

# **Profil de la culture du chou et du brocoli au Canada**

**Préparé par :**

**Programme de réduction des risques liés aux pesticides**

**Centre pour la lutte antiparasitaire**

**Agriculture et Agroalimentaire Canada**

**avril 2005**



**Agriculture and  
Agri-Food Canada**

**Agriculture et  
Agroalimentaire Canada**

**Canada**

## Profil de la culture du chou et du brocoli au Canada

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

Ce profil se fonde sur un rapport préparé contractuellement (01B68-3-0041) par :

Gerry Walker  
Wine and Agricultural consultant  
59 Huntington Lane  
St-Catherines, ON  
L2S 3R5

*Les auteurs reconnaissent les efforts déployés par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA), les représentants provinciaux de la lutte antiparasitaire, les spécialistes de l'industrie et les exploitants agricoles pour la collecte des renseignements nécessaires et l'examen et la validation du contenu de la présente publication.*

Les noms commerciaux, le cas échéant, visent à faciliter pour le lecteur l'identification des produits qui sont d'usage général. Leur mention ne signifie aucunement que les auteurs ou les organismes mentionnés les approuvent.

Les renseignements sur les pesticides et les méthodes de lutte sont uniquement fournis à titre d'information. On ne saurait y voir l'approbation d'aucun des pesticides ni d'aucune des méthodes de lutte.

La publication n'est pas censée servir de guide pour la production. Les agriculteurs devraient plutôt consulter les publications de leur province pour obtenir les renseignements dont ils ont besoin à cette fin.

Rien n'a été épargné pour assurer l'intégralité et l'exactitude des renseignements que renferme la présente 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.

Les données de plusieurs tableaux de ce profil de culture sont incomplètes. Elles ont été obtenues et seront publiées dans une version mise à jour du profil de culture sur ce site Web très bientôt.

# Table des matières

Chou .....	5
Brocoli .....	5
Données générales sur la production .....	6
Régions productrices .....	6
Chou .....	6
Brocoli .....	6
Pratiques culturelles .....	6
Problèmes liés à la production .....	8
Facteurs abiotiques limitant la production .....	11
Principaux enjeux .....	11
Équilibre des éléments nutritifs .....	11
Dédoulement de la pomme du chou .....	11
Œdème .....	11
Qualité et disponibilité de l'eau .....	11
Qualité de l'eau de lavage et élimination des résidus .....	12
Taux d'épandage du fumier .....	12
Maladies .....	13
Principaux enjeux .....	13
Principales maladies .....	15
Nervation noire ( <i>Xanthomonas campestris</i> pathovar <i>campestris</i> ) .....	15
Jambe noire ( <i>Leptosphaeria maculans</i> , <i>Phoma lingam</i> ) .....	16
Hernie du chou ( <i>Plasmodiophora brassicae</i> ) .....	17
Mildiou ( <i>Peronospora parasitica</i> ) .....	18
Jaunisse fusarienne ( <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp.) .....	18
Tache grise et tache noire ( <i>Alternaria brassicae</i> et <i>A. brassicola</i> ) .....	19
Pourriture des pommes ( <i>Erwinia</i> spp. et <i>Pseudomonas</i> spp.) .....	20
Rhizoctonie (fonte des semis, tige noire, pourriture des racines, de la partie inférieure du plant et des pommes) [ <i>Rhizoctonia solani</i> , téléomorphe <i>Thanetophorus cucumeris</i> ] .....	20
Pourriture sclérotique ( <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> ) .....	21
Maladies de moindre importance .....	22
Blanc ( <i>Erysiphe polygoni</i> ) .....	22
Insectes et acariens .....	25
Principaux enjeux .....	25
Principaux insectes et acariens .....	27
Puceron du chou ( <i>Brevicoryne brassicae</i> ) et autres pucerons .....	27
Chenilles : piéride du chou ( <i>Pieris rapae</i> ); fausse-teigne des crucifères ( <i>Plutella xylostella</i> ); arpenteuse du chou ( <i>Trichoplusia ni</i> ) et arpenteuse de la luzerne ( <i>Autographa californica</i> ) .....	28
Mouche du chou ( <i>Delia radicum</i> ) .....	29
Altise ( <i>Phyllotreta</i> spp.) .....	30
Cécidomyie du chou ( <i>Contarinia nasturtii</i> ) .....	31
Thrips ( <i>Thrips tabaci</i> ) .....	32
Acariens et insectes de moindre importance .....	32
Ver-gris ( <i>Agrotis ipsilon</i> ) .....	32
Limace .....	33
Punaise terne ( <i>Lygus lineolaris</i> ) .....	34
Mauvaises herbes .....	38
Principaux enjeux .....	38
Principales mauvaises herbes .....	40

Graminées annuelles .....	40
Annuelles à feuilles larges .....	40
Graminées vivaces .....	40
Vivaces à feuilles larges.....	40
Lutte dirigée contre les mauvaises herbes .....	41
Bibliographie.....	44
Ressources pour la lutte et la gestion intégrées pour la culture du brocoli au Canada .....	45

## Liste des tableaux

Tableau 1. Production canadienne de chou et de brocoli et calendrier de lutte antiparasitaire ....	10
Tableau 2. Fréquence d'apparition de maladies dans les cultures de chou au Canada.....	13
Tableau 3. Fréquence d'apparition de maladies dans les cultures de brocoli au Canada .....	15
Tableau 4. Produits de lutte contre les maladies, classification et résultats pour la production de brocoli et de chou au Canada .....	23
Tableau 5. Méthodes de lutte contre les maladies dans la production de brocoli et de chou au Canada.....	24
Tableau 6. Fréquence d'infestation par des insectes ravageurs dans les cultures de chou au Canada.....	26
Tableau 7. Fréquence d'infestation par des insectes ravageurs dans les cultures de brocoli au Canada.....	27
Tableau 8. Produits de lutte contre les insectes ravageurs, classification et résultats pour la production de brocoli et de chou au Canada .....	35
Tableau 9. Méthodes de lutte contre les insectes ravageurs dans la production de brocoli et de chou au Canada .....	37
Tableau 10. Fréquence de la présence de mauvaises herbes dans les cultures de brocoli et de chou au Canada .....	38
Tableau 11. Produits de lutte contre les mauvaises herbes, classification et résultats pour la production de brocoli et de chou au Canada .....	42
Tableau 12. Méthodes de lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures de brocoli et de chou au Canada .....	43
Tableau 13. Personnes-ressources associées à la lutte antiparasitaire pour la culture du brocoli et du chou au Canada .....	47

# Profil de la culture du chou et du brocoli au Canada

Le brocoli et le chou, qui sont des choux maraîchers, appartiennent à la même famille que la moutarde (les crucifères). Les choux maraîchers sont des cultures importantes vendues sur les marchés du frais ou de transformation de l'Ontario, du Québec et des provinces de l'Altantique. Les choux maraîchers sont des bisannuelles mais, de façon générale, ils sont cultivés comme des annuelles. Ils sont adaptés au climat de bon nombre de régions canadiennes.

## Chou

On pense que le chou provient de l'Europe de l'Ouest, et il s'agit de la première espèce de choux maraîchers cultivée par l'homme. Avant qu'il ne soit cultivé et utilisé comme aliment, le chou servait principalement à des fins médicinales. En plus d'être vendu sur marché du frais, le chou sert à la préparation de la choucroute, du pâté impérial et de la salade de chou; diverses espèces de choux, notamment le chou rouge, le chou de Savoie et le chou miniature, peuvent être écoulés sur d'autres marchés de spécialité. Excellente source de vitamine C, le chou ajoute également au régime alimentaire de la vitamine B, du potassium et du calcium. En outre, 250 ml de chou contiennent 21 kilocalories lorsqu'il est cru, et 58 kilocalories une fois qu'il est cuit.

## Brocoli

Connu depuis plus de 2000 ans, le brocoli était l'aliment favori des anciens Romains; il est cultivé en France et en Italie depuis les années 1500 et en Angleterre, depuis le début des années 1700. Des immigrants italiens débarqués à New York ont été les premiers producteurs commerciaux de brocoli. Riche en vitamines et en minéraux, le brocoli est une bonne source de vitamines A et C, de potassium, d'acide folique, de fer, de phosphore et de fibres. Il contient également d'importants éléments phytochimiques, comme le bêta-carotène, les indoles et l'isothiocyanate. On distingue deux principaux types de brocolis, dont le plus commun est le brocoli asperge (*Brassica oleracea italica*), l'autre étant le brocoli pommé (*Brassica oleracea*).

Le brocoli est écoulé sur trois principaux marchés au Canada qui sont, en ordre d'importance, ceux des produits frais, congelés et biologiques. On connaît peu la taille du marché biologique et la mesure dans laquelle la demande est satisfaite par la production locale. En outre, la production nationale de brocoli est entièrement consommée au Canada. Cependant, le marché pourrait prendre de l'expansion grâce à la production de fleurs de brocoli congelées.

## ***Données générales sur la production***

	<b>Chou</b>	<b>Brocoli</b>
Production canadienne (2003)	146 093 tonnes métriques 5 583 hectares	32 411 tonnes métriques 4 045 hectares
Valeur à la ferme (2003)	34 585 000 \$	31 755 000 \$
Consommation au Canada (2001)	160 000 tonnes métriques (frais) 120 000 tonnes métriques (transformé)	109 000 tonnes métriques (frais) 10 860 tonnes métriques (transformé)
Exportations (2001)	44 540 tonnes métriques	-
Importations (2001)	158 000 tonnes métriques	86 840 tonnes métriques

Source(s) : Statistique Canada

## ***Régions productrices***

### ***Chou***

La plupart des provinces canadiennes produisent du chou à une échelle commerciale. La majeure partie de cette production a lieu au Québec (57 %) et en Ontario (30 %), tandis que le reste est réparti entre la Colombie-Britannique (4 %), le Manitoba (2 %), le Nouveau-Brunswick (2 %), la Nouvelle-Écosse (2 %), Terre-Neuve (1 %) et l'Île-du-Prince-Édouard (1 %).

### ***Brocoli***

Le brocoli peut être cultivé dans toutes les provinces, mais la production commerciale n'est concentrée que dans certaines d'entre elles : le Québec (64 %), l'Ontario (23 %) et la Colombie-Britannique (11 %) sont les plus grands producteurs; Terre-Neuve (plus de 1 %) et le Nouveau-Brunswick (plus de 1 %) affichent aussi une bonne production commerciale.

## ***Pratiques culturelles***

Le chou et le brocoli préfèrent les argiles et les limons argileux bien égouttés, mais s'adaptent aussi aux loams sableux et aux sols loameux. Un loam sableux bien égoutté convient aux variétés hâties, tandis qu'un loam et un limon argileux conviennent pour les variétés tardives, qui semblent tolérer un peu mieux les sols mal égouttés. Un pH de 6 à 6,8 optimisera pour sa part les rendements. Le maintien d'un pH presque neutre contribue à éviter l'éclosion de maladies, comme la hernie du chou, qui se développent dans les sols acides. Dans le cas des sols minéraux dont le pH est inférieur à 6,2, il faut appliquer de la chaux six semaines avant l'ensemencement. Pour obtenir une croissance optimale, il faut maintenir des concentrations adéquates d'éléments nutritifs dans le sol. Les analyses de sol doivent être faites à l'automne ou au printemps, plusieurs semaines avant la préparation des planches de semis. La fertilisation doit être adaptée à chaque champ, selon les résultats des analyses de sol et les exigences de la variété. Les engrains sont épandus à la volée, puis incorporés avec une herse à disques avant l'ensemencement ou la transplantation. Un apport de bore, de magnésium et de molybdène peut être requis dans les sols sableux à faible teneur en matière organique ou les sols dont le pH est inférieur à 5,5 et qui ne peuvent être chaulés en raison de la rotation des cultures. Le brocoli et le chou ont tendance à utiliser une grande quantité d'azote au début de leur croissance; le reste de leurs besoins azotés peut être comblé par un ou deux épandages en bandes à quatre et à huit semaines après la mise

en terre. Si le sol est sujet à la lixiviation, la fertilisation azotée peut être divisée en un traitement à la mise en terre et deux traitements ultérieurs en bandes latérales pour éviter le recours à une fertilisation à la volée.

Les jeunes plants des variétés hâties sont d'abord ensemencés dans des serres. Dans le cas des variétés tardives, les jeunes plants peuvent l'être dans des couches froides. Dans le cas des variétés de fin d'été et de début d'automne, on peut procéder à un semis direct dans les sols bien égouttés; cette méthode est d'ailleurs souvent utilisée au Québec pour la récolte s'échelonnant de juillet à septembre, mais ne l'est pas en Ontario et dans les provinces de l'Atlantique. Il est recommandé de traiter les graines avec un fongicide avant la mise en terre pour prévenir les maladies transmises par les semences. Les planches de semis qui ont déjà servi à la culture des choux maraîchers doivent être fumigées pour prévenir la contamination des semis. Dans les serres, les graines peuvent être déposées directement dans des blocs de milieu de croissance ou des plateaux alvéolés, ou encore, dans des planches de semis bien égouttées. Pour les plants qui seront transplantés, il faut déposer les graines dans des rangs espacés de 25 à 30 cm à raison de 20 graines tous les 25 cm. Il faut environ 50 000 plants pour ensemencer un hectare. Pour les semis directs, les graines doivent être mises en terre à environ 12 mm de profondeur, à un taux de 0,6 à 1,2 kg/ha. Dans les champs, les plants de brocoli et de chou doivent être mis en terre dans des rangs espacés de 75 à 90 cm, avec un espacement entre les plants de 25 à 40 cm. Les semis directs arriveront à maturité environ deux semaines plus tôt que les semis en planches effectués à la même date. En Colombie-Britannique, les semences peuvent être mises en terre dans des planches de semis extérieures ou directement dans un champ quand la température est assez chaude (plus de 10 °C) pour permettre leur germination et leur croissance.

