne faut pas baser les décisions concernant les traitements antiparasitaires sur les renseignements du présent tableau. Consulter le site Web suivant pour obtenir plus de renseignements sur l'homologation des pesticides :

<http://www.eddenet.pmra-arla.gc.ca/4.0/4.0.asp>.

5. A : adéquat (en vert) [l'antiparasitaire, selon l'usage recommandé, maintient le parasite sous le seuil économique d'intervention ou permet une maîtrise acceptable]; A^P : adéquat provisoirement (en jaune) [l'antiparasitaire, tout en pouvant assurer une maîtrise acceptable, possède des qualités qui peuvent le rendre insoutenable pour certaines utilisations ou toutes les utilisations]; I : inadéquat (en rouge) [l'antiparasitaire, selon l'utilisation recommandée, ne maintient pas le parasite sous le seuil économique d'intervention OU n'assure pas une maîtrise acceptable].

Source(s) : Spécialistes provinciaux de la conduite des cultures et de la lutte antiparasitaire; l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire.

Tableau 10. Méthodes de lutte contre les mauvaises herbes nuisibles dans la production canadienne de carottes

	Practice \ Pest	Mauvaises herbes annuelles et bisannuelles	Mauvaises herbes vivaces
Prévention	Travail du sol		
	Élimination et gestion des résidus		
	Gestion de l'eau		
	Désinfection de l'équipement		
	Écartement des rangs et profondeur d'ensemencement		
	Élimination des hôtes alternants (mauvaises herbes, adventices)		
	Tonte, paillis, passage à la flamme		
Prophylaxie	Variétés résistantes		
	Déplacement de la date d'ensemencement ou de récolte		
	Rotation des cultures		
	Cultures-pièges et traitement du périmètre des champs		
	Utilisation de semences saines		
	Optimisation de la fertilisation		
	Réduction des dommages d'origine mécanique ou de ceux des insectes		
	Éclaircissage, taille		
Surveillance	Dépistage et piégeage		
	Suivi des parasites au moyen de registres		
	Cartographie de la répartition des mauvaises herbes dans les champs		
	Analyse du sol		
	Surveillance météorologique pour la prévision des maladies		
	Mise au rebut des produits infectés		
Intervention	Assujettissement des décisions d'intervention à des seuils		
	Biopesticides		
	Phéromones		
	Méthode autocide		
	Organismes utiles et aménagement de l'habitat		
	Rotation des pesticides pour déjouer l'acquisition de résistances		
	Couvert végétal et barrières physiques		
	Entreposage en atmosphère contrôlée		
	Prévision en vue des applications		
	Prévision des épandages		
	Techniques novatrices		
	Pulvérisations limitées		
Pesticides propres à certains parasites/analyse des bienfaits			
Rien n'indique que la pratique est utilisable ou qu'elle est utilisée			
Disponible/utilisée			
Disponible/inutilisée			
Non disponible			
Source(s): Information sur chaque parasite dans le profil sur la culture			

Ravageurs vertébrés

Les marmottes communes peuvent détruire les semis au printemps. Les cerfs de Virginie peuvent causer de sérieux dommages à l'automne en se nourrissant des racines.

Bibliographie

Comité de coordination des services agricoles des provinces de l'Atlantique. 1997. *Vegetable Crops Production Guide for the Atlantic Provinces*. Publication 1400 – Comité de coordination des services agricoles des provinces de l'Atlantique.

Bélangier, M. et D. L. Benoît. 2003. Inventaire 2003 des mauvaises herbes en sol organique. Cahier de conférences, Journées horticoles régionales « Terre noire », Saint-Rémi (Québec), décembre 2003.

Colombie-Britannique. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches. 2002. *Annual BC Horticultural Statistics: 2000*. Unité des services statistiques, Direction des politiques et de l'économie, ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de Colombie-Britannique.

Colombie-Britannique. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches. 2001. *Vegetable Production Guide for Commercial Growers, 2001/2002 Edition*. Lower Mainland Horticulture Improvement Association.

Colombie-Britannique. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches. *BC Farm Products A-Z: Carrots*. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de Colombie-Britannique. Adresse : <http://www.agf.gov.bc.ca/aboutind/products/plant/carrots.htm>.

Brodeur, C. et G. Bourgeois. *Cercospora Leaf Blight of Carrot: Control Strategies*. Centre de recherches et de développement sur l'horticulture, Direction générale de la recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Carrots Atlantic Canada Vegetable Crops.
Guide to Pest Management 2002-2003.
Publication n° 1400A, Agdex n° 250/600, publié en janvier 2002.
http://www.gov.pe.ca/af/agweb/library/vegetables/carrots02_new.php.3.

Chaput, J. 2000. *Carrot Integrated Crop Management Guidelines*. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. Adresse : <http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/crops/resource/carricm.htm>.

Chaput, J. 2000. *Identification et lutte contre les maladies racinaires de la carotte*. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. Adresse : <http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/crops/facts/98-001.html>.

Chaput, J. 2000. *Lutte contre les maladies foliaires de la carotte*. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. Adresse : <http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/crops/facts/00-045.html>.

Chaput, J. 1996. *Lutte intégrée contre les ennemis de l'oignon, de la carotte, du céleri et de la laitue en Ontario*. Station de recherche de Muck, Section de lutte contre les ravageurs, ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario.

Color Atlas of Post-Harvest Diseases & Disorders of Fruits & Vegetables, Vol. 2: Vegetables. 1992. A. L. Snowdon, CRC Press ISBN 084937734 x.

