Profil des cultures de légumes du genre Allium au Canada, 2018

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

Agriculture et Agroalimentaire Canada
Agriculture and Agri-Food Canada
Canada

Troisième édition – 2020
Profil des cultures de légumes du genre Allium *au Canada, 2018*
Nº de catalogue : A118-10/34-2018F-PDF
ISBN : 978-0-660-35837-6
No d'AAC : 13043F

Deuxième édition – 2018
Profil des cultures de légumes du genre Allium *au Canada, 2015*
Nº de catalogue : A118-10/34-2015F-PDFISBN :
978-0-660-27281-8
No d'AAC : 12849F

Première édition – 2014
Profil des cultures du genre Allium *au Canada, 2012*
Nº de catalogue : A118-10/34-2014F-PDF
ISBN : 978-0-660-22494-7
Nº d'AAC : 12231F

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire (2014, 2018 et 2020)

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

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

Pour plus de détails, rendez-vous au www.agr.gc.ca ou composez sans frais le 1-855-773-02.

Préface

Les profils nationaux des cultures sont produits dans le cadre du Programme de réduction des risques liés aux pesticides (PRRP) 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 dans le cadre de vastes consultations auprès des intervenants.

Les renseignements sur les problèmes causés par les organismes nuisibles et les pratiques de lutte sont uniquement fournis à titre indicatif. Pour obtenir plus de renseignements sur les cultures du genre Allium, 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 contre les organismes nuisibles homologués pour les cultures du genre Allium, le lecteur est invité à consulter les guides provinciaux de production des cultures 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 présentés 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, 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 végétale 1
Aperçu du secteur 3
Régions productrices 3
Pratiques culturales 4
Facteurs abiotiques limitant la production 8
Températures extrêmes 8
Dommages causés par l'ozone 8
Stress hydrique 8
Autres facteurs climatiques 8
Éléments nutritifs 9
Récolte et entreposage 9
Produits chimiques 9
Maladies 11
Brûlure des feuilles (*Botrytis squamosa*) 16
Fonte des semis (*Pythium* spp., *Rhizoctonia* spp., *Fusarium* spp.) 17
Mildiou (*Peronospora destructor*) 18
Tache pourpre (*Alternaria porri*) 19
Brûlure stemphylienne (*Stemphylium vesicarium*) 20
Rouille (*Puccinia allii* [syn. *Puccinia porri*]) 21
Fusariose du plateau (*Fusarium oxysporum*) 22
Pourriture blanche (*Sclerotium cepivorum*) 23
Charbon de l'oignon (*Urocystis cepulae* synonyme *U. magica*) 24
Jaunisse de l'aster (phytoplasme de la jaunisse de l'aster) 25
Virus de la tache jaune de l'iris (IYSV) 26
Nématodes : Nématode (anguillule) des tiges et des bulbes (*Ditylenchus dipsaci*) et nématode des lésions de racines (*Pratylenchus penetrans*) 27
Maladies bactériennes : pelure glissante (*Burkholderia gladioli*; syn. *Pseudomonas gladioli*), pourriture bactérienne (*Burkholderia cepacia*) et pourriture molle (*Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*) 28
Pourriture du col (*Botrytis* spp.) 29
Insectes et acariens 31
Mouche de l'oignon (*Delia antiqua*) et mouche des semis (*D. platura*) 37
Thrips de l'oignon (*Thrips tabaci*) 38
Vers-gris : vers-gris noir (*Agrotis ipsilon*) et vers-gris moissonneur (*Euxoa messoria)* 39
Mouche mineuse (*Liriomyza* spp.) 40
Cicadelle de l'aster (*Macrosteles fascifrons*) 42
Teigne du poireau (*Acrolepiopsis assectella*) 43
Vers fil-de-fer (famille des Élatéridés) 44
Mauvaises herbes 46
Mauvaises herbes annuelles et vivaces 51
Ressources 53
Ressources pour la lutte intégrée et la gestion intégrée des cultures pour la production de légumes du genre Allium au Canada 53
Organisations provinciales et nationales de producteurs de légumes 56
Annexe 1 57
Références 58

Liste des tableaux

Tableau 1. Renseignements généraux sur la production, 2018 3
Tableau 2. Répartition de la production de légumes du genre Allium par province, 2018[1] 4
Tableau 3. Calendrier général de production de l'oignon sec et de lutte antiparasitaire au Canada 7
Tableau 4. Présence des maladies dans les cultures d'oignons secs et de poireaux au Canada[1,2] 12
Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies des cultures d'allium au Canada[1] 13
Tableau 6. Présence d'insectes nuisibles dans les cultures d'oignons secs et de poireaux au Canada[1,2] 32
Tableau 7. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles des cultures d'allium au Canada[1] 33
Tableau 8. Présence des mauvaises herbes dans les cultures d'oignons secs et de poireaux au Canada[1,2] 47
Tableau 9. Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes des cultures d'alliums au Canada[1] 48

Profil des cultures de légumes du genre *Allium* au Canada

Les légumes du genre *Allium* font partie de la tribu des *Allieae* et sont cultivés et consommés partout dans le monde. Cette tribu est représentée par un seul genre (*Allium*), qui compte plus de 500 espèces. Au Canada, plusieurs espèces sont produites commercialement, dont l'oignon sec (*Allium cepa*), l'oignon vert (*A. cepa*), l'échalote (*A. cepa* var. *aggregatum*), le poireau (*A. porrum*), l'ail (*A. sativum*) et la ciboulette (*A. schoenoprasum*).

Certaines espèces du genre *Allium*, notamment l'ail du Canada (*Allium canadense*), sont indigènes d'Amérique du Nord, mais on croit que les espèces domestiquées proviendraient d'Asie centrale et seraient cultivées depuis plus de 5 000 ans. Des bulbes d'oignon auraient été introduits en Amérique du Nord par les premiers pèlerins, qui les auraient apportés depuis l'Angleterre à bord du Mayflower. À la fin du XIXe siècle, les cultures d'oignons étaient répandues au Canada. Des documents historiques indiquent que l'échalote était connue en Amérique du Nord en 1543; elle a probablement été introduite en Louisiane par des explorateurs espagnols et français, alors que le poireau et l'ail ont probablement été apportés au XVIIe siècle par des colons européens. Plus récemment, en 1989, le United States Department of Agriculture (USDA) a introduit aux États-Unis un grand nombre de variétés d'ail provenant de la Russie.

L'oignon est une plante monocotylédone bulbeuse à racines peu profondes qui est cultivée comme légume. Les semences d'oignons sont cultivées de façon bisannuelle alors que les légumes sont cultivés comme annuelles. Trois principaux types d'oignons sont cultivés au Canada : l'oignon sec (y compris l'oignon de conservation et l'oignon doux), l'oignon à repiquer et l'oignon vert. Les variétés de jours longs sont les mieux adaptées pour la production au Canada. La culture de l'oignon sec ne s'intéresse qu'à son bulbe charnu, les fanes étant éliminées. L'oignon à repiquer, comme l'oignon patate ou l'échalote, est semé avec un faible espacement pour la production de petits bulbes. Ce type d'oignon est principalement cultivé pour le marché du jardinage, car les plantes issues de ces bulbes arrivent plut tôt à maturité que celles issues de graines. L'oignon vert, parfois appelé à tort « échalote » ou oignon à botteler, est récolté lorsque ses parties aériennes sont encore vertes, avant la formation du bulbe. Même s'il existe des variétés d'oignons verts qui ne produisent pas de bulbes ou en produisent un très petit, les producteurs se servent généralement de semis d'oignons secs pour produire des oignons verts. L'échalote est étroitement apparentée à l'oignon patate, mais elle est plus petite et est formée de deux ou trois gousses allongées entourées d'une enveloppe dorée ou brun rougeâtre.

Le poireau est une plante cylindrique qui ne produit pas de bulbe bien défini et qui est plutôt formée de nombreuses gaines foliaires serrées à la base et de feuilles plates. Il existe des poireaux d'été et des poireaux d'hiver; les premiers sont récoltés au cours de la saison où ils ont été semés, alors que les deuxièmes ne sont récoltés que l'été suivant. Au Canada, on cultive principalement le poireau d'été à cause du climat froid, mais la production de poireau d'hiver est possible dans certaines régions chaudes du pays. Le poireau a une longue saison de croissance, de sorte que les cultures sont généralement établies à partir de plants à repiquer. Le type de croissance de la plante varie grandement d'un cultivar à l'autre, ce qui a une incidence sur le produit final. Certains cultivars produisent de longues feuilles étroites vertes et des tiges blanches longues, alors que d'autres produisent de longues feuilles larges d'un vert bleuté et une tige

blanche courte et épaisse. Parmi les variétés populaires, on compte *Tadorna*, *Megaton* et des variétés anciennes à pollinisation libre; cependant, les variétés hybrides gagnent en popularité, car elles produisent des tiges blanches très longues.

Le bulbe d'ail est formé de huit à 20 gousses (aussi nommées caïeux) qui sont enveloppées d'une membrane papyracée blanchâtre ou rosée. Deux principaux types d'ail sont cultivés au Canada : l'ail à tige dure (*A. sativum* var. *ophioscorodon*) et l'ai à tige tendre (*A. sativum* var. *sativum*). L'ail à tige dure compte quatre à 12 gousses par bulbe, alors que les variétés à tige tendre en comptent huit à 12. L'ail à tige dure est plus rustique, mais possède une plus courte durée de conservation que l'ail à tige tendre. L'ail se cultive par multiplication végétative au moyen des gousses, car il ne produit pas de véritables graines. L'ail à tige dure produit à son sommet une tige florifère nommée « fleur d'ail », qui est comestible une fois cuite et donne une douce saveur d'ail aux aliments.

La ciboulette est une plante vivace rustique à bulbe qui peut mesurer jusqu'à 70 cm de hauteur. Elle peut aussi être cultivée comme une annuelle. Ses bulbes sont fins, blancs et poussent en touffes denses sur le plateau racinaire. Les plantes produisent une inflorescence globuleuse dense composée de fleurs étoilées violet clair. Leur production commerciale vise la mise en marché de bouquets de feuilles ou de bulbes destinés au forçage, en petites quantités pour les marchés locaux.

La plupart des récoltes canadiennes de légumes du genre *Allium* sont écoulées sur les marchés frais intérieurs. L'oignon sec représente la majeure partie des exportations, et la grande majorité de ceux-ci est envoyée aux États-Unis. Une partie des oignons est transformée pour la production de divers aliments, comme des sauces, des marinades, des soupes et d'autres aliments prêts à consommer.

Étant donné que les légumes du genre *Allium* sont semblables sur le plan biologique, les renseignements présentés dans le présent profil de culture sont dans l'ensemble pertinents pour toutes les cultures susmentionnées; toutefois, les renseignements sur la présence des organismes nuisibles et sur la lutte intégrée ont été recueillis pour l'oignon sec et le poireau.

Production végétale

Aperçu du secteur

En 2018, la valeur totale des exportations et des importations d'oignons secs, d'échalotes et d'oignons verts s'élevait à 58,8 millions et 193 millions de dollars respectivement. Ces chiffres montrent une augmentation de 8,5 % des exportations et de 12,4 % des importations depuis 2015.

Tableau 1. Renseignements généraux sur la production, 2018

	Oignons secs	Échalotes et oignons verts	Poireaux	Ail
Production canadienne[1]	229 369 tonnes métriques	14 723 tonnes métriques	5 979 tonnes métriques	1 327 tonnes métriques
	5 439 hectares	641 hectares	316 hectares	619 hectares
Valeur à la ferme[1]	102 millions $	30.8 millions $	11.1 millions $	15.1 millions $
Légumes frais offerts aux consommateurs canadiens[2]	8.70 kg/personne		0.27 kg/personne	0.57 kg/personne
Exportations[3]	58,8 M $		1,88 M $	0,69 M $
Importations[3]	193 M $		11,5 M $	48,6 M $

[1]Statistique Canada. Tableau 32-10-0365-01 - Superficie, production et valeur à la ferme des légumes, annuel, CANSIM (base de données) (site consulté le 12 mai 2020).
[2]Statistique Canada. Tableau 32-10-0054-01 - Aliments disponibles au Canada, annuel, CANSIM (base de données) (site consulté le 12 mai 2020).
[3]Statistique Canada. Base de données sur le commerce international canadien de marchandises (site consulté 12 mai 2020): HS # 070310 - Oignon et échalotes, HS # 070390 - Poireaux et autres légumes allium, HS # 070320 - Ail.

Régions productrices

En 2018, 5 624 hectares ont été consacrés à la culture des oignons secs au Canada. L'Ontario et le Québec étaient les principales provinces productrices, avec 81 % de la superficie nationale.

Au total, 754 hectares d'échalotes et d'oignons verts ont été cultivés en 2018, au Canada, dont 53 % au Québec. Quant au poireau, il a été cultivé sur 337 hectares pendant la même période, avec 67 % au Québec. L'ail est principalement cultivé en Ontario et au Québec (49 % et 27 % de la superficie nationale, respectivement). Le tableau 2 présente la ventilation des régions productrices.

Tableau 2. Répartition de la production de légumes du genre Allium par province, 2018[1]

Régions de production	Oignons secs	Échalotes et oignons verts	Poireaux	Ail
	Superficie ensemencée (hectares) (pourcentage de la production nationale)	**Superficie ensemencée (hectares) (pourcentage de la production nationale)**	**Superficie ensemencée (hectares) (pourcentage de la production nationale)**	**Superficie ensemencée (hectares) (pourcentage de la production nationale)**
Québec	2 124 (38%)	385 (51%)	225 (67%)	174 (27%)
Ontario	2 408 (43%)	232 (31%)	67 (20%)	317 (49%)
Manitoba	219 (4%)	63 (8%)	5 (1%)	6 (1%)
Colombie-Britannique	134 (2%)	39 (5%)	34 (10%)	98 (15%)
Canada	**5 624**	**754**	**337**	**641**

[1]Statistique Canada. Tableau 032-10-065-01 - Superficie, production et valeur à la ferme des légumes, annuel, CANSIM (base de données)(site consulté le 12 mai 2020)

Pratiques culturales

Les légumes du genre *Allium* préfèrent les sols fertiles et bien drainés avec un pH de 6,0 à 7,5. Tous les types de sols peuvent convenir, bien que les sols plus lourds qui se drainent lentement et qui sont sujets au croûtage ou au compactage devraient être évités. Les sols ayant une bonne teneur en matière organique sont préférables vu leurs capacités accrues de retenir l'humidité et les éléments nutritifs. Les sols noirs (à teneur élevée en matière organique) conviennent bien à la culture des légumes du genre *Allium*, car ils permettent une croissance plus uniforme et facilitent la récolte mécanique. L'oignon espagnol fait toutefois exception, puisqu'il mûrit mieux dans un sol minéral que dans un sol organique. Les sols de sable grossier doivent aussi être évités pour la production du poireau, car les particules de sable peuvent s'accumuler entre les gaines des feuilles.