Les jeunes plants sont transplantés dans les champs entre la quatrième et la septième semaine de croissance, lorsqu'ils mesurent environ 15 cm et portent de 6 à 8 feuilles vraies. Avant la transplantation, il faut réduire l'apport d'eau, abaisser la température et augmenter la ventilation pour « endurcir » les jeunes plants. Les jeunes plants doivent être mis à l'air libre le jour et protégés durant la nuit. Les jeunes plants qui semblent faibles ou dont les tiges ont noirci doivent être éliminés. Si la température est froide au moment de la transplantation des jeunes plants, on peut utiliser une solution de démarrage contenant du phosphore pour accroître la vigueur. La tige du plant s'allonge au cours du stade de développement, qui dure de la fin du stade jeune jusqu'à la pommaison (de la cinquième à la neuvième semaine). De son côté, la pommaison a lieu de la dixième semaine à la récolte. En tout, il s'écoulera de 12 à 13 semaines entre l'ensemencement et la récolte. Souvent, on transplante les plants de brocoli par paires pour qu'ils se fassent concurrence, ce qui provoque une augmentation de la longueur des tiges et rend les brocolis attrayants pour le consommateur. Il arrive aussi qu'on laisse l'espace d'un plant entre les plants de choux de façon à obtenir la taille de pomme désirée. La récolte du brocoli et du chou s'échelonne en trois stades : début, milieu et fin de saison. Une mise en terre en stades successifs permettra d'obtenir une récolte continue, du début à la fin de la saison. Souvent, les producteurs signent des ententes pour fournir des chaînes d'alimentation, qu'ils doivent approvisionner de façon régulière. L'utilisation d'une pellicule de plastique recouvrant le sol permet aux plants de chou transplantés d'arriver à maturité dès la fin du mois de juin.

Le brocoli et le chou sont considérés comme des cultures de saison fraîche et tolèrent le froid, mais le chou le tolère encore mieux que le brocoli. Les jeunes plants de chou peuvent supporter une température de -10 °C pendant de courtes périodes. Toutefois, la croissance est interrompue sous 0 °C et au-dessus de 25 °C, et est optimale entre 15 et 20 °C. Les plants ont besoin d'un apport régulier d'eau (25 mm par semaine) au cours de la saison de croissance. Une pénurie d'eau nuira au développement de la pomme. Les graines germent dès que la température atteint

5 °C; la germination optimale se produit cependant à 27 °C. Les températures estivales élevées retardent la maturation du plant et augmentent la croissance végétative, tandis que les températures fraîches accélèrent la maturation et peuvent déclencher la montaison.

La récolte du brocoli commence en juin et se termine en octobre; celle du chou va de juin à novembre. De façon générale, le brocoli et le chou se récoltent à la main. On peut avoir recours à une machine d'aide à la récolte qui amène les boîtes jusqu'aux travailleurs et les ramène à l'aide d'un ensemble de convoyeurs à courroies. On peut aussi utiliser un tracteur pour tirer une petite installation sur laquelle travaille le personnel. On lave le brocoli dans la boîte, on le refroidit et on remplit la boîte de purée de glace pour abaisser la température de la récolte le plus rapidement possible afin de maintenir la fermeté des pommes. Le brocoli destiné à la transformation et le chou destiné à l'entreposage peuvent être recueillis dans des caisses-palettes.

Le brocoli ne pouvant être entreposé très longtemps, il est expédié directement aux points de vente au détail ou en gros. Le chou destiné à l'entreposage est récolté d'octobre à novembre. Il se conserve mieux lorsqu'il est cueilli tout juste avant d'avoir atteint sa maturité, lorsque les feuilles de la couche supérieure sont encore de couleur vert vif. Avant l'entreposage, on enlève les feuilles libres autour de la pomme. Les pommes endommagées par des insectes, le gel, le soleil ou une meurtrissure sont jetées ou envoyées directement sur le marché. Les propriétés d'entreposage varient selon les cultivars : les cultivars dont les pommes sont denses et dont la maturation est lente peuvent être entreposés plus longtemps. L'entreposage à long terme (de cinq à six mois) du chou est possible et permet de maintenir l'offre jusqu'au mois de mars suivant. Cependant, on doit maintenir la température à 0 °C et l'humidité relative, entre 98 et 100 %. L'entreposage sous atmosphère contrôlée est une solution qui aide à maintenir la qualité du chou pendant une longue période et à améliorer sa compétitivité face au chou importé. On a constaté qu'un entreposage entre 0 et 1 °C à une humidité relative de 95 à 98 % dans une atmosphère contrôlée composée de 3 à 5 % d'oxygène et de 5 à 7 % de dioxyde de carbone améliorait la qualité du chou.

La rotation des cultures de brocolis et de choux varie d'un producteur à l'autre. Souvent, les espèces de choux maraîchers (chou-fleur, chou et brocoli) se succèdent les unes après les autres, ce qui peut causer de graves problèmes (insectes, mauvaises herbes et maladies). Il est donc préférable, tous les deux à cinq ans, de cultiver d'autres plantes que des choux maraîchers. Les producteurs ont souvent de la difficulté à trouver des terres qui n'ont pas été traitées avec de l'imazethapyr ou d'autres herbicides rémanents utilisés pour la culture du maïs ou du soja. Si, au lieu de procéder à la transplantation de jeunes plants, on a recours au semis direct dans un champ qui a déjà servi à la production de choux maraîchers, il sera peut-être alors pertinent de traiter les graines ou de procéder à une fumigation.

## Problèmes liés à la production

Parmi les principaux problèmes qui touchent la production de brocoli et de chou, mentionnons les nouveaux ravageurs (cécidomyie du chou), le nombre limité d'herbicides homologués et efficaces contre les mauvaises herbes (graminées et feuilles larges) en postlevée de même que l'effet des températures estivales extrêmes, qui réduiraient l'efficacité des pyréthroïdes. Les éléments nutritifs posent également des problèmes. On s'inquiète de l'entrée en vigueur d'une réglementation sur les éléments nutritifs, laquelle aura une incidence majeure, dans plusieurs régions du Canada, sur la capacité des producteurs de maintenir leur rendement actuel et de respecter les normes de qualité. Cette réglementation visera également la qualité de l'eau de lavage, l'élimination et le devenir des résidus de récolte, tant au champ qu'à l'usine, ainsi que les

taux d'épandage du fumier. En outre, la qualité et la disponibilité de l'eau sont des préoccupations croissantes depuis les derniers étés.

La principale préoccupation concernant le maintien de la qualité du brocoli est de s'assurer que les pommes ou les fleurs restent de couleur vert vif. Il faut donc limiter au minimum les dommages causés par les insectes et les maladies, plus particulièrement ceux et celles qui s'attaquent à la pomme. La principale préoccupation consiste à refroidir les brocolis et les choux destinés au marché du frais et à la transformation dès que possible après leur récolte afin de conserver la turgescence de la pomme. Les pommes du brocoli et du chou qui ne sont pas refroidies et humidifiées rapidement tournent au jaune ou perdent leur couleur vive et flétrissent après quelques jours d'entreposage. Pour refroidir les pommes fraîchement récoltées, les producteurs ont recours à diverses techniques, comme les bains d'eau froide, le refroidissement par eau glacée et l'utilisation de purée de glace dans les boîtes d'entreposage cirées.

**Tableau 1. Production canadienne de chou et de brocoli et calendrier de lutte antiparasitaire**

Moment de l'année	Activité	Mesure
<b>De novembre à février</b>		Aucune mesure
<b>Mars</b>	Soin des plants	Début de la germination des variétés hâties dans des châssis de couche
	Lutte contre les mauvaises herbes	Brûlage des mauvaises herbes, selon les conditions météorologiques
<b>Avril</b>	Soin des plants	Début de l'endurcissement des transplants des variétés hâties
	Soin du sol	Premier passage d'une herse à disques, si nécessaire
	Lutte contre les mauvaises herbes	Brûlage des vivaces, selon les conditions météorologiques
<b>Mai</b>	Soin des plants	Début de la transplantation par étapes successives des variétés hâties et tardives
	Soin du sol	Épandage d'engrais à la volée
	Lutte contre les maladies	Début des traitements aux fongicides pour les premières plantations
	Lutte contre les insectes et les acariens	Traitements occasionnels pour certains ravageurs de début de saison ou occasionnels
	Lutte contre les mauvaises herbes	Traitement de postlevée possible
<b>Juin</b>	Soin des plants	Poursuite de la transplantation et irrigation possible, selon les conditions météorologiques
	Soin du sol	Début de l'épandage d'engrais en bandes latérales dans les premières plantations
	Lutte contre les maladies	Traitements aux fongicides pendant 7 à 10 jours, à moins qu'un programme de lutte intégrée ne soit en place
	Lutte contre les insectes et les acariens	Traitements aux insecticides pendant 7 à 10 jours, à moins qu'un programme de lutte intégrée ne soit en place
	Lutte contre les mauvaises herbes	Poursuite des traitements de postlevée pour les pousses tardives
<b>Juillet</b>	Soin des plants	Irrigation et traitement foliaire supplémentaire selon les résultats des analyses tissulaires
	Lutte contre les maladies	Maintien d'un programme préventif de 7 à 10 jours
	Lutte contre les insectes et les acariens	Maintien d'un programme préventif de 7 à 10 jours, s'il n'y a pas de programme de lutte intégrée en vigueur
	Lutte contre les mauvaises herbes	Sarclage léger entre les rangs pour interrompre la croissance des nouvelles mauvaises herbes
<b>Août</b>	Soin des plants	Poursuite de l'irrigation et des traitements foliaires supplémentaires, selon les résultats des analyses tissulaires
	Soin du sol	Sarclage léger entre les rangs pour accroître la pénétration de l'humidité
	Lutte contre les maladies	Maintien d'un programme de pulvérisation préventive de 7 à 10 jours
	Lutte contre les insectes et les acariens	Maintien d'un programme de pulvérisation préventive de 7 à 10 jours, à moins qu'un programme de lutte intégrée ne soit en place
<b>Septembre</b>	Soin des plants	Possibilités de récolte des variétés hâties; poursuite de l'irrigation
	Lutte contre les maladies	Maintien d'un programme de pulvérisation préventive de 7 à 10 jours
	Lutte contre les insectes et les acariens	Maintien d'un programme de pulvérisation préventive de 7 à 10 jours, à moins qu'un programme de lutte intégrée ne soit en place
<b>Octobre</b>	Soin des plants	Poursuite de la récolte des variétés tardives jusqu'à la fin du mois
	Soin du sol	Enfouissement des résidus de plants avec une herse à disques ou une charrue

Adaptation du profil du chou et du brocoli, du profil des cultures de la Colombie-Britannique, 2002 à 2004, et du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de la Colombie-Britannique (BCMAFF), 2003.

## ***Facteurs abiotiques limitant la production***

### **Principaux enjeux**

- Une recherche plus exhaustive est nécessaire pour étudier l'assimilation, le prélèvement et l'utilisation des éléments nutritifs par le chou et le brocoli et les effets des éléments nutritifs sur le rendement et la qualité des cultures.
- On est de plus en plus préoccupé par la qualité et la disponibilité de l'eau d'irrigation.
- On est préoccupé par les nouvelles lois sur la gestion des éléments nutritifs qui réglementent la qualité de l'eau de lavage et l'élimination des résidus de culture.
- On est préoccupé par les restrictions concernant l'épandage des fumiers.

### **Équilibre des éléments nutritifs**

Outre les pressions accrues exercées pour accroître le rendement et la qualité de la production et la diminution des superficies disponibles (particulièrement dans le sud de l'Ontario), les producteurs sont maintenant confrontés au problème de l'équilibre des éléments nutritifs présents dans les cultures et le sol. Au nombre des problèmes habituellement occasionnés par des déséquilibres au niveau des éléments nutritifs ou par des conditions environnementales défavorables, mentionnons la brûlure de la pointe (carence en calcium), la tige creuse, le cœur aqueux (carence en bore), la chlorose internervale (carence en magnésium), la tige en fouet (carence en molybdène) et la carence en soufre. Or, nous avons besoin de données sur l'assimilation, le prélèvement et l'utilisation des éléments nutritifs en lien avec le rendement et la qualité des cultures au Canada.

### **Dédoublement de la pomme du chou**

Le dédoublement de la pomme touche principalement les variétés hâtives. Le problème survient lorsqu'un épisode de tension hydrique est suivi d'une forte pluie. La croissance rapide découlant de cet apport d'eau soudain, de températures élevées et d'une fertilité élevée peut alors aboutir au dédoublement des pommes. Une irrigation adéquate peut contribuer à prévenir le dédoublement, de même que le choix de variétés moins vulnérables. Un travail du sol profond effectué pour briser certaines des racines des plants peut aussi contribuer à prévenir ce problème.

### **Œdème**

L'œdème survient généralement à l'automne, lorsque le chou est laissé dans le champ à la suite d'un épisode de pluie ou d'irrigation excessive. L'eau emprisonnée entre les feuilles entraîne la formation de boursouflures (de blanches à brunâtres) sur la face externe des feuilles. Pour commercialiser la pomme, il faudra enlever plusieurs feuilles externes. Par ailleurs, la présence de thrips peut aggraver le problème.

### **Qualité et disponibilité de l'eau**

On se préoccupe de plus en plus de la qualité et de la disponibilité de l'eau en raison des périodes de sécheresse plus longues des derniers étés. Le recours à des puits pour l'irrigation est maintenant nécessaire si l'on veut obtenir de bons rendements et une bonne qualité de produits dans la région de Montréal. Toutefois, cette pratique dérange les voisins qui utilisent des puits peu profonds.

## **Qualité de l'eau de lavage et élimination des résidus**

En vertu de la nouvelle réglementation relative à la gestion des éléments nutritifs mise en vigueur, la qualité de l'eau de lavage et l'élimination des résidus font l'objet d'une surveillance.

### **Taux d'épandage du fumier**

De nouvelles restrictions sur les taux d'épandage du fumier ont été mises en application.

# Maladies

## Principaux enjeux

- Nous avons besoin d'homologuer des fongicides contre bon nombre de maladies pour lesquelles il n'existe actuellement aucun produit de lutte chimique.
- Nous avons besoin d'homologuer de nouveaux produits ayant de nouveaux modes d'action pour lutter contre le mildiou, et ainsi rendre la rotation possible et réduire le développement de résistances.
- Une recherche plus exhaustive est nécessaire afin de mettre au point un système régional de prévision du mildiou qui aidera les producteurs à planifier les traitements aux fongicides et à réduire leur nombre.
- On se préoccupe du nombre insuffisant d'employés formés dans les domaines du dépistage, de la surveillance et de la lutte contre les maladies.