Crop Profile for Carrot in Virginia, 1999.
Adresse : <http://pestdata.ncsu.edu/cropprofiles/docs/nycarrots.html>.

Gunner, A. 1996. *Planning for Profit: Topped Carrots, Fraser Valley*. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de Colombie-Britannique. Adresse : http://fbminet.ca/bc/pfp/Ent.pdf/top_carrot.pdf.

Howard, J. R., Garland, J. A., Seaman, W. J. 1994. *Maladies et ravageurs des cultures maraîchères au Canada*. Société canadienne de phytopathologie et Société d'entomologie du Canada.

Industrie Canada. *Commerce par produit*. Industrie Canada. Adresse : http://strategis.ic.gc.ca/sc_mrkti/tdst/tdo/tdo.php.

Manitoba. Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. 2001. *Crops and Plants: Carrots*. Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation du Manitoba. Adresse du document : <http://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/vegetablecrops/bme00s00.html>.

Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd ed. Academic Press. 1995. Marschner, Horst. Petoseed Publications (Crucifer Diseases, Onion Diseases) Petoseed, Saticoy, Californie, États-Unis, (805) 647-1188, poste 1333.

Markle, G., J. Baron et B. Schneider. 1998. *Food and Feed Crops of the United States, 2nd Edition, Revised*. Rutgers, The State University. Meister Publishing Co. Willoughby, Ohio.

M. P. Hoffman & A. C. Frodsham Natural Enemies of Vegetable Insect Pests. 1993. Cornell Coop Extension Public. Resource Centre, 7 Business/Technology Park Cornell Univ., Ithaca, NY, États-Unis 14850. (607) 255-2080.

Sorenson, E. 2000. *Crop Profile for Carrots in Washington*. Washington State Co-operative Extension.

Statistique Canada. Carottes fraîches – Importations en provenance de tous les pays.

Statistique Canada. Carottes transformées – Importations en provenance de tous les pays.

Statistique Canada, Division de l'agriculture, Unité des cultures horticoles. *Production de fruits et légumes en 2003*.

Statistique Canada. Carottes canadiennes, fraîches ou réfrigérées – Exportations vers tous les pays.

Statistique Canada. Partie 1 2002. Catalogue n° 32-229-XIB. *Consommation des aliments au Canada*.

Strong, W. 1990. *Field Scout's Manual for Monitoring Carrot and Onion Pests in the Fraser Valley, British Columbia*. East Chilliwack Agricultural Co-op.

Vegetables of Canada. 1997. D. B. Munro & E. Small, NRC Research Press, ISBN 066016708.

Ressources sur la lutte et la gestion intégrées des cultures pour la culture des carottes au Canada

Agriculture et Agroalimentaire Canada, Publications électroniques ministérielles. Les maladies de la carotte au Canada, http://www.agr.gc.ca/cal/epub/1615f/1615-0001_f.html.

Comité de coordination des services agricoles des provinces de l'Atlantique. 1997. *Vegetable Crops Production Guide for the Atlantic Provinces*. Publication 1400 – Comité de coordination des services agricoles des provinces de l'Atlantique.

Crop Profile for Carrots in Michigan. Adresse : <http://pestdata.ncsu.edu/cropprofiles/doc/micarrots.html>.

Crop Profile for Carrots in Virginia, 1999. Adresse : <http://pestdata.ncsu.edu/cropprofiles/docs/nycarrots.html>.

Horticulture 2001-2002 – Les légumes : situation et tendances au Canada, sauf les pommes de terre, Agriculture et Agroalimentaire Canada, http://www.agr.gc.ca/misb/hort/2001_2002/vegetales_fr.html.

Howard, J. R., Garland, J. A., Seaman, W. J. 1994 *Maladies et ravageurs des cultures maraîchères au Canada*. Société canadienne de phytopathologie et Société d'entomologie du Canada.

Ontario. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales. *Recommandations visant les cultures maraîchères*, 2000-2001.

Strong, W. 1990. *Field Scout's Manual for Monitoring Carrot and Onion Pests in the Fraser Valley, British Columbia*. East Chilliwack Agricultural Co-op.

Tableau 11. Personnes-ressources responsables de la lutte antiparasitaire pour la culture des carottes au Canada

Nom	Organisme	Type d'organisme nuisible	Organisme nuisible	Type de recherche
S. Banizza	Université de la Saskatchewan	Maladies	Tous	Lutte intégrée
G. J. Boland	Université de Guelph	Maladies	Sclerotinia, autres	Maladies de conservation
Y. Gan	Agriculture et Agroalimentaire Canada	Mauvaises herbes, maladies et insectes	Tous	Lutte intégrée, systèmes
B. Gossen	Agriculture et Agroalimentaire Canada	Maladies	Tous	Lutte intégrée, sélection génétique
R. Holm	Université de la Saskatchewan	Mauvaises herbes, maladies	Agronomie	Lutte intégrée, agronomie générale
R. Lada	Collège agricole de la Nouvelle-Écosse	Facteurs abiotiques		Protection des produits naturels contre le stress abiotique
M. R. McDonald	Université de Guelph	Maladies		Essais en sols tourbeux, essais sur des pesticides, lutte intégrée
R. McVicar	Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Revitalisation rurale de la Saskatchewan	Mauvaises herbes, maladies et insectes	Vulgarisation	Lutte intégrée
P. Pearse	Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Revitalisation rurale de la Saskatchewan	Maladies	Vulgarisation	Lutte intégrée
V. Toussaint	Agriculture et Agroalimentaire Canada	Maladies	Sclerotinia, autres	Lutte contre les maladies après la récolte, lutte intégrée