Au printemps ou à l'automne, une analyse de sol peut être réalisée pour déterminer le pH et les besoins en éléments nutritifs. De la chaux, des engrais ou d'autres amendements sont apportés au sol pour effectuer les ajustements nécessaires. En général, la fertilisation initiale est effectuée à la volée, après quoi on incorpore les engrais avant le semis ou la plantation. Des apports d'azote supplémentaires sont incorporés dans les bandes le long des rangs.

Pour la plupart des légumes du genre *Allium*, la température de croissance optimale se situe entre 20 et 25 °C. Les oignons peuvent être cultivés à partir de graines, d'oignons à repiquer ou de plants à transplanter. Il faut une longue saison de croissance pour obtenir un bon rendement et des bulbes de qualité. Les longues journées et les températures élevées de juillet déclenchent la phase bulbeuse de l'oignon. Il est donc essentiel d'établir la culture tôt au

printemps pour que les plantes puissent bénéficier d'une phase végétative suffisamment longue. Les oignons sont généralement semés de la mi-avril au début mai et sont récoltés en août et en septembre. Les oignons primeurs sont généralement produits à partir d'oignons à repiquer ou de plants à transplanter, et les gros oignons espagnols sont habituellement issus de plants à transplanter, car ils ont besoin d'une longue période pour parvenir à maturité. Les oignons verts ne produisent pas de bulbes et leur cycle de croissance est plus court (60 à 70 jours). Plusieurs semis consécutifs sont réalisés pour obtenir des récoltes d'oignons verts échelonnées sur toute la saison de croissance. Les semis sont repiqués entre la mi-avril et la fin juillet.

Les échalotes peuvent être cultivées à partir de graines, mais les producteurs utilisent généralement de petits bulbes qu'ils plantent à la fin de l'automne ou au début du printemps, selon la région. Il est possible de devancer la date de maturité et de récolte en démarrant les bulbes en serre 30 à 45 jours avant leur transplantation au champ.

Les poireaux sont habituellement produits à partir de plantules à transplanter; les graines sont semées en serre dans des caissettes ou des plateaux à cellules multiples au début du printemps, environ 90 jours avant la date de transplantation. Les plantules sont transplantées au champ entre la fin avril et la mi-juin. Puis à mesure que les plantes se développent, il faut remonter la terre autour pour obtenir des poireaux avec une partie blanche d'au moins 15 cm.

L'ail est multiplié par voie végétative, au moyen de gousses extraites manuellement ou mécaniquement des bulbes peu de temps avant leur plantation. Les gousses sont généralement plantées à l'automne, et les bulbes sont récoltés l'été suivant. Dans certaines régions où la saison de culture est assez longue, les gousses peuvent être plantées au printemps, aussitôt que l'état du sol et les conditions météorologiques le permettent. La date de la plantation automnale est critique, car les tiges ne doivent pas émerger avant l'hiver et les racines doivent être suffisamment développées pour soutenir les plantes durant l'hiver. L'utilisation de paillis et la présence d'une bonne couverture de neige améliorent le taux de survie à l'hiver des cultures d'ail.

La ciboulette peut être produite à partir de graines ou par division de touffes existantes. Il est préférable de démarrer les semis à l'intérieur, puis de les transplanter à l'extérieur.

L'oignon vert peut être récolté en trois à dix semaines. Les bulbes matures d'échalote sont généralement récoltés 10 à 16 semaines après la plantation, alors que les oignons secs atteignent la pleine maturité en 16 à 20 semaines. L'ail peut être récolté lorsque 30 à 50% de ses feuilles sont fanées. Les feuilles de la ciboulette sont récoltées à plusieurs reprises durant la saison de croissance, et les planches établies peuvent faire l'objet de récoltes durant de multiples saisons. Pour éviter que les plantes ne deviennent trop tassées, les planches de ciboulette établies sont soulevées et divisées tous les trois ans.

Les oignons secs destinés à la vente après la mi-novembre sont traités avec un inhibiteur de germination (ex. hydrazide maléique). Les oignons peuvent être sortis de terre plusieurs jours avant la récolte, ce qui permet d'améliorer la qualité d'entreposage. Il faut prendre soin d'éviter les meurtrissures ou les blessures pendant la récolte; les dommages causés pendant la récolte accroissent la vulnérabilité des bulbes aux pathogènes pendant l'entreposage. Les oignons peuvent être séchés en andains au champ durant plusieurs semaines si les conditions météorologiques sont favorables, ou de manière artificielle dans des installations d'entreposage à atmosphère contrôlée durant deux semaines à une température de 24 à 27 °C et à un taux d'humidité relative de 70 à 80 %. Ce séchage vise à ce que le col du bulbe se scelle, pour

prévenir l’entrée des pathogènes et obtenir des enveloppes extérieures sèches et de belle couleur. Une fois séchés, les oignons sont entreposés à 0 °C à un taux d’humidité relative de 65 %. Les oignons secs se prêtent bien à l’entreposage à long terme et sont généralement entreposés en vue de leur mise en marché ou de leur exportation en automne, en hiver ou au début du printemps.

Dans le cas des variétés d’ail à tige dure, les tiges florifères, qui s’enroulent sur elles-mêmes, sont retirées plusieurs semaines avant la récolte du bulbe pour éviter les pertes de rendement. Durant la récolte des bulbes, les racines sont coupées, et les bulbes sont sortis de terre et mis à sécher au champ, dans des bacs à légumes à fentes couverts, ou directement dans l’installation d’entreposage.

Les légumes du genre *Allium* sont vulnérables aux insectes ravageurs, aux infestations de mauvaises herbes et aux microorganismes pathogènes, durant la saison de croissance ainsi que pendant l’entreposage. La rotation des cultures joue un rôle important pour réduire la fréquence et l’ampleur des maladies et pour freiner les infestations de certains insectes ravageurs et les populations de certaines mauvaises herbes. Généralement, on effectue une rotation sur trois ans comprenant des espèces non apparentées, comme la pomme de terre, le maïs, des brassicacées, des céréales, la carotte, le haricot et le céleri.

Tableau 3. Calendrier général de production de l'oignon sec et de lutte antiparasitaire au Canada

Temps de l'année	Activité	Mesure
Hiver (décembre à fin-mars)	Lutte contre les maladies	Surveiller les oignons en entrepôt, appliquer des fongicides au besoin.
Printemps (fin-mars à mai)	Soin des plants	Planter une culture de couverture (orge), si cela n'a pas déjà été fait à l'automne; irriguer au besoin; planter le culture d'allium et une culture infirmière.
	Soin du sol	Faire des analyses de sol au début du printemps pour connaître les teneurs en éléments nutritifs (si cela n'a pas déjà été fait à l'automne); herser, labourer, etc.; fumiger les champs si nécessaire; chauler au besoin; fertiliser.
	Lutte contre les maladies	Traiter les semences avec des fongicides; dépister les nématodes.
	Lutte contre les insectes	Surveiller la mouche de l'oignon et lutter contre au besoin
	Lutte contre les mauvaises herbes	Surveiller les mauvaises herbes; désherber au besoin.
Été (juin à août)	Soin des plants	Éliminer le couvert végétal au moyen d'un herbicide sélectif; irriguer au besoin.
	Lutte contre les maladies	Dépister régulièrement les maladies et traiter au besoin.
	Lutte contre les insectes	Dépister les insectes et lutter contre la mouche de l'oignon et les thrips de l'oignon au besoin.
	Lutte contre les mauvaises herbes	Surveiller les mauvaises herbes; désherber au besoin.
Automne – saison de la récolte (septembre à novembre)	Soin des plants	Cesser l'irrigation; appliquer un inhibiteur de germination; récolter les oignons et les faire sécher.
	Lutte contre les maladies	Éliminer les amas d'oignons mis au rebut et les débris infectés au champ; surveiller les oignons en entrepôt, éliminer les oignons endommagés.
	Soin du sol	Faire des analyses de sol pour connaître les teneurs en éléments nutritifs.

Facteurs abiotiques limitant la production

Températures extrêmes

Les légumes du genre *Allium* sont des plantes extrêmement thermosensibles. Leur croissance est optimale à des températures de 20 à 25 °C et en conditions humides. Les bulbes ne grossissent pas à des températures inférieures à 12 °C, la montaison est initiée sous 10 °C, et la croissance est ralentie à partir de 32 °C. L'exposition des bulbes à des températures inférieures au point de congélation peut faire en sorte que leurs écailles charnues deviennent molles et aqueuses; ces bulbes pourrissent rapidement lorsqu'ils sont sortis de leur entreposage au froid et transférés à des températures plus élevées, aboutissant à la prolifération de microorganismes.

Dommages causés par l'ozone

Les concentrations élevées d'ozone au niveau du sol peuvent endommager les oignons. Les dommages sont plus répandus lorsque les masses d'air sont stagnantes ainsi que par temps chaud et humide, car ces conditions mènent à des concentrations élevées d'ozone. Les symptômes les plus courants sont de petites taches irrégulières beige clair à blanc. Les très jeunes feuilles et les feuilles âgées sont moins vulnérables aux dommages causés par l'ozone que les feuilles matures. Ces dommages peuvent entraîner la production de bulbes de faible calibre ainsi qu'une augmentation de la fréquence et de la gravité de la tache pourpre et de la brûlure des feuilles.

Stress hydrique

Les sécheresses estivales nuisent à la croissance des cultures du genre *Allium*. Leur système racinaire limité qui s'enfonce peu profondément dans le sol fait en sorte qu'elles ont besoin d'un apport constant en eau. Si les plantes sèchent, elles peuvent former leur bulbe trop hâtivement, ce qui donne des bulbes de petit calibre. Les cultures sont souvent irriguées pour que les 25 à 50 mm d'eau dont elles ont besoin chaque semaine soient atteints. À l'inverse, l'irrigation excessive peut entraîner un lessivage et une perte de nitrate, ce qui peut favoriser la pourriture durant l'entreposage. Dans les champs d'oignon, une irrigation irrégulière, par exemple une alternance d'épisodes d'irrigation excessive et d'assèchement complet du sol, peut faire fendre des bulbes. Une irrigation tardive durant le stade de formation du bulbe peut retarder la maturité et causer des fissures dans la peau, qui mènent à une pourriture et à une réduction de la qualité du bulbe. Les bulbes récoltés après des précipitations ou lorsque le taux d'humidité est élevé sont plus vulnérables aux maladies de conservation.

Autres facteurs climatiques

Le vent peut briser ou détruire les plantules et causer des pertes tôt dans la saison. Plus tard dans la saison, les forts vents peuvent entraîner le repliement prématuré des feuilles. Le vent

peut aussi perturber les sols secs (érosion éolienne), exposer les bulbes et mener à l'insolation de ceux-ci, ce qui tue les tissus de l'écaille tendre extérieure, déforme le bulbe et peut permettre la croissance d'organismes responsables de la pourriture.

Le rayonnement solaire intense et les températures élevées pendant le séchage au champ des oignons peuvent entraîner l'insolation de ceux-ci. Pour protéger les bulbes de l'insolation directe, on peut les recouvrir de feuilles pendant le séchage. De plus, les bulbes peuvent verdir s'ils sont exposés au rayonnement solaire au cours de la saison de croissance ou s'ils sont laissés à sécher durant une longue période sous un rayonnement modéré.

La grêle et la pluie peuvent fendre et déchiqueter les feuilles ou causer l'apparition de taches blanches sur celles-ci, ce qui rend les plantes plus vulnérables à l'introduction d'agents pathogènes.

Éléments nutritifs

L'application excessive ou limitée d'engrais peut avoir une incidence négative sur les cultures. Un excès d'azote peut retarder la maturité et causer un ramollissement des bulbes, un verdissement des bulbes d'oignon et une hausse des pertes causées par les maladies de conservation, alors qu'une carence en azote peut entraîner la production de plantes rabougries à feuilles vert clair à jaunes qui dépérissent à partir de leur sommet. Le phosphore, le potassium, le cuivre, le magnésium, le manganèse, le zinc et le bore sont également des nutriments importants qui doivent être présents dans le sol en concentrations suffisantes, mais non excessives, pour que les cultures du genre *Allium* aient une croissance vigoureuse.

Récolte et entreposage

Les oignons secs sont sensibles aux dommages infligés pendant la récolte, le séchage et l'entreposage, qui peuvent entraîner une diminution du rendement en bulbes commercialisables et l'apparition de maladies de conservation. Il faut faire bien attention de ne pas causer de meurtrissures ou de coupures aux bulbes durant le soulèvement et la récolte mécanique, particulièrement dans le cas des bulbes destinés à l'entreposage à long terme. La récolte tardive, le séchage insuffisant ou effectué sur une trop longue période et le défaut de rapidement entreposer les oignons après le séchage peuvent mener à des troubles physiologiques comme des écailles aqueuses et translucides. Ces troubles rendent les oignons plus vulnérables à la prolifération de microorganismes. L'entreposage des oignons dans une installation à atmosphère contrôlée où les concentrations de dioxyde de carbone sont supérieures à 7 % peut aussi entraîner l'apparition d'écailles translucides. L'accumulation de condensation sur les bulbes d'oignon entreposés peut favoriser la pourriture et la dégradation de la couleur en surface.

Produits chimiques

Les bulbes d'oignon sec peuvent devenir spongieux si l'inhibiteur de germination (hydrazide maléique) est appliqué trop hâtivement, ce qui les rend invendables. À l'inverse, si

l’inhibiteur est appliqué trop tardivement, lorsque les plantes comportent moins de trois feuilles vertes restantes, l’absorption sera médiocre et les bulbes seront plus susceptibles de germer.

Plusieurs herbicides peuvent aussi causer des dommages aux plantes du genre *Allium.* Il faut prendre soin d’éviter la dérive de pulvérisation lors de l’application d’herbicides dans d’autres cultures situées à proximité ou dans les haies, et il ne faut pas établir de cultures d’*Allium* dans des champs contenant des résidus d’herbicides des années précédentes qui pourraient causer des dommages. Des symptômes tels qu’un jaunissement, un brunissement, une croissance ralentie et la mort pourraient être observés.

Maladies

Principaux enjeux

- Il faut de nouveaux fongicides ou des fongicides qui agissent sur plusieurs sites pour lutter contre des maladies comme la pourriture du col, la fusariose du plateau, la pourriture blanche, le charbon de l'oignon, le mildiou (produits curatifs) et la brûlure stemphylienne.
- Il faut approfondir les recherches sur les maladies bactériennes, notamment la source de l'inoculum bactérien et les conditions de développement des maladies bactériennes au moment de la récolte et pendant l'entreposage. Ces recherches permettraient d'élaborer et de mettre en œuvre un programme de lutte plus efficace.