Tableau 2. Fréquence d'apparition de maladies dans les cultures de chou au Canada

CHOU	Fréquence							
	C.-B.	Man.	Ont.	Qué.	N.-B.	N.-É.	Î.-P.-É.	T.-N.-L.
Principales maladies								
Tache bactérienne de la feuille	ADO	ADO	E	E	ADO	ADO		ADO
Nervation noire	ADO	ADO	E	E	ADO	ADO		ADO
Jambe noire	ADO	ADO	E		ADO	ADO		ADO
Hernie du chou	ADO	ADO	E	E	ADO	ADO		ADO
Jaunisse fusarienne	ADO	ADO	E	E	ADO	ADO		ADO
Taches grise ou noire de la feuille	ADO	ADO	E	E	ADO	ADO	ADO	ADO
Rhizoctonie	ADO	ADO	E	E	ADO	ADO	ADO	ADO
Pourriture sclérotique	ADO	ADO	E	E	ADO	ADO	ADO	ADO
Maladie de moindre importance	C.-B.	Man.	Ont.	Qué.	N.-B.	N.-É.	Î.-P.-É.	T.-N.-L.
Blanc	ADO	ADO	E		ADO	ADO		ADO
Fréquence annuelle généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible								
Fréquence annuelle localisée avec forte pression de l'organisme nuisible OU sporadique généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible								
Fréquence annuelle généralisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible								
Fréquence annuelle localisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible OU sporadique généralisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible								
Organisme nuisible absent								
ADO – Aucune donnée obtenue								
E – Établi								
D – Invasion prévue ou dispersion en cours								

Source : Kristen Callow, spécialiste des cultures légumières de la province, MAAO, et autres spécialistes des cultures légumières de la province.



Tableau 3. Fréquence d'apparition de maladies dans les cultures de brocoli au Canada

BROCOLI		Fréquence				
Principales maladies	C.-B.	Ont.	Qué.	N.-B.	T.-N.-L.	
<b>Nervation noire</b>	ADO	E	E	ADO	ADO	
<b>Jambe noire</b>	ADO	E	E	ADO	ADO	
<b>Hernie du chou</b>	ADO	E	E	ADO	ADO	
<b>Mildiou</b>	ADO	E	E	ADO	ADO	
<b>Jaunisse fusarienne</b>	ADO	E	E	ADO	ADO	
<b>Tache grise ou noire de la feuille</b>	ADO	E	E	ADO	ADO	
<b>Pourriture des pommes</b>	ADO	E	E	ADO	ADO	
<b>Rhizoctonie</b>	ADO	E	E	ADO	ADO	
<b>Maladies de moindre importance</b>	C.-B.	Ont.	Qué.	N.-B.	T.-N.-L.	
<b>Tache bactérienne de la feuille</b>	ADO	E	E	ADO	ADO	
<b>Blanc</b>	ADO	E	D	ADO	ADO	
<b>Pourriture sclérotique</b>	ADO	E	D	ADO	ADO	
Fréquence annuelle généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible						
Fréquence annuelle localisée avec forte pression de l'organisme nuisible OU sporadique généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible						
Fréquence annuelle généralisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible						
Fréquence annuelle localisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible OU sporadique généralisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible						
Organisme nuisible absent						
ADO – Aucune donnée obtenue						
E – Établi						
D – Invasion prévue ou dispersion en cours						

Source : Kristen Callow, spécialiste des cultures légumières de la province, MAAO, et autres spécialistes des cultures de la province.

## Principales maladies

### Nervation noire (*Xanthomonas campestris* pathovar *campestris*)

#### Renseignements sur l'organisme nuisible

**Dommages** : La nervation noire est perçue dans le monde entier comme l'une des plus graves maladies bactériennes chez les crucifères. L'agent pathogène peut toucher les plants à tous les stades de croissance. Sur les jeunes plants malades, les cotylédons noircissent et tombent. Les marges des vraies feuilles prennent une couleur jaune en forme de V. Au fur et à mesure que les lésions progressent vers la base, la feuille noircit et tombe. L'infection tend à se déplacer le long des tissus vasculaires, puis descend la tige et atteint les racines. À mesure que l'infection s'étend dans les tissus vasculaires, les feuilles, la tige et les racines noircissent. Les infections secondaires, habituellement une pourriture molle, tendent à suivre l'infection principale.

**Cycle de vie** : La source principale d'inoculum de la nervation noire dans les cultures provient des semences infestées et des plants transplantés et des mauvaises herbes infectées de la famille des crucifères. Des taux même extrêmement faibles d'inoculum (0,03 %) peuvent déclencher de graves épidémies. L'agent causal de la nervation noire peut vivre sur les débris de végétaux jusqu'à deux ans ou jusqu'à ce que le plant soit entièrement décomposé. Il peut également survivre dans le sol jusqu'à 60 jours. L'agent pathogène entre dans les plants

émergeants par le stomate des marges des cotylédons et se dirige vers les cellules aréolées d'où il se propage à tout le plant. La température optimale de propagation de l'agent pathogène se situe entre 25 et 30 °C. L'agent pathogène est propagé dans une culture principalement par le vent, les éclaboussures d'eau, les travailleurs agricoles et la machinerie, et parfois par les insectes.

### **Lutte antiparasitaire**

*Lutte chimique* : Aucune.

*Lutte culturelle* : L'utilisation de semences ou de plants transplantés certifiés exempts de maladie aide à réduire la pression de l'inoculum et de la maladie. Un traitement des graines à l'eau chaude réduit aussi le nombre de bactéries des semences infestées. L'usage de caissettes stérilisées et de mélanges sans sol aide à produire en serre des semis exempts de maladie. Il faut aussi limiter les quantités de résidus de culture sur le sol. L'élimination des mauvaises herbes de la famille des crucifères et le choix de champs qui n'ont pas servi à la culture de choux maraîchers pendant plusieurs années aideront également à réduire l'incidence de la maladie. Une rotation avec culture de crucifères tous les deux à trois ans doit être pratiquée pour obtenir des résultats optimaux.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune.

*Variétés résistantes* : Certaines variétés sont résistantes.

### **Enjeux relatifs à la nervation noire**

1. Il est nécessaire d'homologuer des produits pour lutter contre cette maladie.

### **Jambe noire (*Leptosphaeria maculans, Phoma lingam*)**

#### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

*Dommages* : Les pertes de cultures causées par la maladie de la jambe noire au Canada excèdent les trente millions de dollars annuellement. L'infection des semis se produit dans les cotylédons ou dans les premières vraies feuilles. Certains plants infectés à ce stade précoce mourront. Une lésion bleuâtre apparaît sur la tige des plants infectés qui survivent jusqu'à la transplantation. Plus tard, une tache violacée ou noire se forme sur la lésion de la tige au niveau du sol. Ces lésions finissent par noircir ou cerner la tige, progressent sous la surface du sol et tuent les racines et les poils absorbants.

*Cycle de vie* : Le champignon peut survivre au moins quatre ans dans la graine et trois ans dans les résidus de culture. L'infection peut débuter dans la planche de semis ou le champ. Une fois les plants infectés, des pycnides se forment et des conidies s'en échappent sous la forme de spores longues et roses. Les conidies sont transportées sur les plants avoisinants et propagent ainsi l'infection. Plus les conditions humides perdurent, plus la maladie risque de se répandre.

### **Lutte antiparasitaire**

*Lutte chimique* : Aucune.

*Lutte culturelle* : Afin d'éviter la maladie de la jambe noire, les résidus de culture doivent être enfouis profondément et les tas de rebuts, retirés des champs devant être mis en culture. Les graines doivent être traitées à l'eau chaude. Une rotation de quatre ans sans des cultures de la famille des crucifères est nécessaire. Il faut éliminer les espèces de mauvaises herbes de la famille des crucifères et éviter les champs qui ont servi récemment à la culture du canola ou

du colza. Il est important de maintenir un bon égouttement et une bonne circulation de l'air pour réduire l'humidité du couvert.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune.

*Variétés résistantes* : Certaines variétés sont plus vulnérables que d'autres.

#### ***Enjeux relatifs à la jambe noire***

1. Des produits de lutte contre cette maladie doivent être homologués.

#### ***Hernie du chou (*Plasmodiophora brassicae*)***

#### ***Renseignements sur l'organisme nuisible***

*Dommages* : Les infections sont difficiles à détecter en début de saison, étant donné que les symptômes sont d'abord souterrains. L'agent pathogène infecte les racines, produisant des galles irrégulières qui limitent la circulation de l'eau et des éléments nutritifs dans les parties du plant situées au-dessus du sol. Les symptômes varieront : les plants deviendront flétris, rabougris, jaunâtres et mûriront prématûrement, et les semences seront ratatinées.

*Cycle de vie* : Le champignon passe l'hiver sous la forme de spores de repos, qui germent à 15 ou 16 °C pour enfin produire des zoospores mobiles. Après avoir infecté les poils absorbants de l'hôte, les zoospores se transforment en un plasmode qui se répand dans les cellules hôtes, produisant l'effet de hernie. Les spores de repos vivent extrêmement longtemps dans le sol, c'est-à-dire entre 10 à 20 ans. Il s'agit là de la facette la plus grave de cette maladie quand vient le temps de lutter contre celle-ci. Le champignon se propage par les semis infectés, le fumier contaminé, l'eau d'égouttement, la machinerie agricole, la terre transportée par le vent, les animaux et les humains.

#### ***Lutte antiparasitaire***

*Lutte chimique* : Les plants transplantés peuvent être traités au quintozène.

*Lutte culturelle* : Les pratiques agronomiques jouent un rôle très important dans la lutte à long terme contre la hernie du chou. Pour prévenir la maladie, le sol doit être bien égoutté, riche en calcium et en magnésium et d'un pH supérieur à 7,2. Les semis doivent être plantés dans un sol exempt de maladie. En cas de maladie, les planches de semis peuvent être traitées par fumigation, bien que cette méthode ne soit pas fiable. Le champignon de la hernie du chou peut survivre sur des hôtes intermédiaires de la famille des crucifères (p. ex., moutarde sauvage, bourse-à-pasteur) et sur des mauvaises herbes d'autres espèces (p. ex., oseille et agrostis scabre). Un traitement à la chaux masquera les symptômes. Une rotation des cultures avec des espèces autres que des crucifères est nécessaire pendant au moins deux ans.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune.

*Variétés résistantes* : Aucune.

#### ***Enjeux relatifs à la hernie du chou***

1. Aucun fongicide n'est homologué pour lutter contre cette maladie.

## Mildiou (*Peronospora parasitica*)

### Renseignements sur l'organisme nuisible

*Dommages* : La maladie endommage particulièrement les jeunes plants. Le symptôme distinctif de la maladie se reconnaît par la formation d'une croissance pelucheuse et blanche que l'on retrouve surtout sur la face inférieure de la feuille. Une zone jaunâtre de forme irrégulière apparaît sur la face supérieure de la feuille opposée à l'endroit où se produit la sporulation. Sur la surface de la tête du chou, l'agent pathogène cause un grand nombre de taches noires incrustées avec peu ou pas de sporulation. Quant à la pomme florale du brocoli, des stries brun foncé s'y forment à l'intérieur.

*Cycle de vie* : Le champignon hiverne sur les cultures sous forme d'oospores ou sur les mauvaises herbes de la famille des crucifères, y compris les plants spontanés de la même famille, comme le rutabaga. Le développement de l'agent pathogène est favorisé par des températures se situant entre 10 et 25 °C et le temps humide, comme après une bruine, la rosée matinale et une brume épaisse.

### Lutte antiparasitaire

*Lutte chimique* : Les traitements foliaires homologués sont les suivants : zinèbe; sulfate de cuivre; chlorthalonil; fosetyl-al.

*Lutte culturale* : Le sol des planches de semis doit être propre et bien égoutté. Il faut éviter toute irrigation excessive. L'espacement adéquat entre les plants est essentiel à la circulation de l'air et au séchage rapide des feuilles. Les déchets de culture, les mauvaises herbes et les plants spontanés doivent être détruits pour prévenir la propagation et la survie de l'agent pathogène pendant l'hiver.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune.

*Variétés résistantes* : Quelques variétés de brocoli résistent au mildiou.

### Enjeux relatifs au mildiou

1. L'augmentation de la résistance de l'agent pathogène aux produits chimiques actuellement utilisés est inquiétante.

## Jaunisse fusarienne (*Fusarium oxysporum* f.sp.)

### Renseignements sur l'organisme nuisible

*Dommages* : La maladie a été détectée pour la première fois en 1931, en Ontario. Les pertes peuvent être importantes au cours d'une saison de croissance chaude. Les premiers symptômes comprennent un jaunissement uniforme des plants, que l'on peut souvent confondre avec les premiers stades des infections attribuables à la nervation noire. Les symptômes tendent à se concentrer d'un côté du plant. Les tissus vasculaires tournent au brun, et le plant se fragilise.

*Cycle de vie* : L'agent pathogène peut infecter les plants à tous les stades de leur croissance. Il infecte les radicelles des semis endommagés au cours de la transplantation, car il se déplace directement dans les cellules aréolées. Il produit des conidies et des chlamydospores à la fois à l'intérieur et à l'extérieur des tissus infectés. Une température du sol se situant entre 27 et 29 °C favorise le développement de la maladie. La propagation de la maladie est freinée à des températures inférieures à 16 °C et supérieures à 32 °C. Le champignon peut survivre dans le sol pendant de nombreuses années. Il se propage sur de courtes distances par les eaux de surface, de la terre transportée par le vent et par la machinerie agricole.

### **Lutte antiparasitaire**

*Lutte chimique* : Aucune.

*Lutte culturelle* : Il faut éviter d'utiliser des graines ou des semis infectés.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune.

*Variétés résistantes* : Aucune.

