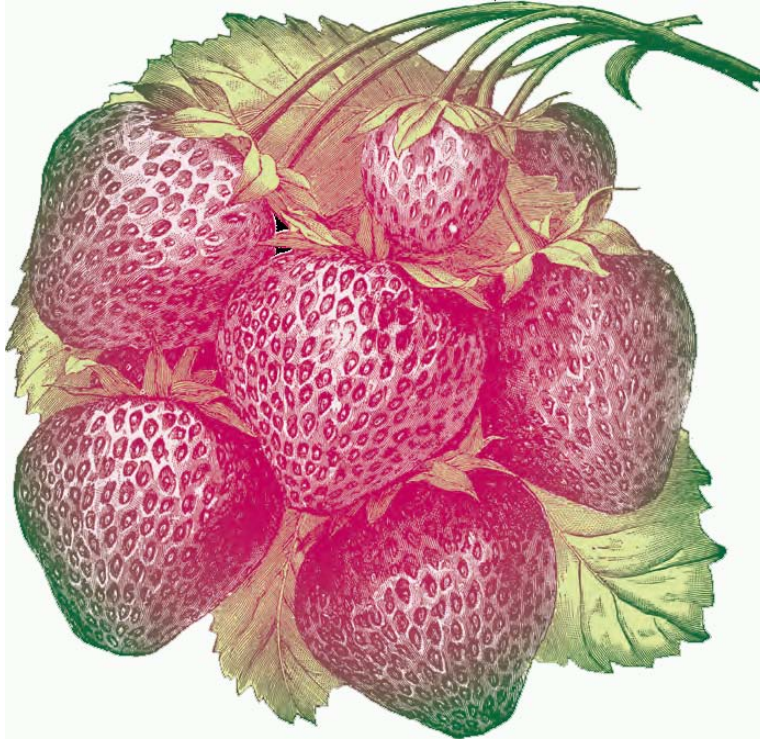


Guide de production de fraises biologiques 2010



NYS IPM Publication No. 226

Integrated Pest Management, New York State Department of Agriculture & Markets, Cornell University Cooperative Extension

Le présent document a été traduit de l'anglais au français avec l'autorisation du New York State Department of Agriculture and Markets. Les droits d'auteur appartiennent à la Cornell University et au New York State Integrated Pest Management Program.

La version originale de ce document a été publiée aux États-Unis. Veuillez consulter les Normes canadiennes de certification en agriculture biologique pour savoir si les pratiques culturales décrites dans le présent document répondent aux exigences canadiennes en matière de certification. Les variétés de fraises présentées dans ce Guide peuvent ne pas être adaptées à la production au Canada. Par ailleurs, bon nombre de pesticides biologiques autorisés aux États-Unis ne sont pas autorisés au Canada. Pour en savoir davantage sur les pesticides autorisés sous régie biologique, consulter les Normes canadiennes de certification en agriculture biologique et se reporter aux étiquettes de pesticides à l'adresse : <http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/registrant-titulaire/tools-outils/label-etiq-fra.php>.

Guide de production de fraises biologiques 2010

Directeurs de la rédaction

Juliet Carroll* (Cornell University, New York State IPM Program)
Marvin Pritts* (Cornell University, Department of Horticulture)
Catherine Heidenreich* (Cornell University, Department of Horticulture)

Collaborateurs et ressources

Kerik Cox* (Cornell University, Department of Plant Pathology and Plant Microbe-Biology)
Greg Loeb* (Cornell University, Department of Entomology)
Michael Helms* (Cornell University, Pesticide Management Education Program)
Andrew Landers (Cornell University, Department of Entomology)
Paul Curtis (Cornell University, Department of Natural Resources)
Courtney Weber (Cornell University, Department of Horticultural Sciences)
Laura McDermott (Cornell Cooperative Extension, Capital District Vegetable and Small Fruit Program)

**Renseignements sur les pesticides et conformité à la réglementation*

Rédacteurs

Elizabeth Graeper Thomas (Cornell University, New York State IPM Program)
Theodora Bucien (Cornell University, New York State IPM Program)

Remerciements

Le format de ce document est fondé sur les guides intitulés *Pest Management Guidelines for Berry Crops* (ipmguidelines.org/BerryCrops/) de la Cornell University, rédacteur Marvin Pritts et rédactrice en chef Cathy Heidenreich; et *Production Guide for Organic Grapes*, rédacteurs en chef Tim Weigle et Juliet Carroll.

Financé en partie par le New York State Department of Agriculture and Markets.

Les directives contenues dans ce Guide reflètent l'interprétation des auteurs (actuels et passés), au meilleur de leurs connaissances, d'un ensemble complexe de recherches scientifiques et leur transposition en pratiques de gestion applicables. Le fait de suivre les directives contenues dans le présent document ne garantit pas la conformité aux lois, aux règlements et aux normes applicables, ni l'atteinte de quelque niveau de décharge que ce soit .

Aucun effort n'a été ménagé pour fournir des renseignements corrects, exhaustifs et à jour relativement à la lutte antiparasitaire dans l'État de New York au moment de la publication (janvier 2010). Pour connaître les modifications apportées à l'homologation, à la réglementation et aux directives relatives aux pesticides depuis cette date, communiquer avec les bureaux régionaux de Cornell Cooperative Extension ou le site Web du Pesticide Management Education Program à l'adresse : pmep.cce.cornell.edu.

Le présent Guide ne constitue pas une solution de rechange aux étiquettes de pesticides. Il faut toujours lire l'étiquette d'un produit pesticide avant de l'utiliser.

Les appellations commerciales figurant dans le présent Guide sont présentées à des fins d'illustration seulement, et leur mention ne constitue pas une appréciation de leur efficacité, pas plus que l'omission d'autres appellations commerciales ne constitue une critique de leur efficacité.

Pour obtenir une mise à jour du présent Guide de même que des renseignements additionnels, consulter le site www.nysipm.cornell.edu/organic_guide.

Le présent Guide a été publié par le New York State Integrated Pest Management Program, lequel est financé par les organismes suivants : Cornell University, Cornell Cooperative Extension, New York State Department of Agriculture and Markets, New York State Department of Environmental Conservation et USDA-NIFA.

Cornell Cooperative Extension pratique l'égalité d'accès en matière de programmes et d'emplois.