Tableau 4. Présence des maladies dans les cultures d'oignons secs et de poireaux au Canada[1,2]

Maladie	OIGNON		POIREAU	
	Ontario	Québec	Ontario	Québec
Brûlure des feuilles				
Mildiou				
Tache pourpre (alternariose)				
Brûlure stemphylienne				
Fonte des semis				
Fusariose du plateau				
Pourriture blanche				
Charbon de l'oignon				
Maladies bactériennes				
Pelure glissante				
Pourriture bactérienne				
Pourriture molle				
Pourriture du col				
Jaunisse de l'aster				
Virus de la tache jaune d'iris				
Nématodes				
Nématode des tiges et des bulbes				

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 l'oignon et du poireau (Ontario et Québec); 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 des cultures d'allium au Canada[1]

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

…suite

Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies des cultures d'allium au Canada[1] (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Brûlure des feuilles	Fonte des semis	Fusariose du plateau	Mildiou	Alternariose (tache pourpre)
Surveillance	Dépistage et piégeage de spores					
	Tenue de dossier des suivis de maladies					
	Dépistage de pathogènes par analyses de sol					
	Lectures météorologiques pour la prédiction de maladies					
	Utilisation de technologies agricoles de précision (GPS, SIG) pour la collecte de données et la cartographie des maladies					
Aides à la décision	Seuil d'intervention économique					
	Utilisation d'un modèle de prédiction comme aide à la prise de décision de traiter					
	Recommandation d'un conseiller agricole ou bulletin d'aide technique					
	Décision de traiter fondée sur l'observation des symptômes de maladie					
	Utilisation d'instruments électroniques portatifs dans les champs pour l'identification de pathogènes ou de maladies ou pour la gestion de données					
Intervention	Utilisation de produits à divers modes d'action pour gérer le développement de résistance					
	Incorporation au sol d'amendements et d'engrais verts qui ont des propriétés biofumigantes afin de réduire les populations de pathogènes					
	Utilisation de biopesticides (pesticides microbiens et non conventionnels)					

…suite

Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies des cultures d'allium au Canada[1] (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Brûlure des feuilles	Fonte des semis	Fusariose du plateau	Mildiou	Alternariose (tache pourpre)
Intervention	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					

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 d'oignons secs et de poireau (Ontario et Québec); les données correspondent aux années de production 2018, 2017 et 2016.

Brûlure des feuilles (*Botrytis squamosa*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La brûlure des feuilles est une grave maladie de l'oignon causée par un champignon. Le champignon tue rarement la plante, mais il cause une considérable réduction de la croissance du bulbe et du rendement, et les bulbes atteints ne sèchent pas adéquatement en vue de l'entreposage. Le premier symptôme est l'apparition de taches blanc grisâtre ovales sur les feuilles infectées. Ces taches sont entourées d'un halo blanc verdâtre qui apparaît initialement gorgé d'eau. Peu à peu, le centre des lésions s'enfonce, devient jaune paille et se fend dans le sens longitudinal. L'ouverture expose les tissus internes des feuilles et constitue une voie d'entrée pour d'autres agents pathogènes. Les oignons peuvent tolérer une perte de leur surface photosynthétique allant jusqu'à 10 % avant d'afficher une perte de rendement. La plante dépérit à mesure que la maladie progresse, phénomène caractérisé par un brunissement et la mort prématurée des feuilles.

Cycle de vie : Le champignon *Botrytis* passe l'hiver sous forme de sclérotes dans le sol, sur les résidus culturaux ou dans les déchets de triage. Ce champignon a pour hôte l'oignon, l'ail, l'échalote, la ciboulette, le poireau et d'autres espèces du genre *Allium*. Au printemps, lorsque les températures sont supérieures à 3 °C, le champignon produit des conidies (spores) et des ascospores (spores sexuées). Les spores sont dispersées par le vent jusqu'à de nouvelles plantes qu'elles infectent lorsque les conditions sont favorables. Généralement, ces conditions sont observées après la mi-juin, période où les températures et l'humidité sur les feuilles sont propices à l'infection. Le temps chaud (16 à 28 °C) et pluvieux ou humide est particulièrement favorable à l'apparition de la maladie. La production d'ascospores peut permettre la production de nouvelles souches de l'agent pathogène qui présentent une certaine tolérance aux fongicides.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Une rotation sur trois ans comprenant des plantes non apparentées au genre *Allium*, comme la carotte ou le céleri, contribue à réduire la fréquence et la gravité de la maladie. L'élimination des déchets de culture, des déchets de triage et des plantes d'*Allium* spontanées dans le champ permet de réduire la propagation de la maladie. Un programme d'irrigation faisant en sorte que les feuilles ne sont pas humides durant plus de huit heures peut être bénéfique. Lorsque la maladie est signalée dans la région, l'irrigation est suspendue pour limiter la propagation. On peut réduire le développement de la maladie en diminuant la densité de semis et en évitant d'appliquer des doses élevées d'azote. En Ontario, les producteurs disposent d'un modèle de prévision de la brûlure des feuilles, nommé BOTCAST, qui les aide à déterminer quand il est nécessaire d'effectuer un traitement fongicide préventif. Au Québec, une version modifiée du modèle Lacy et des pièges à spores sont généralement utilisés pour déterminer quand les traitements sont nécessaires. Une surveillance au champ peut aussi être effectuée pour orienter les décisions quant à l'application de fongicides. D'autres moyens de lutte contre la brûlure des feuilles sont énumérés au *Tableau 5*.

Variétés résistantes : Le cultivar *Highlander* est tolérant; *Norstar* est très tolérant.

Enjeux relatifs à la brûlure des feuilles

1. Il existe plusieurs systèmes de prévision de la brûlure des feuilles. Toutefois, il faut étendre l'utilisation de ces systèmes de prévision aux exploitations agricoles et à l'échelle régionale. De plus, la mise en œuvre de technologies comme le piégeage de spores dans l'ensemble des régions productrices d'oignon serait utile pour confirmer la présence des spores de l'agent pathogène dans les cas où le système de prévision indique que les conditions météorologiques sont favorables à l'infection.
   Il faut mettre au point des produits classiques et non classiques, y compris des biopesticides, qui combattent la brûlure des feuilles.

Fonte des semis (*Pythium* spp., *Rhizoctonia* spp., *Fusarium* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les sols froids et humides favorisent l'apparition de la fonte des semis. La maladie est causée par les champignons *Pythium*, *Rhizoctonia* ou *Fusarium*, seuls ou en combinaison. Les semis peuvent s'effondrer à la suite de lésions formées au ras du sol ou mourir avant d'émerger du sol.

Cycle de vie : Les champignons pathogènes du sol qui causent la fonte des semis peuvent persister pendant de nombreuses années dans le sol et les débris de cultures infectées. Les spores et les structures fongiques dormantes germent au contact d'exsudats racinaires et infectent les graines et les racines des plantes lors de conditions d'humidité excessive du sol et de mauvais drainage.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Une rotation des cultures sur cinq ans avec des cultures non hôtes permet de réduire l'incidence de la fonte des semis. Les oignons doivent être plantés dans un sol bien drainé et les contraintes environnementales doivent être minimisées pour réduire la possibilité de développement de la fonte des semis. Le *Tableau 5* présente d'autres pratiques de lutte contre la fonte des semis.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Enjeux relatifs à la fonte des semis

Aucun enjeu n'a été relevé.

Mildiou (*Peronospora destructor*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le mildiou est causé par un champignon qui produit initialement une pellicule gris-violet d'aspect velouté sur les feuilles âgées. À mesure que la maladie progresse, les lésions sur les feuilles deviennent vert pâle, puis jaunes, et les feuilles finissent par s'affaisser et par mourir. La maladie peut aussi causer la destruction de l'hypocotyle et rendre spongieux le collet des plantes. Les plantes touchées sont souvent infectées par des agents pathogènes secondaires, comme ceux responsables de la pourriture molle et de la tache pourpre. Les bulbes des plantes infectées sont plus petits que ceux des plantes non infectées et ne sèchent pas correctement. Les oignons verts infectés par le mildiou sont invendables.

Cycle de vie : L'agent pathogène passe l'hiver sous forme de mycélium sur les bulbes et d'autres tissus, ainsi que sous forme d'oospores, produites par voie sexuée, dans les feuilles infectées jetées dans les champs. Au printemps, les nouvelles plantes sont infectées par les spores produites sur les rebuts et les semis spontanés. Les spores germent durant la nuit et sont dispersées sur des distances considérables par le vent pendant la journée. Les spores peuvent aussi être dispersées par la pluie. La période d'incubation du mildiou est de 10 à 16 jours. L'agent peut infecter les plantes lorsque le feuillage de celles-ci demeure mouillé durant deux à six heures et que la température se situe entre 3 et 14 °C. Si les conditions sont favorables, comme un temps frais (< 22 °C) et humide, et les feuilles demeurent mouillées durant une longue période, la maladie peut devenir épidémique et être très destructive. Plusieurs cycles de sporulation et d'infection peuvent se succéder, et trois ou quatre de ces cycles peuvent détruire une culture d'oignon en 30 à 45 jours.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Le nettoyage de l'équipement après utilisation et l'élimination des amas de rebuts au champ permettent de réduire la propagation de la maladie. Il peut également être bénéfique de cultiver des espèces non apparentées à côté des cultures d'*Allium* et d'éliminer les mauvaises herbes hôtes intermédiaires à l'intérieur et aux alentours des champs pour réduire l'inoculum. Une rotation de deux à quatre années sans espèces du genre *Allium* permet de réduire la population d'oospores hivernantes dans le sol. Une bonne circulation d'air et un bon drainage aident à réduire l'incidence de la maladie. Le désherbage durant la saison favorise une bonne aération du couvert végétal et réduit le temps où le feuillage des oignons est mouillé par la rosée, ce qui rend les conditions moins propices au développement de la maladie. Dans certaines régions, les producteurs peuvent utiliser le système de prévision DOWNCAST pour déterminer quand faire des traitements fongicides préventifs contre la maladie. Un dépistage dans le champ peut permettre une évaluation précise du taux d'infection. D'autres moyens de lutte contre le mildiou sont énumérés dans le *Tableau 5*.

Variétés résistantes : Certains cultivars tolérants sont sur le marché, dont *Powell*, *Highlander* et *Southport White Globe*, ce dernier étant un oignon à botteler. *Norstar* est très tolérant.

Enjeux relatifs au mildiou

1. Il faut homologuer des fongicides à effet curatif pouvant être utilisés dans les cas où la période optimale pour le traitement a été ratée.

Tache pourpre (*Alternaria porri*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La tache pourpre (alternariose) est une maladie causée par un champignon qui s'attaque à l'oignon et à l'ail. Elle cause l'apparition sur les feuilles de lésions ovales brunes qui mesurent jusqu'à 3 cm de diamètre et dont le centre est violacé. Elle se manifeste initialement par des lésions aqueuses dont le centre est blanc. Avec le temps, des anneaux concentriques brun foncé à noirs apparaissent sur les lésions. Les feuilles s'affaiblissent à mesure que la maladie progresse, et les plantes sont facilement renversées par le vent. Les feuilles peuvent devenir annelées, puis s'effondrent et meurent. Si le champignon envahit le bulbe, il peut causer la pourriture de celui-ci durant l'entreposage.

Cycle de vie : Le champignon passe l'hiver sous forme de mycélium dans les débris de feuilles et les amas de rebuts, mais il peut aussi être transmis par les semences chez l'oignon. Durant les périodes très humides au printemps, des conidies sont produites sur les résidus de culture infectés et sont dispersées par le vent ou les éclaboussures de pluie jusqu'à de nouveaux tissus. Il faut la présence d'eau libre sur le feuillage pour que l'agent puisse infecter la plante. Lorsque les conditions sont favorables, les cycles d'infections peuvent se succéder tout au long de la saison de culture. L'agent pathogène infecte souvent les feuilles endommagées par d'autres maladies, des insectes (thrips de l'oignon) ou des facteurs de stress environnementaux. La fréquence de la maladie est plus courante durant les saisons chaudes (18 à 30 °C) et humides.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'élimination des débris de cultures et des amas de rebuts dans les champs et les hangars d'entreposage permet de réduire la fréquence et la gravité de l'infection. Une rotation sur trois ou quatre années comprenant des cultures comme la pomme de terre, la carotte et la laitue permet de réduire les populations de l'organisme nuisible. Une bonne circulation d'air et un bon drainage contribuent à réduire la fréquence des infections. La récolte par temps sec et un séchage convenable permettent de prévenir l'introduction de la maladie dans l'entrepôt. D'autres moyens de lutte contre la tache pourpre sont énumérés dans le *Tableau 5*.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Enjeux relatifs à la tache pourpre

1. Il faut homologuer des pesticides non classiques, dont des biopesticides, pouvant être utilisés en production biologique, particulièrement pour la production du poireau.

Brûlure stemphylienne (*Stemphylium vesicarium*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La brûlure stemphylienne, causée par un champignon, est une maladie d'importance dans les cultures d'oignon, mais elle peut aussi toucher l'ail et le poireau. Le premier symptôme est souvent l'apparition de petites lésions aqueuses jaunes à havanes sur les feuilles; ces lésions finissent par prendre une forme allongée et par devenir brun olive foncé à noires lorsque les spores sont formées. Les feuilles âgées sont plus vulnérables à l'infection que les jeunes feuilles, et les symptômes sont généralement observés après que les plantes aient atteint le stade de trois ou quatre feuilles. Les feuilles dépérissent à partir de leur sommet à mesure que la maladie progresse, ce qui entraîne une verse précoce et peut réduire le calibre des bulbes et le rendement. Les plantes infectées peuvent devenir plus vulnérables à d'autres agents pathogènes.

Cycle de vie : L'agent pathogène passe l'hiver dans les débris de culture infectés et peut libérer des spores au printemps. Les spores sont principalement dispersées par le vent, mais elles peuvent aussi l'être par les éclaboussures de pluie et d'eau d'irrigation. Les températures élevées (18 à 26 °C) et la présence prolongée d'humidité sur les feuilles (six heures ou plus) sont propices au développement de la maladie. Les taches apparaissent sur les feuilles environ six jours après le début de l'infection. Le champignon est souvent présent sur les feuilles déjà endommagées par d'autres maladies (ex. tache pourpre, mildiou), des insectes (ex. thrips de l'oignon), des herbicides et des facteurs de stress environnementaux.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : La lutte contre les autres maladies et les insectes nuisibles ainsi que les mesures prises pour éviter les dommages causés par les herbicides dans les cultures d'oignon permettent de réduire les risques d'apparition de la brûlure stemphylienne. L'application de doses appropriées d'éléments nutritifs tout au long de la saison permet d'atténuer les effets des facteurs de stress environnementaux et aide les plantes à résister à l'infection. Une rotation sur trois ans comprenant des plantes non hôtes, comme la carotte, le céleri et la laitue, et l'élimination des débris de culture et des amas de rebuts dans le champ aident à réduire l'apparition de la maladie. La réduction de la durée pendant laquelle l'eau stagne sur les feuilles, en augmentant l'espace entre les plantes et la circulation d'air, de même qu'une irrigation matinale aident aussi à réduire l'apparition de la maladie. Actuellement, le taux de maladie est évalué par une inspection régulière des champs, car il n'existe aucun modèle de prévision fiable pour la brûlure stemphylienne. Il est important d'effectuer une rotation des fongicides pour réduire les risques d'apparition d'une résistance chez l'agent pathogène, car il a déjà été signalé que plusieurs isolats de *S. vesicarium* ne sont plus sensibles à certains fongicides dans l'État de New York.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Enjeux relatifs à la brûlure stemphylienne

1. Il faut homologuer des fongicides pour lutter contre la brûlure stemphylienne, car les produits actuellement homologués ne suppriment pas complètement la maladie.
2. La prévalence de la brûlure stemphylienne est en hausse au Québec. Il est important de continuer de surveiller la maladie au cours des années à venir et il faut établir des modèles prédictifs adaptés à la culture.