### **Enjeux relatifs à la jaunisse fusarienne**

Aucun enjeu n'a été relevé.

## **Tache grise et tache noire (*Alternaria brassicae* et *A. brassicola*)**

### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

*Dommages* : Les deux alternarioses causent des taches jaunes et brunes sur les feuilles du brocoli et du chou. Les lésions d'*Alternaria brassicae* sont petites et brun pâle ou grises (taches grises), alors que les lésions d'*A. brassicola* sont plus grandes et plus foncées (taches noires). Les taches finissent par s'agrandir et tournent au noir. Si aucun traitement n'est effectué, l'infection peut progresser jusqu'à la pomme et causer l'apparition de grandes taches brunes couvertes de spores. Chez le brocoli, le champignon cause des dommages presque tous les automnes et les hivers, tandis que chez le chou, la maladie de la tache grise peut l'atteindre gravement pendant l'hiver et le printemps.

*Cycle de vie* : Ces deux maladies survivent en tant que spores sur le tégument ou encore en tant que mycélium dans la graine, ainsi que dans les débris de plants infectés. Les graines ainsi touchées, dont le tégument est couvert de spores ou renferme du mycélium, constituent vraisemblablement le principal moyen de transport de ces agents pathogènes. Les spores sont disséminées par le vent, l'eau, les outils et les animaux.

### **Lutte antiparasitaire**

*Lutte chimique* : Les composés homologués sont les suivants : zinèbe; sulfate de cuivre; chlorthalonil; fosetyl-al.

*Lutte culturelle* : Les graines doivent être traitées à l'eau chaude; les traitements fongiques sont recommandés pour les graines qui ont des spores visibles à la surface. L'espacement des plants doit permettre une circulation de l'air adéquate et limiter les éclaboussures de gouttelettes d'eau entre les plants. Les rotations culturales de longue durée, l'assainissement des champs, l'élimination des mauvaises herbes et l'évitement de l'irrigation au cours du développement de la pomme sont des moyens qui contribuent à limiter la propagation de ces maladies.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune.

*Variétés résistantes* : Aucune.

### **Enjeux relatifs à la tache grise et à la tache noire**

1. Il y a un besoin de nouveaux produits chimiques homologués pour la lutte contre ces maladies.

## Pourriture des pommes (*Erwinia* spp. et *Pseudomonas* spp.)

### Renseignements sur l'organisme nuisible

**Dommages** : Les infections causées par ces bactéries sont liées au stomate des sépales et aux pédicelles des fleurs. La maladie entraîne fréquemment d'énormes pertes dans les champs de brocoli (> de 30 %). Les premiers symptômes se manifestent par l'apparition de zones aqueuses sur les fleurs après de longs épisodes de pluie. De petites lésions noires surélevées apparaissent, et une décoloration foncée se propage aux tissus environnants. Les longues périodes de pluie entraînent rapidement une pourriture.

**Cycle de vie** : La bactérie survit dans le sol et peut se trouver dans les étangs et d'autres sources d'eau d'irrigation. Pendant de fortes pluies, la maladie se propage par l'éclaboussement de gouttelettes d'eau. Les insectes comme la punaise terne ou l'altise peuvent causer des blessures sur les fleurs, permettant à la bactérie de pénétrer plus aisément. Une fois sur la pomme, l'agent pathogène produit un biosurfactant, la viscosine, qui lui permet de traverser la surface cirée du stomate des fleurs et d'y pénétrer. Des conditions sèches font cesser la progression des infections, mais lorsque des pluies ou des conditions très humides surviennent, elles se propagent rapidement. La bactérie préfère des températures d'environ 28 °C.

### Lutte antiparasitaire

**Lutte chimique** : Aucune.

**Lutte culturelle** : Il faut éviter toute fertilisation azotée excessive, car elle entraîne une production végétale excessive qui réduit la circulation de l'air dans le couvert et augmente le temps de séchage des tissus du plant. L'espacement des rangs doit être accru pour augmenter la circulation de l'air; les cultures ultérieures doivent être plantées loin des cultures précédentes ou en amont de ces dernières. L'usage excessif d'insecticides et de fongicides qui contiennent des surfactants doit être évité, car ces substances peuvent favoriser l'infection bactérienne.

**Autres méthodes de lutte** : Aucune.

**Variétés résistantes** : Il est recommandé de choisir des variétés qui portent leurs pommes bien au-dessus du couvert.

### Enjeux relatifs à la pourriture des pommes

1. Il y a un besoin de nouveaux produits chimiques homologués pour la lutte contre cette maladie.

**Rhizoctonie (fonte des semis, tige noire, pourriture des racines, de la partie inférieure du plant et des pommes) /*Rhizoctonia solani*, téléomorphe *Thanetophorus cucumeris***

### Renseignements sur l'organisme nuisible

**Dommages** : Selon le moment où se produit l'infection, l'agent pathogène peut provoquer chez le brocoli et le chou les différentes maladies suivantes :

**Fonte des semis** : La maladie est caractérisée par la pourriture des graines (tout particulièrement dans les sols froids et humides) qui ne germent pas. Les semis qui sont touchés flétrissent rapidement, basculent et meurent.

*Tige noire* : Il s'agit de la phase la plus commune et destructrice de la rhizoctonie. La tige noire peut découler des suites de la fonte des semis et causer une décoloration et un resserrement de la tige au niveau du sol, ce qui amincit la tige. Les semis dont la tige est noircie ont peu de chance de survivre à la transplantation dans le champ; ceux qui survivent ont une croissance ralentie et donnent un rendement médiocre.

*Pourriture de la partie inférieure du plant* : Cette maladie atteint le chou mûr et se produit lorsque les feuilles enveloppantes entrent en contact avec un sol humide et infesté. Elle se manifeste au milieu de la saison et souvent à la suite de la tige noire. Le symptôme distinctif de la maladie se reconnaît par des feuilles inférieures qui retombent, pourrissent et noircissent, mais restent attachées au plant. Certains plants se rétablissent et produisent des pommes.

*Pourriture des pommes* : Souvent, quand le temps est humide, la pourriture de la partie inférieure du plant atteint les pommes, causant leur pourriture. L'agent pathogène attaque la base des feuilles enveloppantes, qui tombent et laissent la tige sans protection. Une pourriture sombre de texture ferme ou visqueuse à la base des feuilles enveloppantes et des pommes apparaît entre le début de la formation des pommes et leur maturité. Les feuilles enveloppantes des pommes flétrissent, pâlissent et prennent une teinte brunâtre puis noirâtre près de la tige principale.

*Pourriture des racines* : Les lésions de la pourriture sont habituellement brun foncé, légèrement affaissées et de semi-aqueuses à spongieuses. Le champignon peut pénétrer par les cicatrices et les blessures des feuilles ou les radicelles.

*Cycle de vie* : L'agent pathogène peut survivre indéfiniment dans les débris de culture. *R. solani* produit le sclérose qui peut survivre dans le sol dans des conditions défavorables. Le champignon est propagé par tout moyen servant à déplacer le sol d'un endroit à l'autre.

### **Lutte antiparasitaire**

*Lutte chimique* : Le thiram est un produit homologué pour traiter le sol des planches de semis.

*Lutte culturelle* : Les graines doivent être traitées à l'eau chaude. L'espacement des plants doit permettre une circulation de l'air adéquate. Les jeunes plants montrant des symptômes de tige noire ne doivent pas être transplantés dans le champ. Les méthodes employées pour lutter contre le mildiou aideront également à réduire le problème de la tige noire.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune.

*Variétés résistantes* : Aucune.

### **Enjeux relatifs à la rhizoctonie.**

Aucun enjeu n'a été relevé.

## **Pourriture sclérotique (*Sclerotinia sclerotiorum*)**

### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

*Dommages* : La pourriture sclérotique apparaît lorsque des lésions aqueuses se manifestent sur les tiges et les feuilles inférieures qui sont entrées en contact avec le sol. Au fur et à mesure que les lésions se propagent, les feuilles infectées se flétrissent et le champignon se répand aux autres parties du plant et développe habituellement un mycélium cotonneux blanc. La maladie ne cause pas de dommages importants au brocoli entreposé, du fait que l'entreposage est de courte durée.

*Cycle de vie* : L'agent pathogène passe l'hiver dans le sol à l'état de sclérose pendant de nombreuses années et peut survivre dans les compartiments d'entreposage en bois, qui peuvent devenir des sources d'inoculum.

### **Lutte antiparasitaire**

*Lutte chimique* : Aucune.

*Lutte culturelle* : Les champs infestés par la pourriture sclérotique sont difficiles à traiter. Les travaux de préparation du sol n'enterrent pas le sclérote assez profondément pour prévenir l'éclosion de la maladie. Une rotation de trois ou quatre ans avec des cultures non vulnérables, comme du maïs, des céréales ou des graminées, réduira de façon importante le nombre de sclérotes viables dans le sol. Les cultures vulnérables doivent être plantées dans des sols bien égouttés, et les mauvaises herbes de la famille des crucifères doivent être retirées des champs. On réduira la propagation de l'inoculum en débarrassant les plants récoltés et les compartiments de stockage de toute trace de terre.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune.

*Variétés résistantes* : Aucune.

### **Enjeux relatifs à la pourriture sclérotique**

1. Il faut mener des recherches pour améliorer la lutte dans les champs en utilisant de l'exsudat de racine pour déclencher la sporulation en l'absence d'hôte et réduire ainsi la concentration d'inoculum dans le sol.

## **Maladies de moindre importance**

### **Blanc (*Erysiphe polygoni*)**

#### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

*Dommages* : Le blanc est une maladie de moindre importance des choux maraîchers. Des taches blanches, poudreuses et superficielles apparaissent sur la face supérieure des feuilles. Les infections s'amalgament et finissent par couvrir aussi la face inférieure des feuilles. Les feuilles passent du vert pâle au jaune et puis au brun clair, et une abscission se produit dans les tissus les plus infectés. La croissance des plants est freinée et leur rendement est réduit.

*Cycle de vie* : L'agent pathogène se propage par des spores transportées par le vent. Le champignon passe l'hiver sur les résidus de plants et sa formation est favorisée par des températures douces, une humidité relative faible, le stress hydrique et la présence prolongée d'eau sur le plant.

### **Lutte antiparasitaire**

*Lutte chimique* : Aucune.

*Lutte culturelle* : Les pratiques de lutte comprennent la rotation des cultures, l'éradication des mauvaises herbes de la famille des crucifères et l'élimination des plants spontanés de la famille des crucifères.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune.

*Variétés résistantes* : Aucune.

### **Enjeux relatifs au blanc**

Aucun enjeu relevé.

**Tableau 4. Produits de lutte contre les maladies, classification et résultats pour la production de brocoli et de chou au Canada**

Produit (principe/organisme actif) <sup>1</sup>	Classification <sup>2</sup>	Mode d'action – groupe de résistance <sup>3</sup>	Statut du principe actif selon l'ARLA <sup>4</sup>	Maladies, parasites ou groupe de parasites ciblés	Résultats du produit selon l'usage recommandé <sup>5</sup>	Notes
<b>Chlorothalonil</b>				Mildiou	A	
				Tache noire	A	
<b>Sulfate de cuivre</b>				Mildiou	A <sup>P</sup>	
				Tache noire	A <sup>P</sup>	
<b>Fosetyl-Al</b>				Mildiou	A	
				Tache noire	A	
<b>Iprodione</b>				Tache noire	A	
<b>Quintozène</b>				Hernie du chou	A <sup>P</sup>	
<b>Thirame</b>				Rhizoctonie	A	
<b>Zinèbe</b>				Mildiou	A	
				Tache noire	A	

<sup>1</sup> Les noms commerciaux, s'ils sont indiqués entre parenthèses, ne servent qu'à identifier le produit. Nous ne recommandons aucun produit en particulier.

<sup>2</sup> La classification chimique est celle du « *Compendium of Pesticide Common Names* »; se reporter à [http://www.hclrss.demon.co.uk/class\\_pesticides.html](http://www.hclrss.demon.co.uk/class_pesticides.html).

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

<sup>4</sup> H – homologation complète (produit autre qu'à risque réduit); RE – en réévaluation; UA – usage abandonné; PB – produit biologique; PRR – produit à risque réduit; PRCO – produit de remplacement pour les composés organophosphorés; PNH – produit non homologué. Les produits destinés à une utilisation finale ne sont pas tous classés dans la liste des « produits à risque réduit ». Les produits destinés à une utilisation finale et contenant ce principe actif peuvent ne pas être tous homologués pour ce type de culture. L'étiquette de chacun des produits doit être consultée pour s'assurer de l'exactitude des renseignements concernant l'homologation. On ne doit pas prendre en considération les renseignements figurant dans ces tableaux pour prendre des décisions relatives à l'épandage de pesticides. On doit consulter l'étiquette de chacun des produits pour connaître les détails particuliers relativement à l'homologation. Le site Web suivant renferme de plus amples renseignements concernant l'homologation des pesticides : <http://www.eddenet.pmra-arla.gc.ca/français/4.0/4.0.asp>.

<sup>5</sup> A – Adéquat (le produit antiparasitaire, selon l'utilisation recommandée, maintient la maladie sous le seuil de nuisibilité économique OU assure une lutte acceptable) A<sup>P</sup> – Adéquat provisoirement (le produit antiparasitaire, bien qu'ayant la capacité d'assurer une lutte acceptable, possède des qualités qui peuvent le rendre insoutenable pour certaines utilisations ou toutes les utilisations) I – Inadéquat (le produit antiparasitaire, selon l'utilisation recommandée, ne maintient pas la maladie sous le seuil de nuisibilité économique OU n'assure pas une lutte acceptable).

Source : Kristen Callow, spécialiste des cultures légumières de la province/MAAO; Tom Ferencevic - Sweet Earth Crop Management Services; Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire; Publication 363 du MAAO, *Vegetable Production Recommendations 2004-2005*.