Table des matières

INTRODUCTION	3
1. SANTÉ DU SOL	4
2. CHOIX DU SITE	5
2.1 Exigences en matière de certification biologique des sites	5
2.2 Drainage du sol et de l'air et profondeur du sol	6
2.3 Analyses de sol.....	7
2.4 Antécédents cultureux.....	7
2.5 Source d'eau d'irrigation.....	8
3. CULTURES-ABRIS	9
3.1 Buts et calendrier d'implantation des cultures-abris	9
3.2 Légumineuses	10
4. CHOIX DES VARIÉTÉS	12
5. GESTION DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS	14
5.1 Analyses du sol et des feuilles.....	15
5.2 pH du sol	15
5.3 Gérer les éléments nutritifs	16
5.4 Bilan d'azote.....	17
6. LAI EN PRODUCTION DE FRAISES BIOLOGIQUES	21
6.1 Mettre au point une stratégie de LAI pour les fraises	21
6.2 Gestion des mauvaises herbes.....	21
6.3 Principes de gestion des insectes et des maladies	24
6.4 Principales maladies des fraises.....	25
6.5 Autres maladies dignes de mention	36
6.6 Principaux insectes et acariens ravageurs	37
6.7 Insectes et acariens ravageurs sporadiques et de moindre importance.....	42
6.8 Contrôle des limaces.....	48
6.9 Gestion de la faune	49
6.10 Considérations liées à la récolte et à la régénération	50
7. TECHNOLOGIE DE PULVÉRISATION À PETITE ÉCHELLE	51
7.1 Pulvérisation dans les petites fraisières.....	51
7.2 Choisir un petit pulvérisateur pour les petites fraisières biologiques	53
8. PESTICIDES MENTIONNÉS DANS LE PRÉSENT GUIDE	55
8.1 Pesticides homologués pour utilisation en production de fraises biologiques	56
8.2 Considérations liées à la réglementation sur les pesticides	56
8.3 Maximiser l'efficacité des pesticides	57
9. RÉFÉRENCES ET RESSOURCES	58
10. GLOSSAIRE	60

INTRODUCTION

Le présent *Guide de production de fraises biologiques* porte essentiellement sur les pratiques liées à l'adjonction d'éléments nutritifs et à la lutte antiparasitaire et traite de sujets ayant une incidence sur la santé des plants et la réduction des problèmes parasitaires. Bien que ce Guide soit divisé en sections, le caractère corrélatif des systèmes culturels biologiques fait en sorte que toutes les sections ont un lien de pertinence.

Les fraises sont modérément appropriées pour la production biologique. Les mauvaises herbes constituent, de loin, le plus grand défi à cette culture, particulièrement pendant l'année d'implantation. Des études ont démontré que la pression continue exercée par les mauvaises herbes pendant l'année d'implantation peut avoir un impact défavorable sur le rendement au cours de plusieurs années subséquentes. Il est également difficile de fournir de grandes quantités d'azote de nitrates aux plants au moment où ils en ont le plus besoin, c'est-à-dire au début du printemps et à la fin de l'automne. En outre, certains ravageurs sont impossibles à contrôler lorsque la météo n'est pas favorable (p.ex. la moisissure grise du fraisier). Cela dit, la culture de fraises sous régie biologique demeure possible à condition d'accorder suffisamment d'attention à la gestion des mauvaises herbes, surtout au cours de l'année d'implantation, et d'assurer que le sol contient des réserves d'azote adéquates.

Les systèmes culturels biologiques associés aux fraises ont généralement en commun cinq caractéristiques, lesquelles sont décrites dans le *Strawberry Production Guide for the Northeast, Midwest, and Eastern Canada, NRAES-88*, et se résument comme suit :

1. Il faut compter plusieurs années entre les cultures successives de fraises, ce qui se traduit par une rotation de trois à cinq ans.
2. Le cycle de production est court et ne comporte qu'une ou deux années de récolte afin d'éviter l'établissement de mauvaises herbes vivaces et l'épuisement des réserves en azote.
3. Les besoins en main-d'œuvre sont élevés en raison du sarclage manuel et de la fréquence à laquelle doit se faire le travail du sol léger.
4. Le rendement des plants plus vieux est généralement inférieur parce que les mauvaises herbes et les ravageurs s'y accumulent avec le temps.
5. Le rendement est inégal en raison de l'incidence des conditions climatiques et de la pression exercée par les ravageurs.

Pour en savoir davantage sur la production de fraises, le lecteur est invité à consulter les ressources suivantes : *Strawberry Production Guide for the Northeast, Midwest, and Eastern Canada, NRAES-88* (en anglais seulement) qu'il peut commander à l'adresse www.nraes.org/; et *Strawberries: Organic Production* (en anglais seulement), à l'adresse attra.ncat.org/attra-pub/strawberry.html.

Des recherches additionnelles devront être menées sur les cultures vivaces sous régie biologique, particulièrement en ce qui a trait à la lutte antiparasitaire. Ce Guide a pour but de colliger les renseignements les plus récents à ce sujet, bien qu'il soit évident que certains ravageurs ne peuvent être contrôlés au moyen de pratiques biologiques. Les éditions futures de ce Guide comporteront de nouveaux renseignements afin de fournir aux producteurs biologiques une liste exhaustive des pratiques efficaces susceptibles de les aider à établir une culture rentable.

Ce Guide traite de la lutte antiparasitaire intégrée (LAI), laquelle est intimement liée à la production biologique puisqu'elle met l'accent sur le recours à certaines pratiques culturelles pour atténuer les infestations de ravageurs. Étant donné le nombre limité de produits antiparasitaires autorisés dans bon nombre de systèmes de production biologique, les pratiques de LAI (registres à jour de l'historique des ravageurs, sélection d'un site adéquat, prévention des infestations de ravageurs grâce à la désinfection, choix des variétés et lutte biologique) sont essentielles à la qualité de la production.

La section 9, Références, présente tous les sites Web mentionnés dans le présent Guide. Un glossaire des termes utilisés figure à la fin du Guide, à la section 10.