Rouille (*Puccinia allii* [syn. *Puccinia porri*])

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Ce champignon pathogène touche principalement le poireau, mais il s'attaque également à l'oignon, à l'ail et à la ciboulette. Il cause l'apparition de pustules de couleur rouille sur les deux faces des feuilles. Les feuilles et les tiges présentent initialement de petites taches circulaires blanches, mais ces taches s'allongent à mesure que la maladie progresse, et des pustules sporulantes orange sortent de l'épiderme et libèrent des nuages de spores poudreuses. Plus tard dans la saison, des spores brunes à noires sont produites dans les lésions, et les feuilles gravement infectées peuvent flétrir et mourir prématurément. La maladie peut nuire considérablement aux rendements, à la qualité des bulbes et à l'aptitude à l'entreposage des bulbes.

Cycle de vie : Le champignon passe l'hiver dans les résidus de culture, les semis spontanés et les mauvaises herbes infectées, sous forme d'urédospores ou de téleutospores. Au printemps, le champignon libère ses spores, qui atterrissent sur d'autres plantes chez lesquelles elles causent l'infection. L'infection est favorisée par les températures de 12 à 21 °C, et la germination des spores nécessite un taux d'humidité relative de plus de 97 % durant au moins quatre heures. Les spores peuvent être dispersées par le vent et par les éclaboussures d'eau. Une densité élevée de plantes et les facteurs de stress environnementaux favorisent l'apparition de la maladie.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Une rotation sur trois ans comprenant des plantes non hôtes et l'élimination des débris végétaux, des amas de rebuts et des mauvaises herbes du genre *Allium* dans le champ aident à réduire la propagation de la rouille. L'établissement des plantes à faible densité et dans un sol présentant un drainage adéquat peut aussi contribuer à réduire la fréquence de la maladie; l'irrigation excessive peut favoriser la formation des spores qui causent la maladie. L'irrigation matinale permet au feuillage d'avoir suffisamment de temps pour sécher durant la journée. Il faut éviter d'appliquer de trop fortes doses d'engrais azotés pour réduire les risques d'infection.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Enjeux relatifs à la rouille

Aucun enjeu n'a été relevé.

Fusariose du plateau (*Fusarium oxysporum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La fusariose du plateau entraîne une pourriture brun rosâtre à la base du bulbe et sur les racines. Parfois, les membranes des bulbes d'ail gravement infectées tôt dans la saison peuvent rougir. Les premiers symptômes comprennent un jaunissement et un dépérissement de l'extrémité des feuilles. Au cours de la progression de la maladie, la plante entière peut s'effondrer, la pourriture du plateau basal et des racines s'entame, ce qui ouvre la voie aux bactéries qui peuvent envahir le bulbe. Lorsque les conditions sont très chaudes et sèches, les plantes infectées se flétrissent, et les bulbes brunissent et semblent gorgés d'eau. Une moisissure blanche est parfois observée sur le plateau basal, et des masses de spores orange à saumon peuvent être présentes autour du plateau pourri. La croissance des plantes et les symptômes de la maladie peuvent être non symétriques sur chaque plante, car il arrive qu'un seul côté du plateau soit infecté. Des bulbes qui semblent être exempts de symptômes au moment de la récolte peuvent en fait être infectés et pourrir durant l'entreposage.

Cycle de vie : Le *Fusarium oxysporum* est un champignon persistant qui peut passer l'hiver sous forme de spores dormantes dans le sol ou sur des résidus de plantes. Les spores peuvent être dispersées par l'eau, le vent et le déplacement de sol contaminé et peuvent infecter les bulbes d'oignon et d'ail à tous les stades de la croissance de ces plantes. Les sols chauds (température optimale de 29 °C) et contenant une forte teneur en eau favorisent l'apparition de la maladie. Le champignon pénètre souvent les tissus végétaux par des dommages causés par des insectes (ex. mouche de l'oignon), des nématodes (ex. nématode des bulbes et des tiges) ou d'autres agents pathogènes. Le champignon ne pose généralement pas de problème durant les saisons fraîches (températures du sol inférieures à 15 °C), même dans les champs fortement contaminés.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Pour limiter la propagation de la maladie, il faut éviter les champs où la fusariose du plateau a déjà été signalée et effectuer une rotation de trois ou quatre ans comprenant des plantes non apparentées au genre *Allium*. L'utilisation de plantes à repiquer exemptes de maladie aide à prévenir l'introduction de l'organisme au champ. Le traitement des gousses d'ail à l'eau chaude avant leur plantation peut réduire les taux d'infection. Le séchage au champ et l'élimination de tous les bulbes endommagés, meurtris ou infectés avant l'entreposage permettent de réduire la fréquence de la maladie en entreposage. La progression de la maladie est ralentie dans les installations d'entreposage maintenues à 0 °C avec un taux d'humidité relative de 60 à 70 %. D'autres moyens de lutte contre la fusariose du plateau sont énumérés au *Tableau 5*.

Variétés résistantes : Les cultivars *Green Banner* et *LaSalle* sont tolérants à la fusariose du plateau.

Enjeux relatifs à la fusariose du plateau

1. Il faut homologuer des fongicides pour lutter contre la fusariose du plateau.
2. Il faut aussi mieux connaître les différentes espèces et les différents pathovars de *Fusarium*.

Pourriture blanche (*Sclerotium cepivorum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le *Sclerotium cepivorum* est un organisme réglementé au Canada. Il s'agit d'un organisme très destructeur dans les cultures d'oignon, d'ail et de poireau et cause une pourriture aqueuse et une désintégration des bulbes infectés. L'ail est l'espèce la plus sensible à la maladie, suivie par l'oignon et le poireau. La maladie cause d'abord un jaunissement du sommet des feuilles, qui dépérissent et meurent. Du mycélium blanc apparaît à la base du bulbe, et des masses de minuscules sclérotes noirs se forment. Éventuellement, la plante entière meurt. Parfois, la pourriture blanche se développe tard dans la saison de croissance, et les symptômes n'apparaissent que durant l'entreposage chez l'oignon sec.

Cycle de vie : Le pathogène s'attaque seulement à des plantes du genre *Allium*. Il est favorisé par les conditions fraîches (10 à 24 °C) et humides, et la maladie se manifeste généralement par endroits isolés dans le champ. Le champignon peut survivre dans le sol sous forme de sclérote durant plusieurs années et germer lorsque des racines de plantes du genre *Allium* se trouvent à proximité. Les blessures causées aux racines et aux bulbes par les insectes ou d'autres agents pathogènes facilitent l'infection. La maladie peut se propager par son mycélium lorsque les plantes sont très rapprochées les unes des autres, ainsi que par ses spores transportées par le vent, l'équipement, les animaux et l'eau d'irrigation. Le champignon peut être introduit dans de nouvelles régions par les graines et les plantes à repiquer infectées.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Des pratiques de désinfection strictes permettent de réduire la propagation de la maladie. Ces pratiques peuvent inclure l'utilisation de graines et de matériel de plantation exempts de maladies, le nettoyage de la machinerie et des conteneurs, l'utilisation d'eau d'irrigation propre et l'élimination des matières végétales infectées dans le champ. Le traitement à l'eau chaude des gousses d'ail avant leur plantation peut réduire les taux d'infection. Dans les productions de petite envergure, des pratiques comme la solarisation ou l'inondation du sol au printemps peuvent être utilisées pour favoriser la dégradation des sclérotes. Un cycle de rotation long comprenant des espèces non apparentées peut aider à maintenir à un bas niveau les populations de l'organisme nuisible au champ. Il faut réduire le déplacement de sol contaminé pour limiter la propagation de la maladie dans des champs non contaminés.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Enjeux relatifs à la pourriture blanche

1. Il faut homologuer des produits de lutte contre la pourriture blanche.

Charbon de l'oignon (*Urocystis cepulae* synonyme *U. magica*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le charbon est une maladie très grave causée par un champignon, qui touche principalement les semis d'oignon. Elle se caractérise par l'apparition de rayures et de cloques noires sur les feuilles et les bulbes en développement. Les plantules meurent souvent avant d'avoir atteint le stade de trois ou quatre feuilles. Les plantes qui survivent à l'infection produisent souvent un bulbe petit ou ne produisent pas de bulbe; les bulbes qui se forment malgré la maladie peuvent être déformés et sont recouverts de rayures et de lésions noires. Les feuilles infectées peuvent devenir tordues ou pliées. La pourriture molle infecte couramment les oignons déjà infectés par le charbon.

Cycle de vie : Le champignon est très persistant et peut survivre à l'état de spores (téleutospores) jusqu'à 15 ans dans le sol. Les spores infectent les plantules suivant la germination des semences jusqu'a l'émergence de la première vraie feuille, période d'une durée d'environ 15 jours. L'agent infecte le cotylédon lorsque celui-ci sort du sol. Les conditions printanières fraîches et humides ralentissent la croissance des semis, ce qui prolonge la période durant laquelle le cotylédon est en contact avec le sol et accroît le taux d'infection. Les spores peuvent être produites dans les cloques des feuilles, qui se fendent pour libérer les spores dans le sol. Elles peuvent aussi être dispersées par le vent, l'eau de drainage en surface, l'équipement, et par le déplacement de sol contaminé et de fragments de plantes infectées. Les bulbes des plantes infectées constituent des sources d'inoculum et transmettent la maladie à d'autres bulbes durant l'entreposage.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Pour réduire la période durant laquelle les semis sont vulnérables à l'infection, on peut semer les graines à faible profondeur (< ½ cm) et retarder le semis jusqu'à ce que la température du sol augmente, pour favoriser une émergence rapide. L'utilisation d'oignons et de plants à repiquer non contaminés et le nettoyage de l'équipement entre les champs peuvent contribuer à réduire la propagation de la maladie dans de nouvelles zones.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Enjeux relatifs au charbon

1. Il faut mettre au point des cultivars présentant une résistance au charbon.
2. Il faut mettre au point de nouveaux traitements des semences et des sillons pour prévenir et lutter contre le charbon.

Jaunisse de l’aster (phytoplasme de la jaunisse de l’aster)

Renseignements sur l’organisme nuisible

Dommages : La jaunisse de l’aster est une maladie répandue qui touche un grand nombre de plantes sauvages et cultivées, notamment la carotte, la laitue, le céleri, l’oignon, l’épinard et certaines plantes ornementales. La maladie cause généralement plus de dommages dans les cultures issues de semences que dans celles issues de bulbes d’oignons. Elle cause un jaunissement des feuilles, qui débute à la base des jeunes feuilles et progresse vers leur sommet. Ensuite, les feuilles s’aplatissent et deviennent marquées de rayures jaunes et vertes. Les plantes touchées sont généralement rabougries, et une diminution du rendement et du calibre des bulbes est observée. Chez les plantes destinées à la production de semences, les tiges florales s’allongent anormalement et produisent des inflorescences difformes à fleurs stériles.

Cycle de vie : Le phytoplasme de la jaunisse de l’aster peut passer l’hiver dans les cicadelles adultes, les céréales, les mauvaises herbes et les plantes ornementales et est dispersé naturellement par les cicadelles. Environ 20 espèces d’insectes peuvent transmettre la maladie, mais la cicadelle de l’aster (*Macrosteles quadrilineatus*) en serait le principal vecteur. Les cicadelles acquièrent le pathogène en se nourrissant d’une plante infectée. Le pathogène connaît une période d’incubation de 10 jours à l’intérieur de la cicadelle avant de pouvoir être transmis à de nouvelles plantes. Suite à son infection, la cicadelle peut demeurer active et propager la maladie pendant plus d’une centaine de jours. La propagation de la maladie peut être favorisée par la pluie, car celle-ci rend les plantes plus tendres et plus appétissantes pour les cicadelles.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : On peut lutter contre les mauvaises herbes bisannuelles et vivaces dans les tournières, le long des chemins et des clôtures, sur les talus de fossés et dans les champs adjacents pour réduire la propagation de la maladie, car ces plantes peuvent servir d’hôtes d’hivernation pour le phytoplasme de la jaunisse de l’aster. Un semis hâtif favorise l’établissement des plantes avant que l’infection puisse devenir préoccupante. La lutte contre les cicadelles sur les plantes cultivées et les mauvaises herbes le plus tôt possible dans la saison permet également de réduire les risques d’infection par le phytoplasme. Plusieurs espèces de guêpes parasitoïdes peuvent s’attaquer à la cicadelle de l’aster.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Enjeux relatifs à la jaunisse de l’aster

1. La présence de la jaunisse de l’aster dans une culture dépend de l’importance de la population de cicadelles et de la proportion de la population porteuse du phytoplasme. Il faut fixer des seuils économiques, fondés sur la proportion de cicadelles porteuses du phytoplasme de la jaunisse de l’aster, afin de déterminer s’il est nécessaire de mettre en œuvre des mesures de lutte contre ces insectes.
2. Il faut mettre au point un essai au champ efficace qui permet de déterminer rapidement si les cicadelles sont porteuses du phytoplasme de la jaunisse de l’aster.

Virus de la tache jaune de l'iris (IYSV)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le IYSV a une gamme d'hôtes relativement limitée qui comprend les espèces cultivées du genre *Allium*, certaines espèces ornementales et quelques espèces de mauvaises herbes. Ses dommages se caractérisent par des lésions en forme de losange ou fusiformes de couleur paille sur les feuilles. Au début de l'infection, les lésions forment des anneaux ovales concentriques. Chez les plantes de deuxième génération (oignons issus de bulbes à repiquer et ail), les lésions actives apparaissent sur les feuilles comme des halos jaunes entourant des plages de tissus verts. Les feuilles infectées finissent par tomber au cours de la dernière partie de la saison de croissance. Le IYSV ne tue pas toujours son hôte; toutefois, il peut réduire la vigueur, perturber la photosynthèse et réduire le calibre du bulbe chez celui-ci. Lorsque l'infection survient aux premiers stades du développement de la plante, il en résulte généralement des pertes de rendement. Lorsqu'elle survient plus tard au cours du développement, elle peut tout de même causer des pertes considérables associées à une diminution de la qualité.