**Tableau 5. Méthodes de lutte contre les maladies dans la production de brocoli et de chou au Canada**

		Pratique/parasite								
		Nervation noire	Jaunisse fusarienne	Hernie du chou	Mildiou	Jaunisse fusarienne	Tâche noire ou grise	Pourriture des pommes	Rhizoctonie	Pourriture sclérotique
Prévention	Travail du sol									
	Élimination et gestion des résidus	■	■		■		■			
	Gestion de l'eau		■	■	■				■	
	Désinfection de l'équipement								■	
	Espacement des rangs et profondeur d'ensemencement				■		■	■		
	Élimination des hôtes alternants (mauvaises herbes/plants spontanés)	■	■		■		■			
	Fauchage/paillage/flambage									
Protection	Variétés résistantes	■	■		■					
	Déplacement de la date de mise en terre et de récolte									
	Rotation des cultures	■	■	■			■		■	
	Cultures-appâts – pulvérisation du périmètre									
	Utilisation de semences exemptes de maladies	■			■	■		■		
	Optimisation de la fertilisation			■				■		
	Réduction des dommages mécaniques et des dommages causés par les insectes									
Surveillance	Éclaircissement/taille									
	Dépistage – piégeage									
	Suivi des parasites au moyen de registres									
	Cartographie de la répartition des mauvaises herbes dans les champs									
	Analyse du sol									
	Suivi météorologique pour la prévision des maladies									
Suppression	Mise au rebut des produits infectés									
	Assujettissement des décisions d'intervention à des seuils									
	Pesticides biologiques									
	Phéromones									
	Lâchers d'insectes stériles									
	Organismes utiles et gestion de l'habitat									
	Rotation des pesticides pour la gestion de la résistance									
	Couverture végétale et obstacles physiques									
	Entreposage en atmosphère contrôlée									
	Prévision des applications									
<b>Rien n'indique que la pratique est utilisable.</b>										
<b>Disponible/utilisée.</b>										
<b>Disponible/inutilisée.</b>										
<b>Non disponible.</b>										
Source : Information sur chaque parasite dans le profil de la culture.										

## Insectes et acariens

### Principaux enjeux

- Il y a un besoin de nouveaux produits antiparasitaires homologués pour lutter contre la punaise terne et la petite mineuse. La prévalence de ces ravageurs augmente en raison de l'utilisation moins fréquente d'insecticides à large spectre.
- Il y a un besoin de nouveaux produits présentant de nouveaux modes d'action pour réduire le risque de développement de la résistance des insectes, particulièrement en remplacement des pyréthroïdes qui sont utilisés pour la lutte contre la fausse-teigne des crucifères.
- Il y a un besoin d'insecticides systémiques homologués pour lutter contre la cécidomyie du chou et limiter l'augmentation de sa résistance. Actuellement, seul un insecticide systémique, dont l'homologation est temporaire, l'acétamipride, est disponible.
- Il y a un besoin d'un programme intégré de lutte contre la cécidomyie du chou. Actuellement, on a recours à des pulvérisations préventives parce que le dépistage de l'insecte est très difficile (en raison de sa taille). Par ailleurs, une fois que les dommages sont constatés dans le champ, il est trop tard. Une phéromone est actuellement élaborée en Suisse; il s'agit d'un outil prometteur pour planifier les dates de traitement aux insecticides.
- Il y a un besoin de plus de personnel formé et qualifié.

**Tableau 6. Fréquence d'infestation par des insectes ravageurs dans les cultures de chou au Canada**

CHOU	Fréquence							
	C.-B.	Man.	Ont.	Qué.	N.-B.	N.-É.	Î.-P.-É.	T.-N.-L.
<b>Principaux insectes</b>								
<b>Pucerons</b>	ADO	ADO	E	E	ADO		ADO	ADO
<b>Fausse-arpenteuse du chou</b>	ADO	ADO	E	E	ADO		ADO	ADO
<b>Mouche du chou</b>	ADO	ADO	E	E	ADO		ADO	ADO
<b>Fausse-teigne des crucifères</b>	ADO	ADO	E	E	ADO		ADO	ADO
<b>Altise</b>	ADO	ADO	E	E	ADO		ADO	ADO
<b>Piéride du chou</b>	ADO	ADO	E	E	ADO		ADO	ADO
<b>Petite mineuse</b>	ADO	ADO	E	E	ADO		ADO	ADO
<b>Cécidomyie du chou</b>	ADO	ADO	IP	IP	ADO		ADO	ADO
<b>Thrips</b>	ADO	ADO	E	E	ADO		ADO	ADO
<b>Insectes de moindre importance</b>	C.-B.	Man.	Ont.	Qué.	N.-B.	N.-É.	Î.-P.-É.	T.-N.-L.
<b>Ver-gris</b>	ADO	ADO	E	E	ADO		ADO	ADO
<b>Limace</b>	ADO	ADO	E	E	ADO		ADO	ADO
<b>Punaise terne</b>	ADO	ADO	E	E	ADO		ADO	ADO
Fréquence annuelle généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible								
Fréquence annuelle localisée avec forte pression de l'organisme nuisible OU sporadique généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible								
Fréquence annuelle généralisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible								
Fréquence annuelle localisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible OU sporadique généralisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible								
Organisme nuisible absent								
ADO – Aucune donnée obtenue								
E - Établi								
IP – Invasion prévue ou dispersion en cours								
Source : Kristen Callow, spécialiste des cultures légumières de la province/MAAO, autres spécialistes des cultures de la province.								

**Tableau 7. Fréquence d'infestation par des insectes ravageurs dans les cultures de brocoli au Canada**

BROCOLI		Fréquence				
Principaux insectes		C.-B.	Ont.	Qué.	N.-B.	T.-N.-L.
<b>Pucerons</b>		■	■	■	ADO	ADO
<b>Fausse-arpenteuse du chou</b>		■	■	■	ADO	ADO
<b>Mouche du chou</b>			■	■	ADO	ADO
<b>Fausse-teigne des crucifères</b>		■	■	■	ADO	ADO
<b>Altise</b>			■	■	ADO	ADO
<b>Piéride du chou</b>		■	■	■	ADO	ADO
<b>Cécidomyie du chou</b>			IP	IP	ADO	ADO
<b>Insectes de moindre importance</b>	C.-B.	Ont.	Qué.	N.-B.	T.-N.-L.	
<b>Ver-gris</b>	■	■	■	ADO	ADO	
<b>Petite mineuse</b>		■	■	ADO	ADO	
<b>Limace</b>	■	■	■	ADO	ADO	
<b>Punaise terne</b>		■	■	ADO	ADO	
<b>Thrips</b>		■	■	ADO	ADO	
Fréquence annuelle généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible						
Fréquence annuelle localisée avec forte pression de l'organisme nuisible OU sporadique généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible						
Fréquence annuelle généralisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible						
Fréquence annuelle localisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible OU sporadique généralisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible						
Organisme nuisible absent						
ADO – Aucune donnée obtenue						
E - Établi						
IP – Invasion prévue ou dispersion en cours						
Source : Kristen Callow, spécialiste des cultures légumières de la province/MAAO, autres spécialistes des cultures de la province.						

## Principaux insectes et acariens

### Puceron du chou (*Brevicoryne brassicae*) et autres pucerons

#### Renseignements sur l'organisme nuisible

**Dommages :** Le puceron du chou est un important ravageur dans les cultures de choux maraîchers. Même s'il n'est qu'un vecteur de virus occasionnel, il cause des problèmes à la récolte, qu'il contamine. Avant la pommaison, des populations relativement élevées de pucerons peuvent être tolérées. Les attaques du puceron du chou peuvent entraîner une déformation de la pomme. Il est donc important que le nombre de pucerons soit faible au début de la pommaison et presque nul pendant la pommaison. Le puceron vert du pêcher est parfois présent, mais il est éliminé par ses prédateurs naturels. Par conséquent, les insecticides visent principalement le puceron du chou.

**Cycle de vie :** Le puceron du chou passe l'hiver sous forme d'œufs sur les débris de plants.

Pendant presque toute l'année, les femelles peuvent se reproduire sans la participation des mâles. Il suffit de six jours à compter de sa croissance pour que le puceron atteigne la taille nécessaire pour se reproduire. Les mâles ne naissent qu'à l'automne. Chaque femelle pond

jusqu'à 100 œufs dans les interstices de la face inférieure de la feuille de chou. Elles se reproduisent durant toute l'année dans les régions de climat chaud.

### **Lutte antiparasitaire**

*Lutte chimique* : Parmi les traitements foliaires homologués, on compte: l'acétamipride, le diméthoate, le méthamidophos, le naled, l'acéphate et l'imidaclopride.

*Lutte culturelle* : Il faut éviter toute fertilisation azotée excessive, car elle accélère la croissance des tissus du plant. L'irrigation doit être régulière si on veut limiter le stress dû à la sécheresse. Des zones doivent demeurer non traitées afin de favoriser les populations d'insectes utiles.

*Autres méthodes de lutte* : Les prédateurs naturels ne suffisent pas à éliminer complètement le puceron du chou.

*Variétés résistantes* : Aucune.

### **Enjeux relatifs au puceron du chou**

Aucun enjeu n'a été relevé.

**Chenilles : piéride du chou (*Pieris rapae*); fausse-teigne des crucifères (*Plutella xylostella*); arpenteuse du chou (*Trichoplusia ni*) et arpenteuse de la luzerne (*Autographa californica*)**

### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

*Dommages* : Les chenilles sont des ravageurs répandus dans toutes les espèces de choux maraîchers. Elles peuvent causer une défoliation importante qui peut entraîner le ralentissement de la croissance. Elles peuvent également rendre les pommes invendables si ces dernières sont maculées d'excréments d'insectes. Les chenilles ne causent vraisemblablement pas de dommages avant la pommaison; toutefois, leur présence est inacceptable durant ce stade.

*Cycle de vie* : Les chenilles sont présentes tout au long de la saison en raison du chevauchement des générations des diverses espèces d'insectes. On compte habituellement trois générations de piéride du chou, et toutes les générations peuvent causer des dommages. Des deux à six générations de fausse-teigne des crucifères, la première est la plus dévastatrice, car elle est présente lorsque la culture est au stade de semis; les jeunes plants ne disposent alors pas des réserves nécessaires pour se rétablir complètement. La deuxième génération cause rarement des dommages économiques. On peut compter jusqu'à trois générations d'arpenteuse du chou par année, et chacune d'elles peut provoquer une défoliation importante si aucune mesure n'est prise. L'arpenteuse de la luzerne semble être un ravageur occasionnel des cultures de choux maraîchers. L'arpenteuse du chou produit deux générations par année, lesquelles peuvent causer des dommages économiques.

### **Lutte antiparasitaire**

*Lutte chimique* : Les traitements foliaires homologués comprennent les suivants : perméthrine; deltaméthrine; cyperméthrine; cyhalothrin-lambda; méthomyl; carbaryl; endosulfane; naled; méthamidophos; azinphos-méthyl; acéphate; spinosad.

*Lutte culturelle* : Les tas de rebuts et les mauvaises herbes de la famille des crucifères (comme la moutarde sauvage et la bourse-à-pasteur) sont des hôtes intermédiaires qui doivent être détruits.

*Autres méthodes de lutte* : La préparation *Bacillus thuringiensis* (var. *kurstaki*) peut être utilisée en alternance avec des produits chimiques pour éliminer les chenilles. L'utilisation de l'insecticide biologique avant la pommaison permet aux autres insectes utiles de réduire les populations de chenilles. On peut se procurer des pièges à phéromones pour attirer les fausses-teignes mâles, mais les inspections visuelles sont plus précises et plus souvent utilisées comme technique de surveillance. Divers types de seuils d'intervention sont utilisés pour les chenilles, mais le nombre moyen de larves par plant demeure le plus efficace. Le plus souvent, on détermine qu'il y a infestation en fonction de la présence ou de l'absence de ravageurs; on considère un plant comme étant infesté s'il présente des signes d'endommagement par les chenilles. Avec cette méthode, on intervient lorsque de 20 à 30 % des plants sont infestés avant la pommaison ou lorsque entre 5 et 10 % des plants le sont après la pommaison. Bien que cette technique soit un peu moins précise que le dénombrement des chenilles, elle est beaucoup plus expéditive. Ces chenilles comptent plusieurs types de prédateurs naturels, les plus dévastateurs étant les guêpes parasites.

*Variétés résistantes* : Aucune.

### ***Enjeux relatifs aux chenilles***

1. On doit mettre au point des outils pour lutter contre la résistance du ravageur aux pyréthroïdes.
2. On est préoccupé par l'efficacité restreinte des pyréthroïdes pendant les grandes chaleurs estivales.
3. On est préoccupé par l'élimination progressive de produits à base d'organophosphates et de ferbame.

### ***Mouche du chou (*Delia radicum*)***

#### ***Renseignements sur l'organisme nuisible***

*Dommages* : La mouche du chou est l'un des principaux ravageurs rencontrés dans toutes les cultures de choux maraîchers. Elle se nourrit sur les jeunes plants au niveau du sol et cause ainsi le flétrissement des plants. Les semis attaqués courent un risque élevé d'être infectés par des agents pathogènes terricoles secondaires et survivent rarement à la transplantation.

*Cycle de vie* : Lorsqu'il a de quatre à cinq vraies feuilles, le plant tolère bien les dommages causés par le ver du chou, et les pertes économiques sont minimes. On compte de deux à trois générations par année, mais seule la première cause des dommages économiques importants.

#### ***Lutte antiparasitaire***

*Lutte chimique* : Pour protéger les semis, un bassinage peut être appliqué avant ou après la levée. Les traitements localisés peuvent favoriser la réduction de l'utilisation des pesticides lorsque la surveillance est adéquate. Les composés homologués comprennent sont l'azinphos-méthyle et le chlorpyrifos.