1. SANTÉ DU SOL

Un sol sain est la pierre angulaire de l'agriculture biologique. L'adjonction régulière de matière organique, sous forme de cultures-abris, de compost ou de fumier, permet de créer un sol biologiquement actif doté d'une structure adéquate et capable de retenir l'eau et les éléments nutritifs (l'épandage de fumier brut doit être fait au moins 120 jours avant la récolte). Les éléments végétaux en décomposition abritent des populations diversifiées de microbes, y compris ceux qui décomposent la matière organique en éléments nutritifs que les plantes peuvent assimiler et ceux qui entrent en concurrence avec les agents pathogènes des plantes, tant dans le sol qu'à la surface des racines. Le processus de rotation des cultures doit être entrepris au moins un ou deux ans avant l'implantation afin de promouvoir la santé du sol. Il importe que les producteurs biologiques tiennent compte de la corrélation entre le sol, les éléments nutritifs, les ravageurs et les mauvaises herbes pour assurer le succès de leurs cultures. Pour en savoir davantage sur les sols et la santé du sol, le lecteur est invité à consulter l'excellent ouvrage *Building Soils for Better Crops*, 3^e édition, de Fred Magdoff et Harold Van Es, 2009, à l'adresse <http://www.sare.org/publications/soils.htm>, SARE (Sustainable Agriculture Research and Education). Pour d'autres renseignements, consulter le site Web du Cornell Soil Health à l'adresse <http://www.hort.cornell.edu/soilhealth>.

2. CHOIX DU SITE

Le choix et la préparation du site sont d'une importance capitale pour la production de fraises biologiques. Dans les systèmes culturaux biologiques, il est courant de cultiver les fraises pendant deux ou trois ans et de récolter les fruits à la deuxième et à la troisième années. Cette approche maximise le rendement alors que le taux d'azote dans le sol demeure acceptable. Le site idéal est à proximité des marchés, suffisamment grand pour permettre la rotation des cultures, doté d'un approvisionnement en eau de qualité acceptable aux fins d'irrigation et de protection contre le gel, il bénéficie d'un sol bien drainé et d'un bon drainage d'air (des pentes de 3 à 4 %, préférablement face au nord mais protégées du vent dominant l'hiver). Le site sélectionné ne doit pas avoir été utilisé récemment pour la culture d'une plante sensible à la flétrissure verticillienne.

Il importe de procéder aux améliorations nécessaires du site avant la plantation. En effet, une fois la plantation faite, il est très difficile d'apporter des changements importants en vue d'améliorer le drainage du sol ou de l'air ou de modifier l'état d'ameublissement du sol, son pH ou son contenu en éléments nutritifs. Comme les plants ne sont cultivés que pendant quelques années, il est souvent impossible d'améliorer la structure du sol ou d'en éliminer les couches compactées une fois la culture établie.

Le climat joue également un rôle prépondérant dans le choix du site. Le macroclimat, le mésoclimat et le microclimat d'un site de culture de fraises ont une incidence importante sur le choix des variétés et leur rentabilité potentielle. Les facteurs particulièrement importants à considérer sont : le risque de gel printanier, les températures minimales en hiver, la durée de la saison de croissance et l'accumulation de chaleur pendant cette période. Pour en savoir davantage sur les critères de sélection du site présentés ci-dessus, consulter le *Strawberry Production Guide for the Northeast, Midwest and Eastern Canada, NRAES-88*.

Il existe un outil interactif de sélection de site en ligne, le New York Vineyard Site Evaluation System (<http://www.nyvineyardsite.org/>), qui applique des données climatologiques avec une résolution de 3 km sur un horizon de 30 ans afin de déterminer la pertinence du site sélectionné pour diverses variétés de raisins. Bien que cet outil ait été mis au point pour la sélection de sites destinés à la culture de la vigne, le système cartographique intègre des données climatologiques, la topographie, les sols et les températures minimales en hiver, facteurs ayant également une incidence sur le choix d'un site destiné à la culture de fraises dans l'état.

2.1 Exigences en matière de certification biologique des sites

Certaines des exigences du National Organic Program ont une incidence sur le choix du site. Ainsi, les champs doivent être exempts de produits interdits pendant une période de trois ans avant la récolte d'une culture certifiée biologique. Une rotation obligatoire d'un an sans plants de fraises est de mise, mais la plupart des producteurs appliquent une rotation de trois à 5 ans. Des zones tampons adéquates doivent être aménagées entre les cultures certifiées biologiques et les cultures conventionnelles pour éviter la dérive de matières interdites vers les cultures certifiées biologiques. Les zones tampons doivent prendre la forme soit d'un écran de protection (fossé de dérivation ou haie-clôture dense), soit d'un espace suffisamment grand. Le choix de la zone tampon dépend largement de l'équipement utilisé dans les champs non certifiés adjacents au site. Par exemple, le recours à des équipements d'aspersion haute

pression ou d'épandage aérien de pesticides dans les champs adjacents augmente la superficie de la zone tampon. Les producteurs doivent communiquer avec leur organisme certificateur pour connaître leurs exigences en matière de zones tampons. De manière générale, les zones tampons font entre 6 et 76 mètres, selon les pratiques utilisées dans les champs adjacents. Les zones tampons peuvent se présenter sous forme de haies brise-vent et d'écrans végétaux comme une haie-clôture dense. Une haie-clôture dense de moins de 15 mètres de largeur peut procurer une meilleure protection contre la contamination qu'une zone tampon ouverte de plus de 15 mètres de largeur. Les normes de la National Organic Farmers Association of New York (NOFA NY) interdisent la plantation d'une zone tampon de la même espèce que la culture à protéger, à l'exception des champs de fauche et des pâturages. Les cultures implantées dans les zones tampons ne peuvent être commercialisées comme des produits certifiés biologiques ni utilisés comme aliments ou litière pour les vaches laitières et autres animaux de bétail certifiés biologiques.

2.2 Drainage du sol et de l'air et profondeur du sol

Les préparatifs pour l'implantation d'une culture de fraises devraient être entrepris au moins un an avant la plantation. Il est essentiel de choisir un site qui bénéficie d'un bon drainage (eau et air) pour réussir la culture sous régie biologique. Des plants nutritionnellement sains implantés dans un sol bien drainé et exposé à un bon drainage d'air sont moins sensibles aux dommages causés par les ravageurs et le gel.

Les fraises requièrent un sol au bon drainage interne et réussissent mieux dans un sol limoneux-sableux bien drainé. Les sols humides entravent la croissance et la respiration des racines, ce qui provoque un retard de croissance et une diminution du rendement. Les sols à texture grossière bénéficient d'un excellent drainage, mais les sols plus lourds et les sols à la nappe suspendue requièrent souvent l'utilisation de tuyaux de drainage en argile pour enlever le surplus d'eau et améliorer le drainage interne du sol. Les tuyaux de drainage en argile sont idéalement installés avant la plantation. Les organismes régionaux de protection des eaux et des sols, de même que les entrepreneurs spécialisés en pose de tuyaux de drainage en argile, peuvent fournir des conseils techniques pour la conception du plan de drainage, mais bon nombre d'entre eux conçoivent leurs plans en fonction des besoins de cultures annuelles en rangs. La plantation sur buttes ou sur billons est utile pour améliorer le drainage dans la zone racinaire. Il faut éviter de cultiver les fraises dans les sols très argileux, de même que dans les sols rocailleux et graveleux, lesquels requièrent un travail du sol léger plus fréquent pour contrôler les mauvaises herbes.