Cycle de vie : Le IYSV est un tospovirus transmis par le thrips de l'oignon. Il ne semble pas être transmis par les semences chez l'oignon. Il passe probablement l'hiver dans les oignons spontanés ou les mauvaises herbes poussant à l'intérieur ou aux alentours du champ, où les larves de thrips deviennent porteuses du virus en se nourrissant. Les thrips du deuxième stade larvaire au stade adulte peuvent transmettre le virus, tout au long de leur vie. Les thrips sont favorisés par les conditions chaudes et sèches et sont présents durant toute la saison de croissance. Le IYSV n'est pas réparti uniformément chez une plante hôte. Les concentrations les plus élevées sont généralement observées au niveau des feuilles internes, où les thrips se rassemblent habituellement pour se nourrir. Le IYSV peut parfois aussi s'accumuler dans les bulbes d'oignon.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'élimination des semis spontanés et des mauvaises herbes contribue à réduire l'inoculum. Une rotation sur trois ans comprenant des plantes non apparentées permet d'éviter l'augmentation des populations de thrips. Une vérification méticuleuse des plants à transplanter permet de réduire l'introduction du IYSV et de thrips dans le champ. Un isolement géographique des cultures de bulbes d'oignon et des cultures de semences contribue à prévenir la propagation de la maladie. L'utilisation de variétés à maturation hâtive ou la récolte hâtive aident à prévenir les pertes de rendement potentielles associées au IYSV.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Enjeux relatifs au virus de la tache jaune de l'iris

Aucun enjeu n'a été relevé.

Nématodes : Nématode (anguillule) des tiges et des bulbes (*Ditylenchus dipsaci*) et nématode des lésions de racines (*Pratylenchus penetrans*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les cultures du genre *Allium* susceptibles aux nématodes sont la ciboulette, le poireau, l'oignon et l'ail; le nématode des tiges et des bulbes cause des dommages particulièrement graves chez l'ail. Cet insecte est un organisme nuisible réglementé au Canada et dans plusieurs autres pays. Les plantes peuvent être infectées durant la germination ou peu de temps après celle-ci. La base des semis devient gonflée, et les feuilles semblent tordues et déformées et peuvent présenter des taches légèrement bombées ressemblant à des boutons. Les plantes gravement infectées finissent par jaunir et mourir. Les plantes qui ne meurent pas sont rabougries et produisent des bulbes très déformés qui sont vulnérables aux infections secondaires par des champignons et des bactéries et qui sont parfois envahis par des asticots. Les bulbes peuvent changer de couleur, devenir spongieux et bouffis, et fendre au séchage. Les bulbes d'ail gravement infectés sont généralement mous, ratatinés, de couleur anormale et de faible poids. Les dommages peuvent apparaître au champ ainsi qu'en entreposage lorsque les bulbes ne sont pas conservés à basse température, et des pertes de rendement de jusqu'à 90 % peuvent être observées. Si les cultures d'ail sont infectées tard durant l'été ou peu de temps avant la récolte, elles ne présenteront aucun dommage visible sur les bulbes et les gousses; et celles-ci risquent ainsi d'être choisies comme matériel de plantation à l'automne, ce qui mènera à une infection par le nématode au cours de la saison suivante. Le nématode des lésions de racines se nourrit des racines des plantes du genre *Allium* causant le rabougrissement et le flétrissement des feuilles et des bulbes. Les sites d'alimentation permettent aux bactéries et aux champignons pathogènes du sol de pénétrer dans les racines où ils peuvent croître rapidement dans la lésion et accélérer la décomposition des tissus racinaires.

Cycle de vie : Ces nématodes ont une très large gamme d'hôtes et peuvent infecter plus de 450 espèces végétales. Ils peuvent être dispersés par l'eau d'irrigation contaminée, le sol, l'équipement ainsi que les plantes et les semences infectées. Chez l'ail, le nématode des tiges et des bulbes pénètre son hôte par les racines ou par des blessures sur le bulbe. Chez l'oignon, il pénètre entre les gaines des feuilles et descend jusqu'au bulbe, où il se nourrit entre les écailles. Il arrive parfois qu'il migre vers le haut et infecte les jeunes feuilles. Le nématode des lésions de racines migre dans le sol et infecte les racines. Les nématodes peuvent pénétrer les racines et causer des dommages à tous les stades de leur cycle vital. Ils peuvent entrer en dormance lorsqu'ils sont à un stade juvénile avancé et ainsi survivre dans le sol durant de nombreuses années, même lorsqu'exposés à des conditions extrêmes.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Le moyen de lutte le plus efficace contre les nématodes est une approche intégrée consistant à éviter que les populations présentes dans le sol atteignent des niveaux dommageables et à utiliser des semences exemptes de nématodes. Il est possible d'analyser des échantillons de sol prélevés avant le semis ou après la récolte pour l'identification et la numération des nématodes. Le seuil économique pour le nématode des tiges et des bulbes et le nématode des lésions de racines dans les cultures d'*Allium* est de 100 et 1000 nématodes/kg

de sol, respectivement. Une inspection méticuleuse des semences, des bulbes à repiquer, des bulbes et des plantes à transplanter pour déceler les signes de la présence de nématodes contribue à prévenir l'introduction de cet organisme dans les champs qui en sont exempts. Le traitement à l'eau chaude (49 °C pendant 20 minutes) et la culture de méristèmes apicaux sont des méthodes efficaces pour éliminer les nématodes dans les gousses à semer. L'élimination des plantes présentant des symptômes évidents permet de réduire les risques que les nématodes se déplacent vers des plantes voisines. Pour réduire le nombre de nématodes juvéniles infectieux, on peut effectuer une rotation sur au moins trois ans comprenant des plantes non hôtes (éviter les légumineuses) et éliminer les amas de rebuts. La désinfection appropriée de l'équipement aide à prévenir la propagation des nématodes. Il peut être utile d'effectuer le semis ou la plantation lorsque les températures sont basses pour limiter les dommages infligés aux semis, car les nématodes sont généralement peu actifs par temps frais. Une répression adéquate des mauvaises herbes peut être bénéfique, car plusieurs de ces plantes peuvent être des hôtes permettant le maintien des nématodes. Une jachère d'été, les inondations, divers amendements organiques et un certain nombre de produits biologiques contribueraient à réduire les populations de nématodes. L'établissement d'une culture de couverture, comme la moutarde chinoise, avant la culture de l'ail peut contribuer à réprimer les nématodes dans le sol.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Enjeux relatifs aux nématodes

1. Il faut mettre au point des pesticides non classiques, dont des biopesticides, pour lutter contre les nématodes dans les cultures d'*Allium*.

Maladies bactériennes : pelure glissante (*Burkholderia gladioli*; syn. *Pseudomonas gladioli*), pourriture bactérienne (*Burkholderia cepacia*) et pourriture molle (*Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les maladies bactériennes causent initialement l'apparition de symptômes sur les feuilles (flétrissement, jaunissement et dépérissement), mais elles s'attaquent ensuite au bulbe, qui devient aqueux et finit par se dégrader en une matière visqueuse et malodorante et devenir invendable. La pelure glissante touche principalement l'oignon. Les bulbes peuvent sembler sains à l'extérieur, mais les portions internes pourries s'échappent par le col du bulbe lorsque celui-ci est pressé. La pourriture bactérienne touche uniquement l'oignon. Ses symptômes sont des feuilles havane ou brunes pourries, une pourriture molle près du col et des écailles infectées se détachant des écailles saines. Des organismes secondaires comme des levures sont souvent associés avec ces maladies et pourraient être responsables de l'odeur âcre rappelant celle du vinaigre que dégagent les bulbes infectés. La pourriture molle peut toucher la plupart des espèces cultivées du genre *Allium*. Le bulbe peut présenter des symptômes comme une pourriture près du col, des écailles spongieuses ou gorgées d'eau ou une dégradation complète du bulbe.

Cycle de vie : Ces agents pathogènes peuvent survivre dans le sol et sur les résidus de plantes du genre *Allium*. L'eau de pluie ou d'irrigation apporte les bactéries jusqu'aux plantes, où celles--ci peuvent pénétrer leur hôte par des ouvertures naturelles ou des blessures causées par des insectes, des maladies, le vent, la pluie battante ou la grêle. Une fois que les bactéries ont infecté les feuilles, elles se multiplient à l'intérieur des tissus et progressent vers le bulbe, en tuant les tissus sur leur passage. L'apparition de ces maladies est favorisée par les conditions humides et chaudes (> 30 °C); les bactéries parviennent tout de même à se multiplier par temps frais à modéré, mais les symptômes se manifestent lentement et sont parfois détectés uniquement après une certaine période d'entreposage. Les bulbes infectés peuvent se détériorer durant l'entreposage et perdre de leur qualité.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Étant donné que les bactéries peuvent pénétrer les cultures par l'entremise de blessures, en réduisant les dommages causés par les insectes, les meurtrissures et les dommages mécaniques, on réduit le risque d'apparition des maladies. Une rotation sur trois ans comprenant des plantes non hôtes et l'élimination des amas de rebuts dans les champs permet de réduire les populations de ces agents pathogènes dans le sol. L'établissement des cultures dans un sol bien drainé avec un espacement adéquat entre les rangs aide à maintenir un taux d'humidité bas à l'échelle locale, ce qui réduit le risque d'infection. Une fertilisation modérée, surtout après le début de la formation des bulbes, contribue à réduire l'apparition de la maladie et les pertes. La récolte des bulbes à pleine maturité, un séchage adéquat et une inspection méticuleuse de la récolte avant l'entreposage aident à prévenir la propagation de la maladie en cours d'entreposage. Le maintien d'une température et d'un taux d'humidité adéquats durant l'entreposage ainsi que l'inspection régulière de la récolte pour déceler les signes de maladies bactériennes contribuent également à réduire la propagation de la maladie.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Enjeux relatifs aux maladies bactériennes

1. Il faut trouver des solutions novatrices et culturales pour lutter contre les maladies bactériennes dans les cultures d'*Allium*, au champ et en entreposage.
2. Il faut déterminer les conditions de récolte et d'entreposage qui peuvent avoir une incidence sur la survie des pathogènes bactériens.
3. Il faut également découvrir la source de l'inoculum des maladies bactériennes.

Pourriture du col (*Botrytis* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La pourriture du col est une grave maladie de conservation de l'oignon sec qui peut également toucher l'ail, le poireau, l'échalote et la ciboulette. Les trois principales espèces qui peuvent causer la pourriture du col sont le *Botrytis allii*, le *B. aclada* et le *B. byssoidea*. Le champignon infecte souvent le col de l'oignon lorsqu'on sépare le bulbe de ses tiges avant l'entreposage, ou il pénètre par des blessures. La maladie se manifeste initialement par un

ramollissement des tissus des écailles au niveau du col, qui deviennent renfoncés et semblent avoir été cuits. On peut distinguer une marge nette entre les tissus sains et les tissus infectés. Avec la progression de la maladie, les tissus peuvent devenir gris, et une moisissure grise peut également apparaître. Du mycélium devient visible à mesure que l'agent pathogène se répand dans le bulbe. L'oignon noircit et se momifie, ce qui le rend impropre à la commercialisation. Le mycélium peut se propager à d'autres bulbes en entrepôt. Des pertes additionnelles peuvent être causées par l'infection secondaire par la pourriture molle. La maladie n'est pas très préoccupante dans les cultures d'oignon vert et d'échalote, car celles-ci ne sont pas entreposées longtemps.

Cycle de vie : Les sclérotes passent l'hiver dans le sol et sur les déchets de triage d'oignon et peuvent survivre durant plusieurs années. Au printemps, des conidies sont produites et sont transportées par le vent jusqu'aux cultures d'*Allium*. Les spores infectent les jeunes plantes, et les symptômes n'apparaissent parfois qu'après un certain temps. La maladie est le plus souvent observée lorsque les conditions sont humides et fraîches (15 à 20°C), et sous conditions favorables, la germination des spores peut être continue. Le champignon peut aussi être transmis par les semences.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : De bonnes pratiques sanitaires au champ, notamment l'élimination des plantes rejetées et des amas de rebuts dans le champ, contribuent à éviter les éclosions de pourriture du col. Une rotation sur trois ans comprenant des plantes non apparentées au genre *Allium*, par exemple la carotte, le maïs et le céleri, aide à réduire les populations de l'agent pathogène. Le semis hâtif et l'établissement des cultures dans un sol bien drainé avec un espacement adéquat entre les rangs contribuent à maintenir un faible taux d'humidité, favorisent l'émergence hâtive et réduisent ainsi les risques d'infection. La récolte des bulbes à pleine maturité et par temps sec, et un séchage adéquat réduisent les risques de propagation de la maladie en cours d'entreposage. Durant l'entreposage, il est possible de ralentir la progression de la maladie en réglant la température à 0 °C et le taux d'humidité à 60 à 70 %.

Variétés résistantes : Le cultivar *Highlander* est tolérant; *Norstar* est très tolérant.

Enjeux relatifs à la pourriture du col

1. Il faut mener des études pour déterminer si les fongicides homologués pour lutter contre la brûlure des feuilles (*Botrytis squamosa*) sont également efficaces contre la pourriture du col (*Botrytis* spp.).
2. Il faut faire des recherches plus poussées sur la biologie du pathogène et l'épidémiologie de la maladie ainsi que sur le moment de procéder au traitement afin d'élaborer une stratégie de lutte efficace contre la pourriture du col.

Insectes et acariens

Principaux enjeux

- Il faut homologuer d’autres insecticides pour lutter contre ces insectes et gérer les risques d’acquisition de résistance chez la mouche de l’oignon et la mouche des légumineuses.

Tableau 6. Présence d'insectes nuisibles dans les cultures d'oignons secs et de poireaux au Canada[1,2]

Insecte et acarien	OIGNON		POIREAU	
	Ontario	Québec	Ontario	Québec
Mouche de l'oignon, mouche des semis				
Thrips de l'oignon				
Vers-gris noir				
Mineuse				
Teigne du poireau				
Larves de taupin (ver fil-de-fer)				

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 l'oignon et du poireau (Ontario et Québec); 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 des cultures d'allium au Canada[1]

	Pratique / Organisme nuisible	Mouche de l'oignon / mouche des semis	Thrips de l'oignon	Vers-gris	Cicadelle de l'aster	Teigne du poireau
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 des cultures d'allium au Canada[1] (suite)

	Pratique / Organisme nuisible	Mouche de l'oignon / mouche des semis	Thrips de l'oignon	Vers-gris	Cicadelle de l'aster	Teigne du poireau
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					
	Décision de traiter fondée sur l'observation de la présence de ravageurs à un stade de développement critique					

…suite

Tableau 7. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles des cultures d'allium au Canada[1] (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Mouche de l'oignon / mouche des semis	Thrips de l'oignon	Vers-gris	Cicadelle de l'aster	Teigne du poireau
Aides à la décision	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					
	Piégeage					

…suite

Tableau 7. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles des cultures d'allium au Canada[1] (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Mouche de l'oignon / mouche des semis	Thrips de l'oignon	Vers-gris	Cicadelle de l'aster	Teigne du poireau
Intervention	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 d'oignons secs et de poireau (Ontario et Québec); les données correspondent aux années de production 2018, 2017 et 2016.