*Lutte culturelle* : Une rotation de deux à trois ans sans culture de choux maraîchers constitue la méthode idéale pour éliminer la mouche du chou. Le travail du sol avant la semence peut réduire le niveau d'éclosion des mouches adultes, déplaçant la nymphe près du sol où les risques de se faire attaquer par des prédateurs naturels sont plus élevés. Il faut limiter l'accumulation de résidus à la surface du sol, garder les tas de rebuts loin des champs et enfouir à plus de cinq centimètres de profondeur les résidus de plants avec une herse à disques ou une charrue. L'utilisation de minitunnels flottants s'est révélée très efficace dans certaines régions. Le moment de la ponte doit être surveillé, et la période de plantation doit être ajustée en conséquence afin d'éviter l'endommagement des semis. Des seuils

d'intervention ont été établis pour le chou, mais pas pour le brocoli. Il faut compter le nombre de plants infestés dans un échantillon de 25 à 30 plants répartis sur six acres. Dans le cas du chou, on interviendra lorsque 20 % des plants sont infestés. Lorsque le sol est sec, un grand nombre d'œufs ne survivent pas, ce qui élimine la nécessité de procéder à un traitement chimique. L'utilisation du chou vert frisé comme culture-appât peut être efficace sur de petites superficies.

*Autres méthodes de lutte* : Les nématodes (*Steinernema* sp.) sont efficaces en Europe. Cette méthode, mise à l'essai au Québec, est efficace si l'humidité est adéquate; il faut donc recourir à l'irrigation.

*Variétés résistantes* : Aucune.

#### ***Enjeux relatifs à la mouche du chou***

1. On est préoccupé par l'abandon progressif de certains produits chimiques et du manque de nouveaux principes actifs.

#### **Altise (*Phyllotreta* spp.)**

#### ***Renseignements sur l'organisme nuisible***

*Dommages* : L'altise se nourrit sur la face inférieure des feuilles, ce qui cause une cribleure typique. Si la population est importante, la capacité de photosynthèse des plants sera réduite, tout comme le rendement de la valeur marchande. La surveillance de ce ravageur est des plus importantes avant le stade six vraies feuilles, puisque l'altise peut endommager le point végétatif. Les plants plus grands, qui possèdent de grandes feuilles, ont une surface foliaire plus importante et peuvent, par conséquent, mieux tolérer les attaques de l'altise.

*Cycle de vie* : L'altise qui attaque le plus souvent les choux maraîchers est l'altise des crucifères, *Phyllotreta cruciferae*. Toutes les altises sont semblables quant à la forme, à la couleur et à la taille, et elles ont un cycle de vie semblable d'une génération par année. Les altises adultes, qui sont actives et sautent lorsqu'elles sont dérangées, passent l'hiver dans les couches de feuilles mortes et sortent au début du printemps. L'altise se nourrit d'abord de mauvaises herbes de la famille des crucifères, de canola et d'autres plantes spontanées qui émergent. L'altise adulte pond ses œufs près des racines des hôtes intermédiaires. Les larves se développent sur les racines. À la fin du mois de juillet, l'altise adulte émerge du sol, se nourrit et, par la suite, hiberne à partir de l'automne.

#### ***Lutte antiparasitaire***

*Lutte chimique* : Les traitements foliaires homologués comprennent les suivants : endosulfane; carbaryl; cyperméthrine; deltaméthrine; cyhalothrin-lambda; perméthrine.

*Lutte culturelle* : L'utilisation d'une culture-appât, comme de la moutarde joncée, contribue à réduire les dommages causés par l'altise. Les jeunes plants transplantés sont moins sujets aux dommages ayant une incidence sur le rendement que les semis. L'élimination des plants spontanés et des mauvaises herbes de la famille des crucifères réduit le nombre d'hôtes intermédiaires qui peuvent héberger des populations d'altises, particulièrement si aucun traitement n'est effectué.

*Autres méthodes de lutte* : L'échantillonnage se fait sur 25 plants choisis au hasard. Jusqu'au stade des six feuilles, le seuil d'intervention est d'une altise par plant. S'il y a des cas de nervation noire dans le champ, le seuil d'intervention doit être réduit, puisque les altises peuvent propager l'agent pathogène.

*Variétés résistantes* : Aucune.

## **Enjeux relatifs à l'altise**

1. On est préoccupé par la réduction importante de l'efficacité des pyréthroïdes pendant les périodes de canicule estivale, lesquelles deviennent alors moins fiables.
2. On est préoccupé par l'abandon progressif des insecticides à base d'organophosphates et de ferbame. Cela limite les choix pour la rotation des produits chimiques.

## **Cécidomyie du chou (*Contarinia nasturtii*)**

### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

*Dommages* : La cécidomyie du chou est un ravageur relativement nouveau au Canada et on le retrouve dans quelques provinces. Ce ravageur a causé de grandes pertes dans les champs de brocoli de l'Ontario. En s'alimentant sur les plants, il interrompt ou arrête la croissance du point végétatif du plant. Lorsque les larves s'attaquent à des plants plus âgés, elles peuvent causer une torsion de la pomme, un dédoublement du point végétatif, un froissement des feuilles intérieures de la pomme ainsi que d'autres déformations. Ce ravageur peut aussi empêcher l'ouverture des boutons floraux et déformer, voire dédoubler, la tige principale. Les plants attaqués ne peuvent être vendus.

*Cycle de vie* : L'insecte passe l'hiver sous la forme d'une nymphe et la première génération d'adultes émerge au printemps. La femelle pond entre deux et cinquante œufs en amas sur le tissu végétatif en croissance de l'hôte (membre de la famille des crucifères). La larve qui éclot commence à se nourrir sur le tissu végétatif et à maturité, elle tombe au sol, creusant un tunnel sous la surface du sol pour filer des cocons et se pupéfier. Les adultes émergent du sol après environ deux semaines, selon les conditions climatiques. Des études préliminaires menées en Ontario démontrent l'existence de trois à quatre générations imbriquées.

### **Lutte antiparasitaire**

*Lutte chimique* : Les traitements foliaires homologués disponibles sont le cyhalothin-lambda; et l'acétamiprid.

*Lutte culturelle* : Des experts européens aux prises avec cet insecte nuisible depuis un certain temps recommandent d'enfouir les résidus de plants à plus de cinq centimètres avec une herse à disques ou une charrue et d'effectuer une rotation sans culture de choux maraîchers de trois à cinq ans. En outre, aucune culture de la même famille ne doit se trouver dans les champs adjacents pendant la rotation. Les mauvaises herbes de la famille des crucifères, qui sont des hôtes intermédiaires, doivent être éliminées. Les producteurs de plants en serre des régions touchées par l'insecte doivent se conformer au protocole de certification applicable à la cécidomyie du chou imposé par l'Agence canadienne d'inspection des aliments afin d'offrir aux acheteurs des plants exempts de ce ravageur.

*Autres méthodes de lutte* : Des modèles de degrés-jours sont mis à l'essai en Ontario. On produit actuellement une phéromone en Suisse qui servira d'outil pour le calendrier d'épandage des insecticides.

*Variétés résistantes* : Aucune.

### **Enjeux relatifs à la cécidomyie du chou**

1. De plus amples renseignements sont nécessaires sur le cycle de vie, la biologie et le comportement de la cécidomyie du chou au Canada afin de mettre au point des techniques intégrées de lutte antiparasitaire.
2. Nous devons homologuer de nouveaux insecticides afin d'éliminer ce ravageur au début de la saison dans les serres.

## Thrips (*Thrips tabaci*)

### Renseignements sur l'organisme nuisible

*Dommages* : Les thrips causent d'importants dommages dans les champs de choux; ils sont responsables de pertes économiques importantes, du fait qu'ils réduisent la qualité marchande de pommes. Cependant, ce ravageur ne représente qu'un problème mineur pour le brocoli. Les thrips endommagent les tissus des feuilles avec leurs pièces buccales. Les tissus endommagés rendent les plants vulnérables aux infections fongiques et bactériennes secondaires.

*Cycle de vie* : Tôt en saison, les thrips préfèrent les graminées, la luzerne et le trèfle; toutefois, lorsque ces espèces sont coupées et sèchent, les thrips migrent vers les choux maraîchers. Ils retournent ensuite sur le blé d'automne et la luzerne pour passer l'hiver. Les femelles sont ailées, mais non les mâles et les jeunes individus. Dans les champs de chou, on trouve le thrips sur la face supérieure des feuilles extérieures, mais lorsque les pommes se forment, il demeure entre les feuilles. Ce comportement pose un problème pour les choux entreposés, puisque les thrips peuvent survivre à de basses températures et continuent à causer des dommages.

### Lutte antiparasitaire

*Lutte chimique* : La cyperméthrine est le traitement foliaire homologué.

*Lutte culturelle* : La surveillance des champs de chou qui sont situés le plus près des cultures hôtes préférées (graminées, luzerne et trèfle) permet d'intervenir lorsque la population augmente. L'utilisation de dispositifs d'irrigation créant de grosses gouttelettes peut expulser les thrips des plants.

*Autres méthodes de lutte* : Plusieurs prédateurs naturels, comme la punaise anthocoride (*Orius insidiosus*) et *Ceranisus menes*, sont des prédateurs voraces des thrips.

*Variétés résistantes* : Certaines variétés affichent un certain degré de tolérance aux dommages causés par ces ravageurs.

### Enjeux relatifs aux thrips

1. On est préoccupé par l'apparition de la résistance aux pyréthroïdes en Ontario ainsi que par la faible efficacité et les effets résiduels limités du produit homologué dans les périodes de très grande chaleur.

## Acariens et insectes de moindre importance

## Ver-gris (*Agrotis ipsilon*)

### Renseignements sur l'organisme nuisible

*Dommages* : Le ver-gris est un ravageur occasionnel du brocoli et du chou qui ne provoque pas de pertes économiques importantes. Il cause des dommages lorsqu'il s'alimente des tiges des jeunes plants. L'incision annulaire faite par le ver-gris interrompt la circulation dans les tissus vasculaires, et le reste du plant meurt de verre ou d'une infection secondaire.

*Cycle de vie* : Comme le ver-gris ne passe pas l'hiver dans les régions du Nord, il dépend des conditions climatiques printanières, principalement des vents du sud-est, pour le ramener dans la région. Ce ravageur pond ses œufs sur les graminées et les mauvaises herbes avant

que ne soient semés le brocoli et le chou. Lorsque les mauvaises herbes sont détruites par la culture ou les herbicides, la larve du ver-gris migre vers le brocoli et le chou récemment émergés.

### **Lutte antiparasitaire**

*Lutte chimique* : Les traitements homologués appelés perméthrine, cyperméthrine et chlorpyrifos sont appliqués au sol peu après la transplantation.

*Lutte culturelle* : Les mauvaises herbes annuelles d'hiver, comme la céraiste vulgaire, doivent être éliminées.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune.

*Variétés résistantes* : Aucune.

### **Enjeux relatifs au ver-gris**

Aucun enjeu n'a été relevé.

## **Limace**

### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

*Dommages* : Les dégâts causés par la limace sont plus fréquents au cours de la seconde moitié de l'été, lorsque le couvert est le plus dense. Les signes de dommages causés par la limace se manifestent par des feuilles décharnées, de grands trous aux bords en dents de scie et des traînées de mucus séché. La limace peut aussi se nourrir à la base des plants, ce qui endommage souvent les racines.

*Cycle de vie* : La limace est ovipare. À l'éclosion des oeufs, les jeunes limaces ressemblent à des adultes miniatures. Les limaces ont besoin d'un environnement humide pour survivre et se développent dans un environnement frais et humide. Le soir, elles se nourrissent; le jour, elles se cachent dans le sol et sous des débris.

### **Lutte antiparasitaire**

*Lutte chimique* : Le méthomyl est homologué comme traitement foliaire.

*Lutte culturelle* : Les mauvaises herbes doivent être éliminées; on doit éviter de laisser de grandes quantités de débris végétaux sur le sol. De bonnes pratiques culturales et un égouttement adéquat favoriseront l'élimination des limaces. Un périmètre de trois mètres autour du champ doit être gardé exempt de limaces. Pour ce faire, il suffit de passer une herse à disques chaque semaine et après chaque pluie, ce qui laissera le sol meuble et exempt de mauvaises herbes.

*Autres méthodes de lutte* : Le savon peut aussi être efficace contre les limaces. Aux Pays-Bas, on recommande l'application de sel (NaCl) au sol pour lutter contre *Fusarium* spp. et *Phytophthora* spp. Ce traitement a l'avantage d'accroître le rendement, en luttant contre les maladies, et a l'effet concomitant de détruire également les limaces. Toutefois, la salinité du sol peut nuire aux cultures subséquentes.

*Variétés résistantes* : Aucune.

### **Enjeux relatifs à la limace**

Aucun enjeu n'a été relevé.

## Punaise terne (*Lygus lineolaris*)

### Renseignements sur l'organisme nuisible

*Dommages* : La punaise terne est un ravageur occasionnel du brocoli. Il est très important de le détecter à temps, car ce ravageur s'attaque aux parties commercialisables du brocoli, les fleurs. Un plant endommagé par la punaise terne présentera des fleurons secs, recroquevillés, de couleur gris à brun, dispersés sur la pomme. La pourriture bactérienne et fongique peut également se répandre sur les tissus endommagés.

*Cycle de vie* : Certaines mauvaises herbes, comme les labiacées, la céraiste vulgaire, l'amarante et la luzerne, sont les plantes hôtes préférées de la punaise terne. Celle-ci hiverne au stade adulte dans les haies, les zones couvertes de mauvaises herbes et les bois. Au printemps, la punaise terne migre vers ses hôtes de prédilection pour pondre ses œufs. La punaise terne adulte est opportuniste et infeste pendant de courtes périodes les champs où elle trouvera ses hôtes intermédiaires.

### Lutte antiparasitaire

*Lutte chimique* : Aucune.

*Lutte culturelle* : Le désherbage est important, car les mauvaises herbes peuvent servir de refuge aux populations du début de la saison. Les champs de luzerne situés à proximité doivent faire l'objet d'une surveillance, car les populations qui peuvent s'y trouver migreront peut-être vers les champs de brocoli et de chou lorsque la luzerne sera récoltée.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune.

*Variétés résistantes* : Aucune.