Le drainage d'air est également un facteur important dans le choix d'un site destiné à la culture de fraises. L'air froid, comme l'eau, se déplace vers le bas et s'emmagasine dans les zones basses et les zones plantées d'arbres ou de haies qui entravent la circulation de l'air. Ces « poches de gelée » augmentent les risques de dommages causés par le froid hivernal ou le gel printanier. En sélectionnant un site en pente douce (3 à 4 %) bénéficiant d'un bon drainage d'air, il est possible de réduire les risques de dommages causés par le froid et le gel. Un bon drainage d'air favorise par ailleurs l'assèchement du feuillage, des fleurs et des fruits, réduisant de ce fait la durée et la fréquence des maladies infectieuses. Un bon drainage d'air est un des éléments essentiels de toute stratégie de gestion biologique des maladies.

S'il est vrai que les fraises peuvent être cultivées dans une grande variété de sols, les sols peu profonds produisent des plans plus petits en raison de leur faible capacité de rétention d'eau et des limites qu'ils

imposent au développement des racines. Une profondeur d'au moins 12 pouces (30 cm) est importante pour assurer une croissance appropriée des plants et un rendement adéquat. L'aménagement de fosses d'essai peut être utile pour évaluer la profondeur du sol, détecter les problèmes de drainage potentiels et déterminer les mesures à prendre pour corriger les problèmes liés au sol avant la plantation.

2.3 Analyses de sol

Plus le producteur possède de renseignements sur le sol du site potentiel, meilleures seront ses décisions en matière de gestion avant la plantation. Les analyses de sol sont recommandées pour connaître le pH du sol, sa teneur en éléments nutritifs principaux et secondaires et en matière organique, de même que sa capacité d'échange cationique. Un pH de 6,0 à 6,5 est recommandé pour la plupart des variétés de fraises.

Une analyse de détection des nématodes sur un échantillon de sol représentatif, un ou deux ans avant la plantation, est une mesure sensée puisqu'elle permet d'utiliser une culture-abri pour réduire les populations de nématodes parasites. Se reporter à la Section 3, Cultures-abris, pour en savoir davantage à ce sujet. Les échantillons de sol à soumettre à une analyse de détection de nématodes peuvent être envoyés au Plant Disease Diagnostic Clinic, College of Agriculture and Life Sciences, Ithaca, NY. Pour plus de renseignements et pour obtenir une grille des tarifs, visiter le site Web de l'organisme à l'adresse www.plantclinic.cornell.edu. L'été est la meilleure période pour prélever des échantillons de sol aux fins d'analyse de détection des nématodes, pendant que les sols sont humides et non asséchés. Au moins six sous-échantillons d'environ 1 pouce (2,5 cm) de diamètre et 4 pouces (10 cm) de profondeur doivent être prélevés de façon aléatoire sur une superficie d'environ 0,5 acre. Il faut mélanger délicatement les échantillons, puis transférer environ un demi-litre de sol dans un sac en plastique et l'envoyer le plus tôt possible au laboratoire de diagnostic. Les échantillons qui ne peuvent être expédiés immédiatement doivent être conservés au réfrigérateur.

2.4 Antécédents cultureaux

Les antécédents cultureaux constituent un autre facteur à étudier pour le choix du site. Le champignon responsable de la flétrissure verticillienne peut perdurer de nombreuses années dans le sol et produit des effets dévastateurs sur les fraises dans des conditions permettant le développement de la maladie. Dans la mesure du possible, il faut éviter les sites où des pommes de terres, des tomates, des aubergines ou des mûres ont été cultivées et, dans une moindre mesure, les sites ayant servi à la culture de courges, de poivrons ou de melons. Ces cultures sont des hôtes pour le champignon de la flétrissure verticillienne, tout comme bon nombre de mauvaises herbes, particulièrement les solanacées, la cerise de terre, l'amarante à racine rouge, le chénopode blanc et la morelle de Caroline. Il importe de gérer activement les mauvaises herbes dans les champs déjà établis et les futurs sites de fraises pour réduire l'incidence du champignon de la flétrissure verticillienne. Une rotation (de cinq à huit ans) de graminées ou de céréales contribuera à réduire la quantité d'inoculum fongique dans les sols infestés, mais ne parviendra que rarement à l'enrayer. Une rotation à bases de plantes de la famille des *Brassica* (moutardes, brocoli, choux de Bruxelles) est recommandée dans les cas où la flétrissure verticillienne est présente ou a été observée auparavant. Les *Brassica* doivent être cultivées pendant deux ans, et les résidus de culture enfouis dans le sol. Il est conseillé de pratiquer de longues rotations sans fraises et de planter des variétés résistantes, notamment Earliglow, Guardian, Allstar, Tribute et Tristar, dans les cas où la flétrissure verticillienne constitue un problème.

2.5 Source d'eau d'irrigation

Autre critère important dans le choix d'un site destiné à la culture de fraises : la quantité et la qualité de l'eau d'irrigation. La source d'eau d'irrigation doit être en mesure de fournir un volume d'eau suffisant pour assurer une irrigation adéquate pendant la saison de croissance. Le système d'irrigation doit être en place avant la plantation pour assurer un approvisionnement en eau aux plants repiqués et les protéger du gel nocturne pendant la floraison. L'irrigation au goutte-à-goutte est plus efficace que l'aspersion en hauteur en ce qui a trait à la consommation d'eau, bien que l'aspersion en hauteur peut être utilisée pour protéger les plants contre le gel. Dans les cas où l'irrigation au goutte-à-goutte est adoptée, il faut couvrir les plants pour les protéger du gel. Les variétés de fraises estivales plantées en rangs nattés requièrent généralement entre 1 et 2 pouces (2,5 et 5,0 cm) de pluie par semaine ou entre 25 et 30 pouces (60 et 120 cm) par saison. Les périodes critiques où les fraises requièrent des quantités suffisantes d'eau pour optimiser la croissance et le rendement sont au moment de la fructification et après la régénération. Il est fortement conseillé de procéder à une analyse de l'eau d'irrigation avant le choix du site pour en déterminer les composantes physiques, chimiques et biologiques. L'eau d'irrigation doit avoir un pH de 7,0 ou moins et un faible contenu en sel (< 2,0 ds/m, mais idéalement < 1,0 ds/m), les fraises étant sensibles au sel. Les producteurs doivent toujours vérifier auprès de leur organisme certificateur pour savoir quels produits peuvent être utilisés pour réduire le pH de l'eau d'irrigation. L'eau contaminée par des eaux usées ou du fumier ne doit pas être utilisée pour l'irrigation des champs de fraises. Pendant la floraison et la récolte, il ne faut utiliser que de l'eau potable pour l'irrigation. Pour en savoir davantage sur l'irrigation, le lecteur est invité à consulter le *Strawberry Production Guide, NRAES-88*.