Mouche de l'oignon (*Delia antiqua*) et mouche des semis (*D. platura*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La mouche de l'oignon est l'insecte causant le plus de dommages dans les cultures d'oignon au Canada. La première génération d'asticots, qui se nourrit des racines des plantes au début du printemps, est celle qui cause le plus de dommages. Un seul asticot peut détruire 20 à 30 semis. Les symptômes au niveau des parties aériennes de la plante dépendent du stade de croissance de celle-ci. Les plantes attaquées en début de croissance (ex. à l'émergence) flétrissent et disparaissent. Les plantes attaquées au stade de deux ou trois feuilles flétrissent, leurs feuilles deviennent vert pâle ou jaunes et leur tige pourrit. Celles attaquées en milieu de saison ne meurent généralement pas, mais elles peuvent produire des bulbes difformes qui deviennent souvent infectés par des champignons ou des bactéries pathogènes. Les pertes annuelles dans les productions commerciales d'oignon sont d'en moyenne 2 à 5 % dans l'ensemble du Canada, malgré une forte utilisation d'insecticides. Cependant, en l'absence de traitements insecticides, les pertes annuelles attribuables à la mouche de l'oignon seraient en moyenne de l'ordre de 40 à 45 % dans les productions commerciales. La mouche des semis s'attaque aux graines fraîchement semées et vide le contenu de celles-ci, qui ne peuvent donc pas germer. Les semis issus des graines qui survivent sont souvent filiformes et meurent avant la maturation. Parfois, la mouche des semis creuse des galeries dans les tiges des semis et les graines en germination.

Cycle de vie : Les pupes de la mouche de l'oignon passent l'hiver dans le sol. Les mouches adultes émergent au printemps, quand les températures s'élèvent au-dessus de 4 °C, généralement à partir du moment où 300 degrés-jours au-dessus de 4 °C ont été cumulés après le 1er mars. Les adultes se dispersent de façon aléatoire et demeurent généralement à moins de quelques centaines de mètres de leur lieu d'émergence. À l'âge de cinq à sept jours, les adultes se reproduisent à l'intérieur ou à proximité des champs d'oignon. Trois ou quatre jours après l'accouplement, les femelles pondent dans le sol, à côté des plantules d'oignons. Après l'éclosion, les jeunes asticots se nourrissent des racines des oignons durant environ deux à trois semaines, puis elles se pupifient. Il peut y avoir jusqu'à trois générations par an, selon la région. La mouche des semis est un insecte polyphage. Les pupes passent l'hiver dans le sol, et les adultes de l'espèce émergent plus tôt que ceux de la mouche de l'oignon. On compte généralement deux générations par année dans les régions productrices d'oignon du Canada.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Éliminer les plantes maladives et affaiblies et les amas de rebuts dans le champ ainsi qu'éviter d'incorporer au sol du fumier ou un engrais vert avant le semis de l'oignon constituent des mesures bénéfiques pour lutter contre les populations de mouches, car celles--ci pondent et s'alimentent dans ces milieux. Parmi les autres mesures préventives contre la mouche des semis, on compte le semis tardif, le semis à faible profondeur, une densité d'ensemencement élevée et la préparation adéquate des planches de semis. Pour maintenir les populations de mouches à un faible niveau, on peut effectuer une rotation sur trois ans comprenant des plantes non apparentées et établir les cultures d'*Allium* à au moins un kilomètre des champs précédemment utilisés pour ce type de culture. La libération dans les champs d'insectes stériles est une méthode actuellement utilisée au Québec et qui permet de

réduire les populations de la mouche de l'oignon. Se référer à la Stratégie d'AAC contre les insectes nuisibles des racines des carottes, panais et oignons pour obtenir plus de renseignements. On peut également utiliser des pièges collants et effectuer un dépistage visuel pour faire le suivi des populations de mouches et déterminer si un traitement est requis et à quel moment ce traitement doit être fait. Un Modèle de prédiction de l'émergence de la mouche de l'oignon fondé sur les degrés-jours est mis à la disposition des producteurs du Québec. Les bulbes d'oignon endommagés sont la principale source de nourriture des asticots de la mouche de l'oignon en fin d'été, qui deviennent les pupes hivernantes; il est donc très bénéfique de réduire les blessures mécaniques aux oignons à cette période. Plusieurs parasitoïdes, prédateurs et maladies de ces deux organismes nuisibles sont connus, et il peut être avantageux de cultiver des plantes qui attirent ces ennemis naturels et d'appliquer des insecticides qui ne sont pas nuisibles à ceux-ci. L'établissement de cultures-appâts, comme l'oignon vert *Green Banner*, sur le périmètre des champs d'oignon peut contribuer à attirer la mouche de l'oignon à l'extérieur du champ. D'autres moyens de lutte contre les asticots sont énumérés dans le *Tableau 7*.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Enjeux relatifs à la mouche de l'oignon / mouche des semis

1. La gestion de la résistance constitue une préoccupation constante, en raison de la résistance à de nombreux insecticides actuellement appliqués sous forme granulaire dans le sillon de semis. Il faut homologuer de nouveaux produits de lutte efficaces avec différents modes d'action pour déjouer l'acquisition de résistances.
2. Il faut homologuer des produits supplémentaires pour lutter contre la mouche de l'oignon et la mouche des semis.

Thrips de l'oignon (*Thrips tabaci*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La nymphe et l'adulte endommagent les plantes en se nourrissant. Les thrips sucent la sève des feuilles au moyen de leurs pièces buccales incisives. Leur activité alimentaire laisse des stries argentées sur le feuillage qui confluent et forment des taches blanches. Les feuilles des plantes gravement infestées dépérissent à partir de leur sommet et deviennent flétries et déformées. Une activité intense des thrips peut induire un mûrissement hâtif, la production de bulbes de calibre inférieur, des pertes de rendement et la mort des plantes. De plus, les dommages prédisposent les plantes aux maladies foliaires. Les infestations sont souvent réduites par une pluie battante. Les oignons verts et les échalotes attaquées par les thrips sont souvent invendables à cause des taches inesthétiques présentes sur les feuilles.

Cycle de vie : Le thrips de l'oignon est hautement polyphage et se nourrit sur de nombreux hôtes différents (légumes, fourrages et mauvaises herbes). Il passe l'hiver sous forme d'adulte ou de nymphe sur diverses plantes cultivées et mauvaises herbes. Les infestations débutent souvent sur les bordures des champs et s'étendent graduellement au reste de la culture dans la direction des vents dominants. Les thrips peuvent aussi être transportés par le vent depuis des champs voisins. Les femelles peuvent se reproduite par voie asexuée (sans s'accoupler). Au

printemps, les femelles pondent sur les feuilles des plantes du genre *Allium* ou sur d'autres plantes hôtes. Les œufs éclosent en cinq à dix jours. Les nymphes se rassemblent à la base de la plante, entre des feuilles collées les unes aux autres. Elles se déplacent sur les feuilles pour se nourrir pendant leur maturation, puis se laissent tomber au sol pour la pupaison. Il y a plusieurs générations par année, selon les températures. Les thrips sont principalement actifs par temps chaud et sec. À des températures supérieures à 32 °C, le cycle de vie peut être de 12 jours. De plus, les thrips peuvent transmettre plusieurs agents phytopathogènes, notamment des virus et l'agent causal de l'oïdium.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'établissement des cultures d'oignon à au moins deux kilomètres d'autres cultures hôtes, particulièrement la luzerne et le blé, et l'élimination des mauvaises herbes sur le périmètre des champs au printemps contribuent à réduire l'entrée dans les champs des populations de thrips de l'oignon. Une rotation sur deux ou trois ans comprenant des plantes non hôtes, l'élimination des semis spontanés, des débris et des amas de rebuts et une forte irrigation peuvent aussi aider à réduire les populations de thrips. L'application de paille broyée en début de saison peut retarder les infestations de thrips et considérablement réduire leur abondance globale sans avoir d'incidence sur le rendement. On peut détecter les thrips au moyen de pièges blancs collants ou en secouant des plantes au-dessus d'une surface blanche. Le seuil de traitement pour l'oignon de conservation, le poireau et l'oignon d'Espagne a été établi à un thrips par feuille. Le thrips de l'oignon a plusieurs ennemis naturels, notamment les punaises anthocorides, les chrysopes, les acariens prédateurs, les coccinelles et les araignées. D'autres moyens de lutte contre les thrips de l'oignon sont énumérés dans le *Tableau 7.*

Variétés résistantes : Les thrips semblent moins attirés par certaines variétés d'oignon à feuilles vert clair et semi-luisantes au feuillage relativement étalé; toutefois, il n'existe aucun cultivar résistant.

Enjeux relatifs au thrips de l'oignon

1. Il faut mettre au point une approche efficace et intégrée pour améliorer la lutte contre les thrips de l'oignon. Il faut mener des études sur le rôle vectoriel du thrips de l'oignon et vérifier si des maladies peuvent être propagées par l'insecte.

Vers-gris : vers-gris noir (*Agrotis ipsilon*) et vers-gris moissonneur (*Euxoa messoria)*

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La plupart des vers-gris se nourrissent sur le feuillage et coupent les tiges de jeunes plants au ras du sol ou sous la surface du sol. Le vers-gris noir peut aussi se nourrir des racines et des tiges souterraines des plantes sectionnées. Les dommages sont principalement observés dans les bordures des champs ou dans les champs envahis par les mauvaises herbes.

Les vers-gris de la première génération, qui s'attaquent aux plantes au début du printemps, sont ceux qui causent le plus de dommages. Un seul vers-gris peut tuer plusieurs plantes.

Cycle de vie : Les papillons du vers-gris noir sont généralement transportés par les vents vers le nord depuis les États-Unis, au début du printemps. Le vers-gris moissonneur est présent dans l'ensemble des États-Unis et dans le sud du Canada et peut passer l'hiver sur des mauvaises herbes hôtes. Les vers-gris sont plus fréquents dans les baissières des champs, où l'on retrouve des zones humides. Ils pondent des œufs sur les graminées et des mauvaises herbes, ou sous les débris dans les champs cultivés. Après l'éclosion, les larves peuvent se déplacer dans la culture pour s'alimenter. Elles s'alimentent la nuit. À maturité, elles pénètrent dans le sol en creusant un tunnel et se pupifient. Les papillons émergent par ces tunnels. Il y a une seule génération de vers-gris moissonneur par année au Canada, mais il peut y avoir deux générations de vers-gris noir.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Pour réduire le nombre de larves de vers-gris, on peut effectuer un travail du sol visant à détruire les mauvaises herbes et les autres végétaux 10 jours avant le semis et maintenir le champ et son périmètre exempts de mauvaises herbes tout au long de la saison de croissance. Les larves de vers-gris ont plusieurs ennemis naturels, notamment des prédateurs (ex. oiseaux, coléoptères, fourmis, etc.), des parasitoïdes et des pathogènes. L'utilisation de pratiques permettant de préserver les populations de ces ennemis naturels, comme l'élimination des traitements superflus, peut contribuer à réduire la gravité des épidémies de vers-gris. Un drainage approprié et une rotation sur deux ou trois ans comprenant des cultures non apparentées peuvent aussi aider à réduire le nombre de vers-gris dans les champs. Les populations d'adultes peuvent être surveillées au moyen de pièges à lumière noire ou de phéromones sexuelles. D'autres moyens de lutte contre les vers-gris sont énumérés dans le *Tableau 7.*

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Enjeux relatifs au vers-gris noir

1. Aucun enjeu n'a été relevé.

Mouche mineuse (*Liriomyza* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les larves des mouches mineuses perforent les feuilles en s'alimentant, et ces perforations ont l'aspect de petites mouchetures blanches sur la face supérieure des feuilles. Les femelles perforent aussi les feuilles pour pondre, mais ces perforations sont généralement plus petites et d'une forme ronde régulière. Les larves les plus grosses peuvent se nourrir à l'intérieur des cavités des feuilles d'oignon ou d'ail. Elles creusent aussi des galeries à l'intérieur des tissus des feuilles. Selon l'espèce, les galeries peuvent être sinueuses, étroitement enroulées, de forme irrégulière ou droites et s'élargissent au fil de la maturation de la larve. Les jeunes plantes sont particulièrement sensibles aux dommages causés par les mineuses, qui peuvent causer un ralentissement considérable du développement, un

flétrissement ou même la mort des plantes. La photosynthèse est réduite chez les plantes endommagées, ce qui entraîne une diminution du métabolisme et de la vigueur des plantes. Les galeries et les perforations créées par les mineuses peuvent favoriser l'infection secondaire par des champignons et des bactéries. Chez l'oignon à botteler, les dommages inesthétiques causés par les mineuses peuvent réduire la valeur de la récolte et peuvent même la rendre invendable. Les dommages causés chez l'oignon sec et l'ail sont généralement peu préoccupants, à moins que les populations deviennent si élevées qu'elles entraînent la mort prématurée du feuillage.

Cycle de vie : Au Canada, on trouve quatre principales espèces de mouches mineuses pouvant s'attaquer aux cultures du genre *Allium* : *Liromyza sativae, L. huidobrensis, L. trifolii* et *L. brassicae*. Ces espèces sont polyphages, peuvent coloniser une vaste gamme de plantes et possèdent un aspect et un comportement très semblables. Plusieurs espèces de mouches mineuses peuvent survivre à l'hiver au Canada, mais il n'est pas clair si le *L. huidobrensis* peut y survivre s'il n'est pas en serre. Les mouches mineuses peuvent être transportées par le vent depuis la végétation et les champs environnants. Les femelles insèrent leurs œufs juste sous la surface des feuilles, où ceux-ci éclosent en quatre à sept jours à 24 °C. Les larves s'alimentent à l'intérieur des feuilles jusqu'à maturité (quatre à six jours), puis se laissent tomber au sol pour la pupaison. Généralement, les adultes émergent 7 à 14 jours après la pupaison lorsque les températures se situent entre 20 et 30 °C et ils ont une durée de vie de 15 à 30 jours. Cependant, les taux d'humidité élevés et les sécheresses peuvent avoir une incidence négative sur la pupaison. Les adultes s'accouplent à partir de 24 heures après leur émergence. Les femelles adultes perforent les feuilles des plantes hôtes pour se nourrir ou pour pondre.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Une rotation sur deux ou trois ans comprenant des plantes qui ne peuvent pas être attaquées par les mouches mineuses et l'établissement des cultures d'*Allium* loin des cultures de laitue, de céleri et d'épinard contribuent à réduire les infestations. Il est également bénéfique de détruire les restes de mauvaises herbes à feuilles larges et les plantes cultivées sénescentes, car ceux-ci peuvent contenir des individus reproducteurs. Les mouches mineuses ont plusieurs ennemis naturels, dont des parasitoïdes, des insectes prédateurs et des pathogènes. On peut favoriser l'activité de ces ennemis en aménageant le milieu pour maintenir les populations de mouches mineuses à un faible niveau. Les guêpes parasites sont particulièrement utiles pour réduire le nombre de mouches mineuses. L'utilisation d'insectes stériles du *L. sativae* et du *L. trifolii* s'est avérée efficace pour réduire les populations de ces espèces dans d'autres juridictions, et cette méthode est probablement applicable à toutes les espèces du genre *Liriomyza*. Des pièges collants jaunes peuvent être utilisés pour surveiller et réprimer les populations d'adultes.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Enjeux relatifs à la mouche mineuse

Aucun enjeu n'a été relevé.