### Enjeux relatifs à la punaise terne

1. Nous avons besoin d'homologuer des produits pour lutter contre ce ravageur.

**Tableau 8. Produits de lutte contre les insectes ravageurs, classification et résultats pour la production de brocoli et de chou au Canada**

Produit (principe/organisme actif) <sup>1</sup>	Classification <sup>2</sup>	Mode d'action – groupe de résistance <sup>3</sup>	Statut du principe actif selon l'ARLA <sup>4</sup>	Parasites ou groupes de parasites ciblés	Résultats du produit selon l'usage recommandé <sup>5</sup>	Notes
<b>Acétamipride</b>				pucerons, lépidoptères	A	
<b>Azinphos-méthyl</b>				mouches des racines, lépidoptères	A <sup>P</sup>	
<b>Bacillus thuringiensis</b>				lépidoptères	A <sup>P</sup>	
<b>Carbaryl</b>				altises, lépidoptères	A	
<b>Chlorpyrifos</b>				mouches des racines, vers- gris	A <sup>P</sup>	
<b>Cyhalothrin-lambda</b>				altises, lépidoptères	A <sup>P</sup>	
<b>Cyperméthrine</b>				lépidoptères, altises, thrips, vers-gris	A <sup>P</sup>	
<b>Diméthoate</b>				Pucerons	A	
<b>Endosulfane</b>				altises, lépidoptères	A	
<b>Méthamidophos</b>				pucerons, lépidoptères	A	
<b>Méthomyl</b>				Vers-gris	A <sup>P</sup>	
<b>Naled</b>				pucerons, lépidoptères	A	

Suite à la page suivante

Suite de la page suivante (Tableau 8)

Produit (principe/organisme actif) <sup>1</sup>	Classification <sup>2</sup>	Mode d'action – groupe de résistance <sup>3</sup>	Statut du principe actif selon l'ARLA <sup>4</sup>	Parasites ou groupes de parasites ciblés	Résultats du produit selon l'usage recommandé <sup>5</sup>	Notes
Parathion				Thrips, lépidoptères	A	
Permethrine				altises, vers-gris, lépidoptères	A	
Spinodad				pucerons, lépidoptères	A	

<sup>1</sup> Les noms commerciaux, s'ils sont indiqués entre parenthèses, ne servent qu'à identifier le produit. Nous ne recommandons aucun produit en particulier.

<sup>2</sup> La classification chimique est celle du « *Compendium of Pesticide Common Names* »; se reporter à [http://www.hclrss.demon.co.uk/class\\_pesticides.html](http://www.hclrss.demon.co.uk/class_pesticides.html).

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

<sup>4</sup> H – homologation complète (produit autre qu'à risque réduit); RE – en réévaluation; UA – usage abandonné; PB – produit biologique; PRR – produit à risque réduit; PRCO – produit de remplacement pour les composés organophosphorés; PNH – produit non homologué. Les produits destinés à une utilisation finale ne sont pas tous classés dans la liste des « produits à risque réduit ». Les produits destinés à une utilisation finale et contenant ce principe actif peuvent ne pas être tous homologués pour ce type de culture. L'étiquette de chacun des produits doit être consultée pour s'assurer de l'exactitude des renseignements concernant l'homologation. On ne doit pas prendre en considération les renseignements figurant dans ces tableaux pour prendre des décisions relatives à l'épandage de pesticides. On doit consulter l'étiquette de chacun des produits pour connaître les détails particuliers relativement à l'homologation. Le site Web suivant renferme de plus amples renseignements concernant l'homologation des pesticides : <http://www.eddenet.pmra-arl.gc.ca/français/4.0/4.0.asp>.

<sup>5</sup> A – Adéquat (le produit antiparasitaire, selon l'utilisation recommandée, maintient la maladie sous le seuil de nuisibilité économique OU assure une lutte acceptable) A<sup>P</sup> – Adéquat provisoirement (le produit antiparasitaire, bien qu'ayant la capacité d'assurer une lutte acceptable, possède des qualités qui peuvent le rendre insoutenable pour certaines utilisations ou toutes les utilisations) I – Inadéquat (le produit antiparasitaire, selon l'usage recommandé, ne maintient pas la maladie sous le seuil de nuisibilité économique OU n'assure pas une lutte acceptable).

Source(s) : Bases de données EDDEN et de l'ARLA, Publication 363 du MAAO, Vegetable Production Recommendations 2004-2005; Tom Ferencevic - Sweet Earth Crop Management Services.

**Tableau 9. Méthodes de lutte contre les insectes ravageurs dans la production de brocoli et de chou au Canada**

	Pratique/parasite	Pucerons	Chenilles	Mouche de chou	Altise	Cécidomyie du chou	Thrips
Prévention	Travail du sol						
	Élimination et gestion des résidus						
	Gestion de l'eau						
	Désinfection de l'équipement						
	Éspacement des rangs et profondeur d'ensemencement						
	Élimination des hôtes alternants (mauvaises herbes/plants spontanés)						
	Fauchage/paillage/flambage						
Protection	Variétés résistantes						
	Déplacement de la date de mise en terre et de récolte						
	Rotation des cultures						
	Cultures-appâts – pulvérisation du périmètre						
	Utilisation de semences exemptes de maladies						
	Optimisation de la fertilisation						
	Réduction des dommages mécaniques et des dommages causés par les insectes						
Surveillance	Éclaircissement/taillage						
	Dépistage - piégeage						
	Suivi des parasites au moyen de registres						
	Cartographie de la répartition des mauvaises herbes dans les champs						
	Analyse du sol						
	Suivi météorologique pour la prévision des maladies						
	Mise au rebut des produits infestés						
Suppression	Assujettissement des décisions d'intervention à des seuils						
	Pesticides biologiques						
	Phéromones						
	Lâchers d'insectes stériles						
	Organismes utiles et gestion de l'habitat						
	Rotation des pesticides pour la gestion de la résistance						
	Couverture végétale et obstacles physiques						
	Entreposage en atmosphère contrôlée						
	Prévision des applications						
<b>Rien n'indique que la pratique est utilisable.</b>							
<b>Disponible/utilisée.</b>							
<b>Disponible/inutilisée.</b>							
<b>Non disponible.</b>							

# Mauvaises herbes

## Principaux enjeux

- Il y a un besoin d'homologuer de nouveaux herbicides pour les mauvaises herbes annuelles, bisannuelles et vivaces de la famille des crucifères qui sont difficiles à éliminer.
- L'éthametsulfuron-méthyl fait actuellement l'objet d'un examen aux fins d'homologation pour la moutarde.
- Il y a un besoin de plus de personnel formé.

**Tableau 10. Fréquence de la présence de mauvaises herbes dans les cultures de brocoli et de chou au Canada**

	Fréquence				
	C.-B.	Ont.	Qué.	N.-B.	T.-N.-L.
<b>Graminées annuelles</b>					
Sétaire verte	ADO	E	E	ADO	ADO
Sétaire glauque	ADO	E	E	ADO	ADO
Millet commun	ADO	E	E	ADO	ADO
Avoine sauvage	ADO	E	ND	ADO	ADO
<b>Feuilles larges annuelles</b>	<b>C.-B.</b>	<b>Ont.</b>	<b>Qué.</b>	<b>N.-B.</b>	<b>T.-N.-L.</b>
Vrillée bâtarde	ADO	E	E	ADO	ADO
Mouron des oiseaux	ADO	E	E	ADO	ADO
Céraiste vulgaire	ADO	E	E	ADO	ADO
Vergerette du Canada	ADO	E	E	ADO	ADO
Galinsoga cilié	ADO	E	E	ADO	ADO
Chénopole (chêne, érable)	ADO	E	E	ADO	ADO
Séneçon	ADO	E	E	ADO	ADO
Ortie royale	ADO	E	E	ADO	ADO
Renouée des oiseaux	ADO	E	E	ADO	ADO
Renouée persicaire	ADO	E	E	ADO	ADO
Chénopode blanc	ADO	E	E	ADO	ADO
Moutarde, ansépine	ADO	E	E	ADO	ADO
Silène noctiflore	ADO	E	E	ADO	ADO
Morelle noire	ADO	E	E	ADO	ADO
Morelle poilue	ADO	E	E	ADO	ADO
Amarante	ADO	E	E	ADO	ADO
Amarante à racine rouge	ADO	E	E	ADO	ADO
Matricaire odorante	ADO	E	E	ADO	ADO
Laitue serriole	ADO	E	E	ADO	ADO
Pourpier	ADO	E	E	ADO	ADO
Rave sauvage	ADO	E	E	ADO	ADO

	Fréquence				
Feuilles larges annuelles (suite)	C.-B.	Ont.	Qué.	N.-B.	T.-N.-L.
Petite herbe à poux	ADO	E	E	ADO	ADO
Grande herbe à poux	ADO	E	E	ADO	ADO
Bourse-à-pasteur	ADO	E	E	ADO	ADO
Renouée scabre	ADO	E	E	ADO	ADO
Laiteron annuel	ADO	E	E	ADO	ADO
Spargoute des champs	ADO	E	E	ADO	ADO
Diplotaxis des murs	ADO	E	E	ADO	ADO
Soude roulante	ADO	E	E	ADO	ADO
Airelle fausse-myrtille	ADO	E	E	ADO	ADO
Graminées vivaces et carex	C.-B.	Ont.	Qué.	N.-B.	T.-N.-L
Souchet combustible	ADO	E	E	ADO	ADO
Lépidie des champs	ADO	E	ADO	ADO	ADO
Chiendent	ADO	E	E	ADO	ADO
Feuilles larges vivaces	C.-B.	Ont.	Qué.	N.-B.	T.-N.-L
Liseron des champs	ADO	E	E	ADO	ADO
Petite bardane	ADO	E	E	ADO	ADO
Carotte sauvage	ADO	E	E	ADO	ADO
Trèfle hybride	ADO	E	E	ADO	ADO
Pissenlit officinal	ADO	E	E	ADO	ADO
Prèle des champs	ADO	E	E	ADO	ADO
Mauve à feuilles rondes	ADO	E	E	ADO	ADO
Asclépiade de syrie	ADO	E	E	ADO	ADO
Plantain majeur	ADO	E	E	ADO	ADO
Barbarée vulgaire	ADO	E	E	ADO	ADO
Petite oseille	ADO	E	E	ADO	ADO
Laiteron des champs	ADO	E	E	ADO	ADO
Chardon des champs	ADO	E	E	ADO	ADO
Armoise biannuelle	ADO	E	E	ADO	ADO
Fréquence annuelle généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible					
Fréquence annuelle localisée avec forte pression de l'organisme nuisible OU sporadique généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible					
Fréquence annuelle généralisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible					
Fréquence annuelle localisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible OU sporadique généralisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible					
Organisme nuisible absent					
ADO – Aucune donnée obtenue					
E - Établi					
IP – Invasion prévue ou dispersion en cours					
Source : Kristen Callow, spécialiste des cultures légumières de la province/MAAO.					

## Principales mauvaises herbes

### Graminées annuelles

#### Renseignements sur l'organisme nuisible

*Dommages* : L'importance des graminées annuelles varie grandement d'une région à l'autre.

*Cycle de vie* : Le cycle de vie des mauvaises herbes annuelles est d'une saison de croissance, c'est-à-dire de la germination à la maturité, puis à la production de semences. Les mauvaises herbes meurent pendant l'hiver, mais leur semence produit la génération suivante de plants au printemps. Les mauvaises herbes annuelles qui apparaissent au même moment que la culture ou peu après peuvent grandement influencer les rendements.

### Annuelles à feuilles larges

#### Renseignements sur l'organisme nuisible

*Dommages* : La bourse-à-pasteur (*Capsella bursa-pastoris* L) et les autres mauvaises herbes de la famille de la moutarde (crucifères) sont les plus nuisibles dans les champs de brocoli. Actuellement, aucun herbicide ne peut éliminer la bourse-à-pasteur dans les champs de choux maraîchers. Les mauvaises herbes de la famille des composées, comme l'herbe à poux (*Ambrosia artemisiifolia* L.) et le galinsoga (*Galinsoga ciliata*), sont difficiles à éliminer. La trifluraline, le principal herbicide utilisé contre les feuilles larges dans les champs de brocoli, n'élimine pas efficacement les mauvaises herbes de la famille des composées. Il est également très difficile d'éliminer le chénopode blanc (*Chenopodium album* L). La prévalence de l'amarante à racine rouge (*Amaranthus retroflexus* L) s'est accrue, et la rotation des herbicides peut se révéler inefficace, puisqu'on a relevé une augmentation de la résistance à certains herbicides du groupe 2.

*Cycle de vie* : Voir le cycle de vie des graminées annuelles.

### Graminées vivaces

#### Renseignements sur l'organisme nuisible

*Dommages* : L'importance des graminées vivaces varie grandement d'une région à l'autre.

*Cycle de vie* : Les vivaces sont des plantes qui vivent pendant de nombreuses années. Elles peuvent se multiplier par la semence, mais également de façon végétative par leur système racinaire. Les plants fleurissent généralement chaque année, et leurs racines s'étendent continuellement. Les mauvaises herbes vivaces sont généralement éliminées au moyen d'herbicides pendant leur croissance.

### Vivaces à feuilles larges

#### Renseignements sur l'organisme nuisible

*Dommages* : L'importance des vivaces à feuilles larges varie grandement d'une région à l'autre.

*Cycle de vie* : Voir la section sur le cycle de vie des graminées vivaces.

## Lutte dirigée contre les mauvaises herbes

### **Lutte antiparasitaire**

*Lutte chimique* : Les choux maraîchers ne doivent pas être cultivés dans un sol qui a été traité à l'imazethapir au cours des deux dernières années. Le désherbage peut être effectué en prélevée avec du chlorthal-diméthyl, de la trifluraline et du s-metolachlor/benoxacor. Les graminées annuelles peuvent quant à elles être éliminées en postlevée avec du séthoxydime, du fluzifop-p-butyl et du fenoxyaprop-p-ethyl. Les feuilles larges annuelles peuvent de leur côté être éliminées en postlevée avec du clopyralide. Finalement, les graminées vivaces et les vivaces à feuilles larges peuvent être éliminées en postlevée avec du glyphosate.