3. CULTURES-ABRIS

Les cultures-abris ont un effet favorable sur les propriétés du sol, notamment sur la matière organique et, plus précisément dans le cas des fraises, sur la capacité du sol à éliminer ou à refréner les mauvaises herbes avant la plantation, à fournir des éléments nutritifs aux plants et à réduire les populations de nématodes. Elles contribuent également à améliorer l'infiltration d'eau dans le sol, à maintenir les populations de champignons bénéfiques et peuvent aider à contrôler les insectes et les maladies. Pour être efficace, une culture-abri doit être cultivée comme toute autre culture commerciale, en tenant soigneusement compte de ses exigences propres, notamment ses besoins en éléments nutritifs, son degré de sensibilité, de tolérance ou d'antagonisme aux agents pathogènes des racines et autres ravageurs, son cycle de croissance, de même que les méthodes de fauche et d'incorporation désignées. Le Tableau 3.1 présente de plus amples renseignements sur certaines cultures-abris.

3.1 Buts et calendrier d'implantation des cultures-abris

Les cultures-abris jouent un rôle important dans la culture des fraises, particulièrement au cours des années précédant la plantation, puisqu'elles permettent d'améliorer la qualité de la matière organique du sol, de décomposer les couches de sol compactées, de contrôler l'érosion et de refréner ou supprimer les mauvaises herbes. Avant de choisir une culture-abri, il faut établir les buts recherchés. Par exemple, on peut chercher à augmenter le contenu en azote du sol, à étouffer les mauvaises herbes ou à réduire les populations de nématodes. La culture-abri aura sans doute davantage de succès dans l'atteinte de ces buts si elle est cultivée pendant toute une saison, puis incorporée au sol avant l'établissement des plants de fraises.

Les cultures-abris plantées à la fin de l'été permettent de refréner la croissance des mauvaises herbes annuelles et d'améliorer la texture du sol. Elles fournissent en outre de la matière organique et peuvent accroître le contenu en azote du sol. La culture-abri peut être incorporée à la fin de l'automne ou au début du printemps avant la plantation. Certaines cultures-abris comme le souci et le sorgho herbacé peuvent soit refréner, soit éliminer les populations de nématodes. En plus de produire de grandes quantités de biomasse qui ont le dessus sur les autres espèces de plantes, certaines cultures-abris comme l'ivraie et le ray-grass annuel peuvent ralentir la croissance des mauvaises herbes par allélopathie (inhibition chimique d'une plante par une autre). Le ray-grass annuel supprime les mauvaises herbes par allélopathie lorsqu'il est utilisé comme culture-abri et lorsque ses résidus sont utilisés comme paillis. Les résidus de culture du ray-grass annuel laissés au sol dégagent des substances chimiques qui inhibent la germination et la croissance des pousses de nombreuses espèces de mauvaises herbes graminées et latifoliées. Il est possible de laisser les résidus de culture au sol si la culture-abri est fauchée avant la formation des tiges porte-graines.

Se reporter à l'[outil de décision en ligne de la Cornell University](#) pour trouver la culture-abri qui correspond aux buts recherchés et à la saison. Bien que cet outil ait été mis au point pour les producteurs maraîchers, il contient des renseignements exhaustifs sur plusieurs espèces de cultures-abris. Le *Northeast Cover Crop Handbook* de Marianne Sarrantonio est également une ressource intéressante pour aider les producteurs à trouver la culture-abri adéquate dans leur situation. Il peut s'avérer utile pour la gestion de la rotation et pour conserver l'eau dans le sol de laisser les résidus de la culture-abri à la surface du sol. Il est à noter toutefois qu'une partie de l'azote contenu dans les résidus s'échapperont dans l'atmosphère, ce qui réduit la quantité totale de matière organique ajoutée au sol. L'enfouissement des cultures-abris permet d'accélérer la décomposition et la libération d'azote à partir

des résidus de culture. Les cultures-abris comme les graminées à faible contenu en azote devraient être retournées à l'automne pour allouer suffisamment de temps de décomposition avant de planter les fraisiers. Les légumineuses, qui contiennent davantage d'azote et se décomposent plus rapidement, peuvent être retournées un mois avant la plantation.

3.2 Légumineuses

Les légumineuses ont l'intérêt de constituer une source potentielle d'azote. Les semences ont avantage à être inoculées avec des bactéries fixatrices d'azote lorsque l'on enseme un champ pour la première fois. Les producteurs doivent consulter leur organisme certificateur pour connaître les sources d'inoculum autorisées. Les légumineuses comme le trèfle des prés et la vesse velue fonctionnent souvent mieux lorsqu'elles sont semées en même temps qu'une culture d'accompagnement, le plus souvent une petite céréale comme le blé ou le seigle. Ces cultures d'accompagnement s'établissent plus rapidement que les légumineuses et stabilisent le sol avant l'hiver pour les légumineuses en croissance. Pour tirer pleinement avantage de la culture de légumineuses, il faut incorporer ces dernières dans le sol au début de la floraison, généralement à la fin du printemps (source : Bjorkman, T. *Cover Crops for Vegetable Growers*.)