Cicadelle de l'aster (*Macrosteles fascifrons*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les cicadelles adultes s'attaquent parfois à l'oignon, mais elles ne causent généralement pas de dommages directs perceptibles. Elles représentent toutefois une préoccupation parce qu'elles peuvent devenir porteuses et transmettre la jaunisse de l'aster en s'alimentant. La première génération de cicadelles est généralement celle qui cause le plus de dommages. Pour obtenir de plus amples renseignements sur les dommages causés par cette maladie, se référer à la *jaunisse de l'aster* dans la section des maladies.

Cycle de vie : Les cicadelles se nourrissent sur un vaste éventail de plantes. Même si les céréales et autres graminées sont leurs hôtes préférés, elles se nourrissent aussi de nombreuses mauvaises herbes à feuilles larges. En Ontario, il y a deux à cinq générations par année. Les cicadelles passent l'hiver sous forme d'œuf dans les tissus des feuilles des céréales d'hiver et des autres graminées ou sont transportées vers le nord depuis leurs sites d'hivernage aux États-Unis. Elles ont une capacité de vol relativement médiocre et volent généralement seulement lorsque les températures sont supérieures à 15 °C. La femelle pond sur la face inférieure des feuilles. Après l'éclosion, les nymphes se nourrissent sur des plantes hôtes et se transforment en adulte au bout de deux à trois semaines. Les cicadelles peuvent devenir porteuses de l'agent de la jaunisse de l'aster en se nourrissant sur les plantes hôtes infectées. La cicadelle peut transmettre la maladie à de nouvelles plantes 10 jours après être devenue porteuse. La cicadelle peut demeurer active et propager la maladie pendant plus d'une centaine de jours suivant son acquisition du pathogène.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'élimination des mauvaises herbes à l'intérieur et sur le périmètre des champs contribue à réduire le nombre de cicadelles, car plusieurs mauvaises herbes en sont des hôtes. Le semis hâtif peut faire en sorte que les plantes sont moins attrayantes pour les cicadelles migratrices, mais l'irrigation excessive peut rendre les plantes plus tendres et les rendre plus attrayantes. Plusieurs espèces de guêpes parasitoïdes s'attaquent à la cicadelle de l'aster. Les mesures destinées à préserver les populations d'insectes bénéfiques peuvent donc favoriser la lutte contre les populations de cicadelles. Les populations de cet organisme nuisible peuvent être surveillées au moyen de pièges jaunes collants ou d'un filet fauchoir. D'autres moyens de lutte contre la cicadelle de l'aster sont énumérés dans le *Tableau 7*.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Enjeux relatifs à la cicadelle de l'aster

1. Il faut fixer des seuils économiques, fondés sur le nombre de cicadelles et la proportion de cicadelles porteuses du phytoplasme de la jaunisse de l'aster, qui permettent de déterminer s'il est nécessaire de mettre en œuvre des mesures de lutte contre ces insectes dans les cultures d'*Allium*.
2. Il faut mettre au point un essai au champ efficace qui permet de déterminer rapidement si les cicadelles sont porteuses du phytoplasme de la jaunisse de l'aster.

Teigne du poireau (*Acrolepiopsis assectella*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La teigne du poireau est une espèce exotique envahissante qui provient d'Europe et s'attaque à plusieurs espèces du genre *Allium*, mais elle a une préférence pour le poireau, l'ail, l'oignon et la ciboulette. Les larves creusent des galeries en s'alimentant et causent ainsi des dommages considérables aux tissus des feuilles, mais aussi parfois aux bulbes. Cet organisme nuisible peut créer des séries de minuscules trous sur la face interne des feuilles de poireau et d'ail ainsi que des « fenêtres » translucides à la surface des feuilles d'oignon et de ciboulette en se nourrissant à l'intérieur de celles-ci. Parfois, les larves s'attaquent aux parties reproductives de la plante hôte, mais épargnent généralement les fleurs. Les plantes touchées peuvent sembler déformées et sont plus vulnérables aux agents phytopathogènes. Les dommages sont plus fréquemment observés sur le pourtour des champs.

Cycle de vie : La teigne du poireau passe l'hiver sous forme adulte ou de pupe dans les bâtiments, les haies et les débris végétaux. Les adultes deviennent actifs au printemps, quand les températures atteignent 9,5 °C, et ils s'accouplent peu de temps après. Ils sont nocturnes, donc volent et ne s'accouplent qu'à la noirceur. Après l'accouplement au printemps, la femelle pond sur la face inférieure des feuilles. Après l'éclosion, les jeunes larves pénètrent dans les feuilles et commencent à s'y nourrir. Après plusieurs jours, elles se déplacent vers les jeunes feuilles au centre de la plante. Les larves s'alimentent pendant plusieurs semaines, puis sortent du feuillage pour tisser un cocon sur une feuille. Les adultes en sortent après 12 jours, selon les conditions météorologiques. Il peut y avoir jusqu'à trois générations par saison.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Les pratiques sanitaires comprennent l'enlèvement des feuilles infestées et l'élimination des débris culturaux après la récolte, ce qui peut aider à réduire les populations de teignes. Le semis tardif, une rotation comprenant des plantes non hôtes et l'établissement des cultures d'*Allium* loin des zones infestées pourraient contribuer à réduire les populations de teignes du poireau. On peut surveiller l'activité de la teigne du poireau en effectuant un dépistage des dommages, au moyen de pièges à phéromone et à l'aide d'un modèle de degrés-jours pour les producteurs du Québec. Le calendrier des traitements d'insecticides peut être déterminé en fonction de ces outils de surveillance. L'utilisation de couvertures flottantes légères peut permettre de réduire les dommages causés par les première et deuxième générations de larves. On peut éviter les dommages causés par la teigne du poireau en fin de saison en effectuant une récolte hâtive. Depuis 2010, le *Diadromus pulchellus*, espèce parasitoïde, est libéré de façon continue dans l'est du Canada comme agent de lutte biologique, en vue de la réduction à long terme des populations de teigne du poireau. D'autres moyens de lutte contre la teigne du poireau sont énumérés dans le *Tableau 7*.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Enjeux relatifs à la teigne du poireau

1. Il faut homologuer de nouveaux insecticides classiques et non classiques, y compris des bioinsecticides, pour lutter contre la teigne du poireau en production classique et en production biologique.

Vers fil-de-fer (famille des Élatéridés)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le ver fil-de-fer consomme les semences et les racines des plantes et cause ainsi de faibles taux de germination et un affaiblissement des plantes qui finissent souvent par mourir ou être improductives. Il cause particulièrement de dommages durant les printemps frais et humides, à cause de la lenteur de la germination et de la croissance. Les dommages ont une distribution aléatoire dans le champ et sont particulièrement élevés dans les loams sableux à texture grossière.

Cycle de vie : Tous les stades vitaux peuvent hiverner. De nombreuses espèces de graminées servent d'hôtes au ver fil-de-fer. Au début du printemps, les adultes, aussi appelés taupins, pondent autour des racines des céréales et autres graminées. Ces œufs éclosent en environ une semaine selon l'espèce, et les larves se nourrissent de semences et de racines dans le sol durant trois à cinq ans. Le ver fil-de-fer se déplace verticalement dans le profil du sol en réaction aux températures et aux taux d'humidité du sol. Durant les chaleurs estivales et en hiver, il migre en profondeur pour se protéger. Il faut au moins trois années aux larves pour achever leur cycle de vie. Tout au long de l'année, des vers fil-de-fer de tailles et d'âges variés sont présents dans le sol, car il y a toujours un chevauchement entre les générations. Leurs populations sont généralement plus nombreuses dans les sols qui ont été enherbés pendant plusieurs années; cependant, les vers fil-de-fer représentent un problème croissant dans les champs cultivés depuis un certain nombre d'années.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'utilisation de champs fortement infestés ou de champs qui étaient enherbés la saison précédente entraînera probablement des dommages accrus à la culture. L'élimination des mauvaises herbes herbacées dans le champ au cours de la saison de croissance contribue à réduire les infestations de vers fil-de-fer, car les graminées sont les hôtes des femelles prêtes à pondre. Il est possible de surveiller la présence de vers fil-de-fer à l'automne ou au début du printemps au moyen de pièges appâtés, en effectuant une inspection ou un échantillonnage au champ ou à l'aide de phéromones qui attirent les taupins adultes. L'établissement de cultures pièges de blé ou l'utilisation d'une stratégie de piégeage et d'élimination peuvent protéger les cultures dans une certaine mesure.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Enjeux relatifs au ver fil-de-fer

1. Il faut élaborer de nouveaux produits de lutte contre les vers fil-de-fer.
2. Il faut faire de la recherche pour déterminer les meilleures pratiques culturales (ex. rotations des cultures) contre le ver fil-de-fer dans la culture de l'oignon.

Mauvaises herbes

Principaux enjeux

- Les cultures du genre *Allium* sont de piètres compétiteurs face aux mauvaises herbes, et celles-ci peuvent donc causer des pertes importantes dans les cultures. De plus, les cultures du genre *Allium* sont susceptibles d'être endommagées par les herbicides. Il faut élaborer une stratégie de lutte intégrée efficace contre les mauvaises herbes pour les cultures d'*Allium*.
- Il faut homologuer des herbicides efficaces contre les mauvaises herbes annuelles, en particulier pour les cultures en sols organiques (terres noires).

Tableau 8. Présence des mauvaises herbes dans les cultures d'oignons secs et de poireaux au Canada[1,2]

Mauvaises herbes	OIGNON		POIREAU	
	Ontario	Québec	Ontario	Québec
Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles				
Graminées annuelles				
Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces				
Graminées vivaces				

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 l'oignon et du poireau (Ontario et Québec); 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 des cultures d'alliums au Canada[1]

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

…suite

Tableau 9. Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes cultures d'alliums au Canada[1] (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles	Graminées annuelles	Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces	Graminées vivaces
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				
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				

…suite

Tableau 9. Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes cultures d'alliums au Canada[1] (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles	Graminées annuelles	Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces	Graminées vivaces
Intervention	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 d'oignons secs et de poireau (Ontario et Québec):les données correspondent aux années de production 2018, 2017 et 2016.

Mauvaises herbes annuelles et vivaces

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les cultures du genre *Allium*, particulièrement l'oignon, sont de piètres compétitrices face aux mauvaises herbes, de sorte que ces dernières peuvent causer des pertes importantes. Le stade critique pour combattre les mauvaises herbes est en début de saison de croissance. Les mauvaises herbes à feuilles larges peuvent atteindre une taille semblable à celle des oignons et rivaliser avec ceux-ci pour la lumière, l'eau et les éléments nutritifs. Les mauvaises herbes graminées sont aussi problématiques, car leur croissance est rapide et elles sont capables de concurrencer la culture pour obtenir les ressources nécessaires. Elles peuvent être très difficiles à éliminer dans les champs infestés. À la récolte, les mauvaises herbes peuvent nuire au fonctionnement de l'équipement de récolte.

Cycle de vie : Les mauvaises herbes annuelles accomplissent leur cycle de vie en une année (germination de la graine, croissance et production de nouvelles graines). Les annuelles hivernales entament leur croissance à l'automne, formant une rosette qui produira des graines au début de l'année suivante. Les mauvaises herbes annuelles réussissent très bien à survivre et à se disséminer en produisant de grandes quantités de graines. La plupart des terres arables sont contaminées en permanence par des graines de mauvaises herbes annuelles, et les graines de certaines espèces peuvent survivre dans le sol plusieurs années, ne germant que lorsque les conditions sont propices. Les mauvaises herbes vivaces peuvent vivre plusieurs années et s'établissent généralement au moyen de divers types de système racinaire, mais bon nombre se reproduisent aussi par graines. Le travail du sol peut propager leurs systèmes racinaires dans le sol, contribuant ainsi à leur multiplication.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Il est très important d'adopter une stratégie de lutte intégrée contre les mauvaises herbes. Le bord des chemins, les fossés et les clôtures hébergent couramment des mauvaises herbes problématiques. L'élimination des mauvaises herbes dans ces zones peut contribuer à limiter la dispersion de graines jusqu'aux champs. Il peut être prudent d'éviter les champs pour lesquels on ne connaît pas les antécédents en matière de mauvaises herbes. L'utilisation de semences certifiées, pour éviter autant que possible la contamination des semences par des graines de mauvaises herbes, permet de réduire l'introduction de mauvaises herbes au champ. Le nettoyage de l'équipement entre les champs aide à réduire la propagation des mauvaises d'un champ à un autre. L'application de fumier bien décomposé plutôt que de fumier frais contribue aussi à limiter l'introduction de mauvaises herbes dans un champ, car le premier renferme très peu de graines de mauvaises herbes viables. Pour réprimer les populations de mauvaises herbes, il est aussi utile d'effectuer une rotation des cultures et d'utiliser une culture de couverture, comme des céréales ou des brassicacées. Un travail du sol en surface et un buttage peuvent être effectués durant la saison de culture pour lutter contre les mauvaises herbes entre les rangs. Les graminées adventices doivent être éliminées avant qu'elles produisent des graines, car elles en produisent en abondance. D'autres moyens de lutte contre les mauvaises herbes sont énumérés dans le *Tableau 9.*

Variétés résistantes : Les variétés à levée rapide qui produisent un peuplement vigoureux peuvent inhiber la germination des graines de mauvaises herbes par privation de lumière.

Enjeux relatifs aux mauvaises herbes annuelles

1. Dans certaines régions, des mauvaises herbes annuelles sont devenues résistantes à des herbicides. Il faut donc mettre au point de nouvelles méthodes pour lutter contre les mauvaises herbes dans les cultures d'*Allium*.
2. Les herbicides homologués ne sont pas pleinement efficaces contre les mauvaises herbes annuelles, en particulier dans les sols organiques (terres noires). Il faut de nouveaux herbicides radiculaires, avec un court délai avant la récolte, pour lutter contre les mauvaises herbes annuelles.
3. Il faut trouver de nouvelles méthodes de lutte contre le souchet comestible et le galinsoga, deux mauvaises herbes problématiques.
4. Les effets résiduels de divers herbicides ne sont pas connus. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour déterminer l'incidence de l'application d'herbicides radiculaires sur la croissance des cultures et les restrictions de réensemencement.

Ressources

Ressources pour la lutte intégrée et la gestion intégrée des cultures pour la production de légumes du genre Allium au Canada

Agri-Réseau – Légumes de Champ.
https://www.agrireseau.net/legumeschamp.