*Lutte culturelle* : Le site doit être choisi en fonction du degré de fréquence des mauvaises herbes au cours de la saison précédente. Il faut éviter, dans la mesure du possible, de cultiver des choux maraîchers dans un sol infesté. Les mauvaises herbes doivent être éliminées avant qu'elles ne s'établissent. On peut éliminer les mauvaises herbes par un travail du sol en surface. L'élimination hâtive des mauvaises herbes permet une croissance complète des choux maraîchers et empêche les mauvaises herbes d'émerger plus tard. Un bon programme de fertilisation assurera un avantage concurrentiel à la culture. L'humidité du sol et l'espacement des rangs doivent également être appropriés. Les semis hâtifs font l'objet d'une concurrence accrue de la part des vivaces et des annuelles; dans les champs mis en culture plus tard, il est possible d'éliminer les premières pousses de mauvaises herbes en retravaillant le sol. On favorisera ainsi les graminées annuelles, qui sont plus faciles à éliminer avec les herbicides disponibles. La transplantation facilite l'élimination des mauvaises herbes, car la culture a de l'avance sur celles-ci. Les plants transplantés sont aussi plus résistants aux herbicides que les semis émergeants et produisent des peuplements plus uniformes. On peut ainsi effectuer un meilleur choix de techniques de désherbage. La rotation des cultures est essentielle, car elle permet l'élimination des mauvaises herbes favorisées par une culture.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune.

*Variétés résistantes* : Aucune.

### **Enjeux relatifs aux mauvaises herbes**

1. On est préoccupé par l'efficacité limitée des produits homologués pour les annuelles à feuilles larges.
2. On a besoin d'homologuer de nouveaux produits pour lutter contre les mauvaises herbes annuelles et vivaces.

**Tableau 11. Produits de lutte contre les mauvaises herbes, classification et résultats pour la production de brocoli et de chou au Canada**

Produit de lutte (principe/organisme actif) <sup>1</sup>	Classification <sup>2</sup>	Mode d'action – groupe de résistance <sup>3</sup>	Statut du principe actif selon l'ARLA <sup>4</sup>	Parasites ou groupe de parasites ciblés	Résultats du produit selon l'usage recommandé <sup>5</sup>	Notes
<b>Clopyralide</b>				Postlevée – feuilles larges		
<b>Fénoxaprop-p-éthyl</b>				Postlevée – graminées		
<b>Fluazifop-butyl</b>				Postlevée – graminées		
<b>Napropamide</b>				Traitements du sol – graminées et feuilles larges		
<b>Séthoxydime</b>				Postlevée – graminées		
<b>s-métolachlor ou s-métolachlor/benoxaclor</b>				Traitements du sol – graminées et feuilles larges		
<b>Trifluraline</b>				Traitements du sol – graminées et feuilles larges		

<sup>1</sup> Les noms commerciaux, s'ils sont indiqués entre parenthèses, ne servent qu'à identifier le produit. Nous ne recommandons aucun produit en particulier.

<sup>2</sup> La classification chimique est celle du « *Compendium of Pesticide Common Names* »; se reporter à [http://www.hclrss.demon.co.uk/class\\_pesticides.html](http://www.hclrss.demon.co.uk/class_pesticides.html).

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

<sup>4</sup> H – homologation complète (produit autre qu'à risque réduit); RE – en réévaluation; UA – usage abandonné; PB – produit biologique; PRR – produit à risque réduit; PRCO – produit de remplacement pour les composés organophosphorés; PNH – produit non homologué. Les produits destinés à une utilisation finale ne sont pas tous classés dans la liste des « produits à risque réduit ». Les produits destinés à une utilisation finale et contenant ce principe actif peuvent ne pas être tous homologués pour ce type de culture. L'étiquette de chacun des produits doit être consultée pour s'assurer de l'exactitude des renseignements concernant l'homologation. On ne doit pas prendre en considération les renseignements figurant dans ces tableaux pour prendre des décisions relatives à l'épandage de pesticides. On doit consulter l'étiquette de chacun des produits pour connaître les détails particuliers relativement à l'homologation. Le site Web suivant renferme de plus amples renseignements concernant l'homologation des pesticides : <http://www.eddenet.pmra-arl.gc.ca/français/4.0/4.0.asp>.

<sup>5</sup> A – Adéquat (le produit antiparasitaire, selon l'utilisation recommandée, maintient la maladie sous le seuil de nuisibilité économique OU assure une lutte acceptable) A<sup>P</sup> – Adéquat provisoirement (le produit antiparasitaire, bien qu'ayant la capacité d'assurer une lutte acceptable, possède des qualités qui peuvent le rendre insoutenable pour certaines utilisations ou toutes les utilisations) I – Inadéquat (le produit antiparasitaire, selon l'utilisation recommandée, ne maintient pas la maladie sous le seuil de nuisibilité économique OU n'assure pas une lutte acceptable).

Source : Bases de données EDDEN et de l'ARLA.

**Tableau 12. Méthodes de lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures de brocoli et de chou au Canada**

		<b>Pratique\Parasite</b>			
		Graminées annuelles	Annuelles à feuilles larges	Graminées vivaces	Vivaces à feuilles larges
<b>Prévention</b>	Travail du sol				
	Élimination et gestion des résidus				
	Gestion de l'eau				
	Désinfection de l'équipement				
	Éspacement des rangs et profondeur d'ensemencement				
	Élimination des hôtes alternants (mauvaises herbes/plants spontanés)				
	Fauchage/paillage/flambage				
<b>Protection</b>	Variétés résistantes				
	Déplacement de la date de mise en terre et de récolte				
	Rotation des cultures				
	Cultures-appâts – pulvérisation du périmètre				
	Utilisation de semences exemptes de maladies				
	Optimisation de la fertilisation				
	Réduction des dommages mécaniques et des dommages causés par les insectes				
<b>Surveillance</b>	Éclaircissement/taille				
	Dépistage - piégeage				
	Suivi des parasites au moyen de registres				
	Cartographie de la répartition des mauvaises herbes dans les champs				
	Analyse du sol				
	Suivi météorologique pour la prévision des maladies				
	Mise au rebut des produits infectés				
<b>Suppression</b>	Assujettissement des décisions d'intervention à des seuils				
	Pesticides biologiques				
	Phéromones				
	Lâchers d'insectes stériles				
	Organismes utiles et gestion de l'habitat				
	Rotation des pesticides pour la gestion de la résistance				
	Couverture végétale et obstacles physiques				
	Entreposage en atmosphère contrôlée				
	Prévision des applications				
<b>Rien n'indique que la pratique est utilisable.</b>					
<b>Disponible/utilisée.</b>					
<b>Disponibilité/inutilisée.</b>					
<b>Non disponible.</b>					
Source : Information sur chaque parasite dans le profil de la culture.					

## Bibliographie

HOWARD, R.J., J.A. Garland et W.L. Seaman (éd.). *Disease and Pest of Vegetable Crops in Canada*, 1994.

MUNRO, D.B. et E. Small. *Vegetables of Canada*, NRC Research Press, 1997.

OLKOWSKI, Daar et Olkowski. *Common Sense Pest Control*, Taunton Press, 1991.

METCALFE & METCALFE. *Destructive and Useful Insects*, 5<sup>e</sup> éd., 1993.

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

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

American Phytopathological Society (APS) Compendiums (laitue, betterave, cucurbité, oignon, ail et tomate).

MARSCHNER, HORST. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Academic Press, 2<sup>e</sup> édition, 1995.

Petoseed Publications (maladies des crucifères, maladies de l'oignon) Petoseed, Saticoy, Californie, États-Unis (805) 647-1188, poste 1333.

### Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario

Production de plants de légumes en plateaux alvéolés. Commande n° 96-023. Agdex n° 250/22.

Maladies bactériennes des crucifères cultivées. Commande n° 88-046. Agdex n° 252/635.

La nervation noire des crucifères. Commande n° 02-025. Agdex n° 252/635.

Maladies fongiques des crucifères cultivées. Commande n° 85-043. Agdex n° 252/635.

La cécidomyie du chou-fleur – nouvel ennemi des cultures de crucifères en Ontario

<http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/crops/facts/03-035.htm>.

Recommandations pour la production légumière 2002-2003-363.

La lutte intégrée dans les cultures de crucifères en Ontario, Publication 701.

Guide de lutte contre les mauvaises herbes, 2002. Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, Publication 75.

Lutte contre les vers-gris dans les cultures légumières. Commande n° 00-055. Agdex n° 250/625

Lutte contre le vers fil-de-fer dans les cultures légumières. Commande n° 00-047. Agdex n° 250/625.

Thrips infestant l'oignon et le chou. Commande n° 99-027. Agdex n° 250/612.

Chenilles ravageuses des crucifères cultivées. Commande n° 99-035. Agdex n° 252/625.

Mineuses sinuantes qui s'attaquent aux légumes de plein champ et aux cultures serricoles.

Commande n° 00-039. Agdex n° 290/620

**Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de la Colombie-Britannique**

BCMAFF Vegetable Production Guide for Commercial Growers 2001/2002 Edition

BCMAFF Major Insect and Allied Pests of Vegetables in British Columbia, 1994

BCMAFF Fact sheet: Diamondback Moth (*Plutella xylostella*)

BCMAFF Fact sheet: Integrated Pest Management

**Agence canadienne d'inspection des aliments**

[www.inspection.gc.ca/english/plaveg/hort/swede.html](http://www.inspection.gc.ca/english/plaveg/hort/swede.html)

[www.inspection.gc.ca/français/plaveg/protect/dir/d-02-06e.shtml](http://www.inspection.gc.ca/français/plaveg/protect/dir/d-02-06e.shtml)

[www.inspection.gc.ca/français/plaveg/protect/dir/smidgee.shtml](http://www.inspection.gc.ca/français/plaveg/protect/dir/smidgee.shtml)

[www.inspection.gc.ca/français/corpaffr/newcom/2002/20020529e.shtml](http://www.inspection.gc.ca/français/corpaffr/newcom/2002/20020529e.shtml)

[www.inspection.gc.ca/français/sci/surv/2002maps/connas2002.jpg](http://www.inspection.gc.ca/français/sci/surv/2002maps/connas2002.jpg)

[www.inra.fr/Internet/Produits/HYPPZ/RAVAGEUR/6connas.htm](http://www.inra.fr/Internet/Produits/HYPPZ/RAVAGEUR/6connas.htm)

**Ressources pour la lutte et la gestion intégrées pour la culture du brocoli au Canada**

**Université de Guelph**

<http://www.uoguelph.ca/plant/>

<http://tdg.uoguelph.ca/www/CRSC/mainpath.html>

<http://tdg.uoguelph.ca/omafra/start.html>

**Université de la Colombie-Britannique**

<http://unixg.ubc.ca:780/~plantsci/index.html>

**Canada - autres**

<http://www.umanitoba.ca/Agriculture/Agriculture.html>

<http://lilas.grr.ulaval.ca/>

<http://home.cc.umanitoba.ca/~frist/>

<http://www.agrenv.mcgill.ca/>

<http://www.usask.ca/agriculture/cropsci/>

**Cornell University**

<http://www.hort.cornell.edu/>

<http://www.hort.cornell.edu/extension/commercial/vegetables/index.html>

<http://www.cce.cornell.edu/topics/agriculture.html>

**Oregon State University**

<http://oregonstate.edu/dept/hort/>

**Purdue University, Horticulture**

<http://www.hort.purdue.edu/hort/>

**Université de California**

<http://aggie-horticulture.tamu.edu/>  
<http://envhort.ucdavis.edu/>

**Iowa State University extension**

<http://hancock134.exnet.iastate.edu/ref.page.html>

**Centres de recherche de l'USDA****Laboratoire de qualité des cultures horticoles (Beltsville)**

<http://www.ars-grin.gov/ars/Beltsville/barc/psi/hcql/hcqlhome.html>

**Laboratoire de cultures légumières (Beltsville)**

<http://www.ars-grin.gov/ars/Beltsville/barc/psi/vl/home.htm>

**Unité de recherche des cultures horticoles (Corvallis)**

<http://www.ars-grin.gov/ars/PacWest/Corvallis/hcrl/hcrl.html>

**Laboratoire de recherche sur l'horticulture (Orlando)**

<http://www.ars-grin.gov/ars/SoAtlantic/Orlando/orlando.html>

**Autres**

<http://hort.ifas.ufl.edu/>

<http://www.extension.umn.edu/Hort/>

<http://hort.unl.edu/>

[http://www2.ncsu.edu/ncsu/cals/hort\\_sci/](http://www2.ncsu.edu/ncsu/cals/hort_sci/)

<http://taipan.nmsu.edu/aght/agronomy.html>

<http://www.hcs.ohio-state.edu/hcs/EM/OnlineCropDatabase.html>

<http://140.254.84.23:8080/>

<http://129.93.226.104/>

[http://gnv.ifas.ufl.edu/www/agator\\_home.htm](http://gnv.ifas.ufl.edu/www/agator_home.htm)

<http://hortweb.cas.psu.edu/extension/vegcrp.html>

<http://www.hort.iastate.edu/>

<http://hcs.osu.edu/>

<http://www.cas.psu.edu/docs/CASDEPT/IPM/index.html>

[http://www.oznet.ksu.edu/dp\\_hfrr/](http://www.oznet.ksu.edu/dp_hfrr/)

<http://www.hrt.msu.edu/>

[http://www.okstate.edu/OSU\\_Ag/asnr/hortla/](http://www.okstate.edu/OSU_Ag/asnr/hortla/)

National agricultural library (USDA): <http://www.nalusda.gov/>

Agriweb Canada : <http://aceis.agr.ca/agriweb/agriweb.htm>

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

Affiche PIC des choux maraîchers, 2002, Agriculture Environment Partnership Initiative (initiative de partenariat en environnement et en agriculture)

**Tableau 13. Personnes-ressources associées à la lutte antiparasitaire pour la culture du brocoli et du chou au Canada**

<b>Nom</b>	<b>Organisme</b>	<b>Type d'organisme nuisible</b>	<b>Organisme nuisible</b>	<b>Type de recherche</b>
Hallett, R.	Université de Guelph, Guelph (Ontario)	Insecte	Cécidomyie du chou	Résistance et sensibilité des hôtes et efficacité des insecticides
Rimmer, S.R.	Centre de recherches de Saskatoon, AAC, Saskatoon	Maladie	Jambe noire	Résistance des hôtes à la maladie