Tableau 3.1 – Cultures-abris pour les fraises : Exigences culturales et avantages					
ESPÈCE	ÉPOQUE DE PLANTATION	CYCLE DE CROISSANCE	TYPE DE SOL À PRIVILÉGIER	TAUX D'ENSEMENCEMENT Lb/A (kg/A)	COMMENTAIRES
Luzerne 1	Début avril – fin mai	Vivace	Bien drainé, au pH élevé (6,0 – 7,0)	14 (7)	+Peut être difficile à incorporer si elle est laissée durant l'hiver +Inoculer les semences avec des bactéries fixatrices d'azote pour les champs enssemencés la première fois
Famille des Brassica p. ex. moutardes, colza	Avril OU Fin mai – début sept.	Annuelle/bisannuelle	Limoneux à argileux	5-12 (2-5,5)	+Répond bien à deux objectifs (culture-abri et plante fourragère) +S'implante plus rapidement par temps froid +Faucher ou incorporer avant la formation des graines +Propriétés biofumigènes
Sarrasin	Fin du printemps – début de l'été	Annuelle d'été	La plupart des sols	35-134 (16-61)	+Croissance rapide (par temps chaud) +Bon choix de culture dérobée ou de culture-abri +Améliore rapidement les sols pauvres +Faucher ou incorporer avant la formation des graines +Ne survit pas à l'hiver
Seigle	Août – début octobre	Annuelle d'hiver	Sablonneux à limon argileux	60-200 (27-91)	+Espèce de culture-abri la plus tolérante au froid +Excellentes propriétés allélopathiques pour contrôler les mauvaises herbes +Bonne culture dérobée, germination et croissance rapides +Faucher ou incorporer avant la formation des graines +Rétention temporaire de l'azote lorsque enfoui
Fétuques courtes (rouge, durette) et élevées	Avril - mai OU Fin août - septembre	Vivace longévive	La plupart des sols	70-100 (32-45,5)	+Très bonne culture-abri permanente qui nécessite peu de soins, particulièrement pour les sites infertiles, acides, assujettis à la sécheresse ou ombragés +Peut être incorporée avant la plantation +Les fétuques élèves ont plus de vigueur, nécessitent une tonte fréquente et requièrent des quantités d'eau modérément importantes +Les fétuques courtes ont peu de vigueur, nécessitent une tonte moins fréquente et consomment peu d'eau
Souci	Fin mai - juin	Annuelle	La plupart des sols	5-10 (2-4,5)	+Ne survit pas à l'hiver +Propriétés biofumigènes
Avoine	Mi-avril OU Fin août – mi-septembre	Annuelle d'été	Limoneux et limon argileux	60-100 (27-45,5)	+Incorporer à la fin de juin les plants semés au début du printemps +Croissance rapide +Idéal pour obtenir rapidement une culture-abrie +Ne survit pas à l'hiver si elle est plantée à la fin de l'été
Ivraie	Août – début septembre	Annuelle d'hiver OU Vivace de courte pérennité	La plupart des sols	14-35 (6,5-16)	+Rétention temporaire de l'azote lorsque enfoui +Croissance rapide +Bon choix de culture dérobée +Requiert beaucoup d'azote et d'eau
Sorgho commun et herbacé	Fin du printemps – été	Annuelle d'été	Sans importance	50-90 (23-41)	+Produit des quantités importantes de biomasse par temps chaud +Bon choix de culture dérobée ou de culture-abri +Propriétés biofumigènes
Méliot 1	Début avril – mi-mai OU Début août	Annuelle/bisannuelle	La plupart des sols	12-20 (5,5-9)	+Répond bien à deux objectifs (culture-abri et plante fourragère) +Ne requiert aucune adjonction d'azote +Doit parfois être fauché avant d'être incorporé +Faucher ou incorporer avant la formation des graines
Vesse 1	Août	Annuelle/bisannuelle	La plupart des sols	30-40 (13,5-18)	+Ne requiert aucune adjonction d'azote +Faucher ou incorporer avant la formation des graines
Blé	Début à mi-septembre	Annuelle d'hiver	La plupart des sols	80-100 (36,5-45,5)	+Faucher ou incorporer avant la formation des graines

(1) Les semences ont avantage à être inoculées avec des bactéries fixatrices d'azote lorsque l'on enseme un champ pour la première fois. Les producteurs doivent consulter leur organisme certificateur pour connaître les sources d'inoculum autorisées

4. CHOIX DES VARIÉTÉS

Les principaux facteurs pour le choix des variétés sont le marché ciblé et le type de fraises souhaité, soit des variétés de juin ou remontantes. Il faut savoir si les fraises sont destinées à être expédiées; le cas échéant, il faut choisir des variétés avec de bonnes aptitudes au transport et à la conservation. Le goût varie selon la variété et peut avoir un lien inversement proportionnel avec l'aptitude au transport. Les producteurs doivent donc déterminer quel facteur (goût ou aptitude au transport) ils privilégient en fonction de leur marché et choisir leurs variétés en conséquence. Pour en savoir davantage sur les variétés de fraises, consulter les ressources en ligne, le *Strawberry Production Guide for the Northeast, Midwest, and Eastern Canada, NRAES-88* ou les catalogues de pépiniéristes.

Sous régie biologique, la résistance ou la sensibilité relative de la variété aux maladies est extrêmement importante en raison du nombre limité de fongicides biologiques disponibles pour le traitement des maladies. Les variétés de juin les plus réputées pour leur potentiel de production sous régie biologique dans l'État de New York comprennent :

- Earliglow (hâtive)
- Itasca (hâtive/mi-saison)
- Mesabi (mi-saison)
- Scott (mi-saison)
- Allstar (mi-saison/tardive)

Le degré de sensibilité aux maladies fongique varie considérablement selon les variétés, certaines d'entre elles étant également moins sensibles aux insectes. Les producteurs qui choisissent des variétés sensibles aux maladies doivent savoir que l'importance des pratiques liées au site et à la désinfection, de même qu'aux pratiques culturales, augmente proportionnellement avec la sensibilité de la variété. Le Tableau 4.1 présente un résumé de la sensibilité relative de nombreuses variétés cultivées dans le Nord-Est. Cette liste n'est pas exhaustive et ne contient pas toutes les variétés cultivées actuellement ou qui ont déjà été cultivées sous régie biologique dans l'État de New York. Parmi les variétés dont le degré de sensibilité n'était pas connu au moment de la rédaction du présent Guide, notons : Bounty, Darselect, Evangeline, Evita, Governor Simcoe, Micmac, Seascape, Veestar et Vesper.