Agrométéo Québec – Cumul des degrés-jours.
http://www.agrometeo.org/index.php/indices/category/legumes.

British Columbia Ministry of Agriculture. Vegetable Production Guide. Crop Recommendations.
http://productionguide.agrifoodbc.ca./guides/17.

Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec.
https://www.craaq.qc.ca/.

Government of Saskatchewan. Agriculture, Natural Resources, and Industry. Crops and Irrigation – Onions. https://www.saskatchewan.ca/business/agriculture-natural-resources-and-industry/agribusiness-farmers-and-ranchers/crops-and-irrigation/horticultural-crops/vegetables/onion.

Innovations in Cover Crops. Instrument de Décision pour Culture-Couverture. http://decision-tool.incovercrops.ca/.

IRIIS Phytoprotection.
http://www.iriisphytoprotection.qc.ca/.

Manitoba Agriculture. Vegetable Crops – Production Information on Vegetable Crops.
https://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/production/vegetable-crops.html

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

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. LIcultures. Oignons. http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/onions/index.html.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. Renseignements sur la culture des légumes - la production commerciale des légumes.
http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/hort/vegetable.html.

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Pages/Accueil.aspx.

ONvegetables. Information for Commercial Vegetable Production in Ontario - Alliums. https://onvegetables.com/tag/alliums/.

Perennia – Alliums. https://www.perennia.ca/portfolio-items/alliums/.

Santé Canada, Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire – Pesticides et lutte antiparasitaire. https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/pesticides-lutte-antiparasitaire.html.

Personnes-ressources

Province	Ministère	Spécialiste des cultures	Coordonnateurs du programme des pesticides à emploi limité
Colombie-Britannique	Ministère de l'Agriculture de la Colombie-Britannique https://www2.gov.bc.ca/	Susan Smith susan.l.smith@gov.bc.ca	Caroline Bédard caroline.bédard@gov.bc.ca
Ontario	Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario http://www.omafra.gov.on.ca/	Travis Cranmer travis.cranmer@ontario.ca	Jim Chaput jim.chaput@ontario.ca
Québec	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec http://www.mapaq.gouv.qc.ca	Mario Leblanc mario.leblanc@mapaq.gouv.qc.ca	Mathieu Côté mathieu.cote@mapaq.gouv.qc.ca

Organisations provinciales et nationales de producteurs de légumes

Association des fruiticulteurs et des maraîchers de l'Ontario : http://www.ofvga.org

Association des producteurs maraîchers du Québec : https://apmquebec.com/en/index.sn/

British Columbia Potato and Vegetable Growers Association : http://bcfresh.ca/associations/

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/

Vegetable Growers Association of Manitoba : http://www.vgam.ca/

Annexe 1

Définition des termes et des codes de couleur pour les Tableaux de présence des organismes nuisibles des profils de culture.

Les tableaux 4, 7 et 10 fournissent respectivement de l'information sur la fréquence des maladies, des insectes et acariens et des mauvaises herbes dans chaque province du profil de culture. Le code de couleurs des cellules des Tableaux est basé sur trois informations, soit la fréquence et la répartition de l'organisme nuisible, et l'importance de la pression dans chaque province, tel qu'indiqué dans le Tableau suivant.

<table>
<tr><th></th><th colspan="4">Renseignements sur la présence de l'organisme nuisible</th><th rowspan="2">Code de couleur</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th>Fréquence</th><th>Répartition</th><th>Pression</th></tr>
<tr><td rowspan="14">Présent</td><td rowspan="12">Données disponibles</td><td rowspan="6">Annuelle : L'organisme nuisible est présent sur 2 ou 3 années dans une région donnée de la province.</td><td rowspan="3">Étendue : La population des ravageurs est généralement établie dans les régions productrices de la province. Dans une année donnée, des éclosions peuvent survenir dans n'importe quelle région.</td><td>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.</td><td>Rouge</td></tr>
<tr><td>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.</td><td>Orange</td></tr>
<tr><td>Faible : Si l'organisme nuisible est présent, il cause des dommages négligeables aux cultures et les mesures de contrôle ne s'avèrent pas nécessaires.</td><td>Jaune</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Localisée : Les populations sont localisées et se trouvent uniquement dans des zones dispersées ou limitées de la province.</td><td>Élevée - voir ci-dessus</td><td>Orange</td></tr>
<tr><td>Modérée - voir ci-dessus</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td>Faible - voir ci-dessus</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Sporadique : L'organisme nuisible est présent 1 année sur 3 dans une région donnée de la province.</td><td rowspan="3">Étendue : voir ci-dessus</td><td>Élevée - voir ci-dessus</td><td>Orange</td></tr>
<tr><td>Modérée - voir ci-dessus</td><td>Jaune</td></tr>
<tr><td>Faible - voir ci-dessus</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Localisée : voir ci-dessus</td><td>Élevée - voir ci-dessus</td><td>Jaune</td></tr>
<tr><td>Modérée - voir ci-dessus</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td>Faible - voir ci-dessus</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Données non disponibles</td><td colspan="3">Situation non préoccupante : L'organisme nuisible est présent dans les zones de croissance des 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 ; toutefois, la situation n'est pas préoccupante.</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td colspan="3">Situation préoccupante : L'organisme nuisible est présent dans les zones de croissance des cultures commerciales de la province. On en sait peu sur la répartition de sa population et la fréquence des éclosions dans cette province. La situation est préoccupante en raison des dommages économiques possibles.</td><td>Bleu</td></tr>
<tr><td>Non présent</td><td colspan="4">L'organisme nuisible n'est pas présent dans les zones de croissance des cultures commerciales, au meilleur de nos connaissances.</td><td>Noir</td></tr>
<tr><td>Données non déclarées</td><td colspan="4">On ne trouve pas d'information sur l'organisme nuisible dans cette province. Aucune donnée n'a été déclarée concernant cet organisme nuisible.</td><td>Gris</td></tr>
</table>

Références

Agriculture et Agroalimentaire Canada (2014). *CIPRA - Centre Informatique de Prévision des Ravageurs en Agriculture.* N° de catalogue A42-119/2013F-PDF. http://publications.gc.ca/collections/collection_2014/aac-aafc/A42-119-2013-fra.pdf

Alberta Agriculture and Forestry. (2014). Agri-facts. *Aster yellows and aster leafhopper.* Agdex 622-31. https://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex15506/$file/622-31.pdf?OpenElement (consulté le 11 mai 2020).

Barbison LC, (2014). *Analysis of three biological control agents and naturally-occurring fungal colonizers on the survival of sclerotia of Botrytis squamosa, Sclerotinia sclerotiorum and Sclerotium cepivorum.* Mémoire de maîtrise. Universié de Guelph. https://www.uoguelph.ca/muckcrop/pdfs/Acta%20Horticulturae/Barbison_Laura_201402_MSc.pdf.

Brewster JL. (2008). Chapter 6. Agronomy and crop production. In *Onions and other vegetable Alliums.* 2nd edition. CABI North American Office, Cambridge, MA. 432 pp. https://www.cabi.org/cabebooks/FullTextPDF/2008/20083197696.pdf. doi: 10.1079/9781845933999.0000.

BugwoodWiki. (2016). High Plains Integrated Pest Management. *Onion aster yellows.* https://wiki.bugwood.org/HPIPM:Onion_Aster_Yellows (consulté le 11 ma1 2020).

Centre for Agriculture and Biosciences International (CABI) datasheet. (2017). *Candidatus Phytoplasma asteris (yellow disease phytoplasmas).* https://www.cabi.org/isc/datasheet/7642 (consulté le 11 ma1 2020).

Centre for Agriculture and Biosciences International (CABI) datasheet. (2018). *Iris yellow spot virus (iris yellow spot).* https://www.cabi.org/isc/datasheet/28848 (consulté le 11 ma1 2020).

Centre for Agriculture and Biosciences International (CABI) datasheet. (2017). *Liriomyza sativae (vegetable leaf miner*). https://www.cabi.org/isc/datasheet/30960 (consulté le 11 ma1 2020).

Centre for Agriculture and Biosciences International (CABI) datasheet. (2017). *Liriomyza trifolii (American serpentine leafminer).* https://www.cabi.org/isc/datasheet/30965 (consulté le 11 ma1 2020).

Centre for Agriculture and Biosciences International (CABI) project. *Protecting leeks and onions from pests*. https://www.cabi.org/projects/project/32726 (consulté le 11 ma1 2020).

Colorado State University Cooperative Extension. (1999, révision 2011). *Soil-borne diseases of onion.* Fact Sheet No. 2,940. http://extension.colostate.edu/docs/pubs/crops/02940.pdf (consulté le 11 ma1 2020).

Colorado State University Cooperative Extension. (1999, révision 2011). *Botrytis, downy mildew, and purple blotch of onion*. Fact Sheet No. 2,941. http://extension.colostate.edu/docs/pubs/crops/02941.pdf (consulté le 11 ma1 2020).

Cornell Cooperative Extension. Cornell Vegetable Program. (2016). *Cold storage chart and reference guide to commercial vegetable storage*. http://rvpadmin.cce.cornell.edu/uploads/doc_500.pdf (consulté le 11 ma1 2020).

Cornell Cooperative Extension. Cornell Vegetable Program. (2012). *Ozone injury on vegetables.* https://cvp.cce.cornell.edu/submission.php?id=92 (consulté le 11 ma1 2020).

Cornell University. (2015). Plant disease diagnostic clinic. *Diseases of garlic: various pests.* http://plantclinic.cornell.edu/factsheets/garlicdiseases.pdf (consulté le 11 ma1 2020).

Dempewolf M. *Agromizidae of the world.* http://agromyzidae.linnaeus.naturalis.nl/linnaeus_ng/app/views/introduction/topic.php?id=3309 (consulté le 11 ma1 2020).

Department of Fisheries, Forestry and Agrifoods, Newfoundland and Labrador. *Onions: Vegetable crops production guide for the Atlantic Provinces.* http://www.faa.gov.nl.ca/agrifoods/plants/pdf/onions.pdf (consulté le 11 ma1 2020).

Floate KD. (2017). *Guide d'identification des vers-gris ravageurs des cultures dans les Prairies canadiennes et mesures de lutte applicables.* Agriculture et Agroalimentaire Canada, Lethbridge (Alberta). https://www.saskcanola.com/quadrant/media/files/resource/pdfs/Cutworm-booklet-Final-FR-May1-2017.pdf (consulté le 11 ma1 2020).

Hai HD, ed. (2015). *The worldwide vegetables - Subfamily Allioideae*. http://theworldwidevegetables.weebly.com/subfamily-allioideae.html (consulté le 11 ma1 2020).

Howard RJ, Garland JA, Seaman WL, directeurs (1994). Chapitre 13. Oignon, ail, poireau, échallote, ciboulette. Dans *Maladies et ravageurs des cultures légumières au Canada*. La Société canadienne de phytopathologie et la Société d'entomologie du Canada, Ottawa (Ontario). https://phytopath.ca/wp-content/uploads/2014/10/MRCLC/ch13-oignon.pdf.

Mehta I. (2017). *Origin and history of onions*. IOSR Journal of Humanities and Social Science. 22(9):7-10. doi: 10.9790/0837-2209130710. http://www.iosrjournals.org/iosr-jhss/papers/Vol.%2022%20Issue9/Version-13/B2209130710.pdf.

Michigan State University Extension. (2013). *Using, storing and preserving leeks.* Extension Bulletin HNI51. http://msue.anr.msu.edu/uploads/resources/pdfs/Leeks_(HNI51).pdf.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2020). *Guide de lutte contre les mauvaises herbes.* Publication 75A-F. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub75/pub75toc.htm

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2000). *Les oignons*. Publication 486f. Agdex 258. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub486/p486order.htm

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. *Guide de protection des cultures légumières* (2019). Publication 838F. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub838/pub838.pdf.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (1997). *Lutte intégrée contre les ennemis de l'oignon, de la carotte, du céleri et de la laitue en Ontario.* Publication 700F, 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. (2000). *Anguillule des tiges chez l'oignon et la carotte.* Agdex 258/628 http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/00-044.htm (consulté le 11 mai 2020).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2009). LIcultures. *Maladies et désordres de l'oignon.* http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/onions/diseases/index.html (consulté le 11 mai 2020).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2009). LIcultures. *Blessures occasionnées par les herbicides.* http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/onions/herbicide-injury/index.html (consulté le 11 mai 2020).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2009). LIcultures. *Insectes de l'oignon.* http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/onions/insects/index.html (consulté le 11 mai 2020).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2009). *La culture de l'ail.* Agdex 258/13. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/09-012w.htm. (consulté le 11 mai 2020).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (1995). *Identification des maladies et des affections de l'oignon*. Agdex 258635. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/95-064.htm (consulté le 11 mai 2020).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2009). *La teigne du poireau, ravageur des cultures alliacées.* Agdex 625/252. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/08-010.htm (consulté le 11 mai 2020).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (1998). *La culture du poireau*. Agdex 258/20. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/92-007.htm (consulté le 11 mai 2020).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2009). *Lutte contre le ver fil-de-fer dans les cultures légumières.* Agdex 250/625. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/00-048.htm (consulté le 11 mai 2020).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2009). *Lutte contre la mouche de l'oignon.* Agdex 258/605. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/00-018.htm (consulté le 11 mai 2020).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2011). *Échantillonnage du sol et des racines visant le dénombrement des nématodes phytoparasites.* Agdex 628. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/06-100.htm (consulté le 11 mai 2020).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (1989, dernière révision 1999). *Thrips infestant l'oignon et le chou.* Agdex 250/612. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/99-028.htm (consulté le 11 mai 2020).

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. (2012). *Utilisation d'une variété d'oignons en culture piège dans le but de réduire les dommages dus à la mouche de l'oignon dans les oignons cultivés et le nombre de traitement insecticides requis sur l'ensemble de la surface cultivée.* Numéro du projet : 1514. https://www.agrireseau.net/references/6/Volet_11/1514.pdf (consulté le 14 mai 2020).

Oregon State University Extension Service. (2008). *Wireworm: biology and nonchemical management in potatoes in the Pacific Northwest.* PNW 607. https://catalog.extension.oregonstate.edu/sites/catalog/files/project/pdf/pnw607.pdf (consulté le 11 mai 2020).

Perennia. (2007). Vegetable crops production guide for Nova Scotia. *Yellow cooking onions.* http://www.perennia.ca/wp-content/uploads/2015/12/Yellow-Cooking-Onion-production-Guide-2011.pdf (consulté le 11 mai 2020).

Seminis. *Onion disease guide: A practical guide for seedsmen, growers and agricultural advisors.* https://www.seminis.com/SiteCollectionDocuments/Onion-Disease-Guide.PDF (consulté le 11 mai 2020).

Sutton JC, James TDW, Rowell PM. (1986). *BOTCAST: A forecasting system to time the initial fungicide spray for managing Botrytis leaf blight of onions.* Agriculture, Ecosystems and Environment. 18:123-143.