Les producteurs doivent également tenir compte de leurs fournisseurs de semences. Selon le libellé du règlement §205.202 du USDA-NOP : « [...] le producteur doit utiliser des semences, des semis et du matériel de reproduction produit sous régie biologique. Le producteur peut utiliser des semences et du matériel de reproduction non biologique et non traité dans les cas où il n'est pas possible de se procurer sur le marché des variétés biologiques équivalentes. Les semences et le matériel de reproduction traité au moyen de substances qui figurent sur la liste nationale peuvent être utilisés dans les cas où il n'est pas possible de se procurer sur le marché un équivalent biologique ou non traité. Le matériel de reproduction utilisé pour produire des cultures vivaces peut être vendu comme matériel de reproduction biologique s'il a été maintenu sous régie biologique pendant au moins un an. Les semences, les semis et le matériel de reproduction traités au moyen de substances interdites peuvent être utilisés pour produire une culture biologique si l'application de ladite substance constitue une exigence aux termes de la réglementation phytosanitaire fédérale ou de l'état. » Étant donné la disponibilité limitée du matériel de reproduction certifié biologique pour les fraises, les producteurs peuvent vraisemblablement justifier le recours au matériel non biologique auprès de leur organisme certificateur.

Table 4.1. Sensibilité relative aux maladies des variétés de fraises¹

Variété	Sensibilité aux maladies ^a						
	PYL	TF	BH	SR ^b	OD	FV	AT
Albion	SI	MS	SI	R	MS	R	MS
Allstar	T-R	S-T-R	S	R-TR	T-R	MS-T-R	VS
Annapolis	S	S	SI	T-R	S	S	SI
Blomidon	SI	SI	SI	S	SI	SI	SI
Cavendish	R	R	SI	R	SI	T-R	SI
Canoga	R	R	SI	MS	SI	MS	SI
Chandler	SI	S	S	S	R	SI	VS
Clancy	T	T	T	R	R	R	R
Earliglow	R	S-MS-R	S	MS-R	S-MS-R	MS-T-R	S
Evie II	SI	SI	SI	T	T	T	SI
Guardian	R	S-MS-R	SI	R	S-R	S-T-R-TR	SI
Glooscap	R	R	SI	S	SI	MS	SI
Honeoye	T-R	S-T-R	SI	S	S-MS	S	SI
Idea	SI	SI	SI	R	SI	SI	SI
Jewel	R	R	SI	S	T	S	SI
Kent	MS-R	S-R	SI	S	S	S	SI
L'Amour	T	T	T	T	R	R	R
Lateglow	T-R	T_R	S	R	S	R-TR	SI
Latestar	SI	SI	S	R	SI	SI	SI
Lester	R	R	SI	R	R	S-R	SI
Mesabi	T	T	SI	R	SI	R	SI
Mira	SI	SI	SI	R	SI	SI	SI
Northeast	T	T	SI	R	SI	R	SI
Ozark Beauty	SI	R	SI	S	SI	S	SI
Raritan	S	S	SI	S	S	S-MS	SI
Redchief	R	S-R	VS	R	S-R	MS-R	VS
Scott	S-MS-R	S-T	VS	S-R	R	S-MS-R	VS
Sparkle	S-MS	S-R	SI	S-R	R	MS-S	SI
Tribute	T	T	SI	R-TR	R	T-R	SI
Tristar	T	T	SI	R	R	R	SI
Wendy	T	S	SI	MS	T	S	SI
Winona	R	R	SI	R	SI	T	SI

Légende : TS = très sensible; S = sensible; MS = moyennement sensible; T = tolérante; R = résistante; TR = très résistante; SI = sensibilité inconnue

Dans les cas où des sites de recherche ont démontré une sensibilité variable, plus d'une cote a été donnée

¹ Les cotes relatives dans le présent tableau s'appliquent à une saison de croissance moyenne. Si les conditions propices au développement des maladies s'intensifient, toutes les variétés peuvent être plus gravement atteintes

a. PLY = pyrolyse; TF = tache des feuilles; BH = brûlure helminthosporienne; SR = stèle rouge; PN = pourriture noire des racines; OD = oïdium; FV = flétrissure verticillienne; AT = anthracnose

b. Les variétés mentionnées ne sont pas résistantes à toutes les souches de l'agent pathogène de la stèle rouge.

5. GESTION DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS

Pour produire des plants sains, les producteurs doivent s'assurer que le sol contient suffisamment d'éléments nutritifs solubles pour répondre aux besoins minimaux des plants. Dans les systèmes biologiques, le défi consiste à assurer l'équilibre de la fertilité du sol pour fournir aux plants les éléments nutritifs au moment et en quantités nécessaires pour assurer une bonne croissance. Une carence de l'un ou l'autre des éléments nutritifs requis ralentira la croissance et peut hypothéquer la qualité et le rendement de la récolte. Les éléments clés de la gestion des éléments nutritifs pour la production de fraises sont : 1) l'ajustement du pH et des éléments nutritifs du sol avant la plantation; et 2) la compréhension du ratio carbone – azote nécessaire pour fournir aux plants la quantité nécessaire d'azote.

Bon nombre de producteurs biologiques estiment qu'ils « nourrissent le sol plutôt que la plante. » Une autre façon de voir la chose serait de dire que les programmes de fertilité développés par les producteurs biologiques visent à nourrir les microorganismes présents dans le sol plutôt que les plantes elles-mêmes. Les microorganismes présents dans le sol décomposent la matière organique pour dégager des éléments nutritifs et transforment la matière organique en substances plus stables comme l'humus. Cette décomposition de la matière organique du sol se déroule tout au long de la saison de croissance, en fonction de la température du sol, de la quantité d'eau présente et de la qualité du sol. Les éléments nutritifs ainsi dégagés se fixent alors aux particules du sol ou à l'humus, ce qui les rend assimilables par les plantes ou les cultures-abris et assurent leur croissance. L'amendement de sol au moyen de compost, de cultures-abris ou de résidus de cultures fournit également une source de nourriture aux microorganismes. Une fois amalgamées au sol, ces substances permettent de relancer le cycle des éléments nutritifs.

Un des objectifs du producteur consiste à maximiser l'efficacité des ressources (terre, eau, éléments nutritifs) pour optimiser la croissance des plants et le rendement en fruits. L'apport en eau et en éléments nutritifs (une quantité adéquate d'eau est nécessaire pour l'assimilation des éléments nutritifs) peut avoir une incidence sur la taille et le rendement des plants. Les plants chétifs au feuillage petit et peu abondant ne peuvent capter suffisamment de lumière pour donner un rendement acceptable au cours de la saison de croissance et pour développer les boutons floraux pour la saison suivante. Au contraire, les plants qui sont hyperstimulés et arborent un feuillage foncé et abondant utilisent l'eau de manière moins efficace, sont davantage sensibles aux dommages causés par l'hiver, aux maladies et aux insectes et produisent moins de fruits. Il importe d'assurer l'équilibre, d'une part, entre la disponibilité des éléments nutritifs dans le sol (en ajustant l'irrigation, le contenu en matière organique, le pH du sol et l'activité microbienne) et, d'autre part, la croissance des plants et les objectifs de production.

Les besoins nutritifs sont importants pendant le développement des feuilles et des fruits, au printemps, alors que les réserves en éléments nutritifs accumulés au cours de la saison précédente ont été utilisées et que la plante est en période de croissance active. L'âge des plants, la croissance végétative et le rendement en fruits constituent les facteurs décisifs pour évaluer les besoins en éléments nutritifs au cours de la saison de croissance.

5.1 Analyses du sol et des feuilles

Des analyses régulières du sol et des feuilles permettent de contrôler la quantité d'éléments nutritifs. Il importe de choisir un laboratoire reconnu pour éviter les écarts causés par diverses méthodes d'extraction. Il est recommandé d'incorporer les analyses de feuilles dans le cadre du programme de gestion de la fertilité et de procéder à des analyses de sol pour déterminer le statut des plants relativement aux éléments nutritifs et s'assurer que les éléments présents dans le sol sont assimilés par les plantes en quantités adéquates. Il est également recommandé de procéder aux analyses du sol et de feuilles pour chaque bloc. Les analyses de feuilles sont particulièrement importantes pour la prise de décisions relatives à la gestion en cas de problèmes dans certains blocs et doivent être réalisées fréquemment et au besoin.

Le Tableau 5.1 présente les valeurs cibles relatives aux éléments nutritifs dans les feuilles à la fin juillet ou au début août dans la région du Nord-Est. Des analyses de sol régulières aident à contrôler la quantité d'éléments nutritifs présents dans le sol, particulièrement le phosphore (P) et le potassium (K). La source de ces éléments est déterminée par le type de sol et les antécédents en matière de gestion du sol. Certains sols ont une teneur naturellement élevée en P et en K ou ont historiquement reçu de grandes quantités de fumier, ce qui entraîne une teneur élevée en P et en K. Une quantité additionnelle d'éléments nutritifs assimilables par les plantes peut résulter de la matière organique décomposée dans le sol ou d'amendements spécifiques apportés pendant la saison de croissance sous régie biologique. Il existe de nombreux types d'engrais biologiques permettant d'accroître la teneur du sol en éléments nutritifs. Il faut TOUJOURS consulter son organisme certificateur avant d'utiliser quelque produit que ce soit pour s'assurer qu'il est autorisé.

Tableau 5.1 – Concentrations insuffisantes, suffisantes et excessives d'éléments nutritifs dans les feuilles de fraisières

<i>Valeur cible (en ppm, à moins d'indication contraire)</i>				
Élément nutritif	Symbole	Insuffisant	Suffisant	Excessif
Azote	N	1.90%	2.00-2.80%	4.00%
Phosphore	P	0.20%	0.25-0.40%	0.50%
Potassium	K	1.30%	1.50-2.50%	3.50%
Calcium	Ca	0.50%	0.70-1.70%	2.00%
Magnésium	Mg	0.25%	0.30-0.50%	0.80%
Soufre	S	0.35%	0.40-0.60%	0.80%
Bore	B	23	30-70	90
Fer	Fe	40	60-250	350
Manganèse	Mn	35	50-200	350
Cuivre	Cu	3	6-20	30
Zinc	Zn	10	20-50	80

Adapté de: Pritts (1998) Soil and Nutrient Management. Chpt 7 In: Strawberry Production Guide. M. Pritts and D. Handley (eds.). NRAES-88. Ithaca, NY

5.2 pH du sol

Pour la production de fraises, il est recommandé de maintenir le pH du sol entre 6,0 et 6,5. En consultant les résultats des analyses de sol, il est possible de connaître la quantité requise de chaux (pour augmenter le pH) ou de soufre (pour réduire le pH) à appliquer. Les besoins en chaux ou en soufre dépendent de la texture du sol, de son pH avant l'application et de sa teneur en matière organique. Les

producteurs doivent suivre les recommandations formulées à la suite des analyses de sol et appliquer des quantités suffisantes de chaux ou de soufre avant la plantation. Il faut généralement compter un an pour que l'application de chaux ou de soufre produise l'augmentation ou la diminution respective escomptée. Un pH légèrement acide de 6,0 à 6,5 est nécessaire pour éviter les carences en oligo-éléments.

Les formulations à base de soufre granulé sont préférables pour l'application au sol parce qu'elles sont plus faciles à travailler, assurent une meilleure couverture et sont moins dispendieuses que le soufre en poudre. Le soufre granulé prend environ un an ou plus pour s'oxyder et réduire le pH du sol. De la même manière, la chaux finement moulue est plus difficile à travailler mais fera augmenter le pH du sol plus rapidement que des particules grossières.

5.3 Gérer les éléments nutritifs

Il faut suivre les recommandations formulées à la suite des analyses de sol lorsque l'on ajoute des éléments nutritifs au sol en préparation de la plantation. Les producteurs doivent porter une attention particulière aux résultats des analyses de sol en ce qui a trait au potassium, au phosphore, au magnésium, au calcium et au bore. Les producteurs qui interprètent eux-mêmes les résultats des analyses doivent connaître la méthode d'extraction du phosphore utilisée par le laboratoire afin d'obtenir une recommandation juste. Si les recommandations relatives aux amendements avant la plantation sont observées, il n'est généralement pas nécessaire d'ajouter du potassium ni du phosphore à moins que le sol soit très sablonneux. En revanche, les besoins en potassium (K) des fraises étant relativement élevés, il faut s'assurer que le sol contient suffisamment de potassium assimilable avant la plantation. Les besoins en bore avant la plantation d'espèces fruitières sont relativement faibles dans le Nord-Est. Si une adjonction de bore est nécessaire, il faut appliquer une quantité maximale de 2 lb/acre (1 kg/acre) de bore dans une année donnée. Se reporter à la section CALCUL DE LA QUANTITÉ NÉCESSAIRE DE PESTICIDES, aux Tableaux 7.1, 7.2 et 7.3 de même qu'à la Section 7.1 pour la conversion des quantités par acre en quantités requises pour des plus petites superficies et pour les directives de mesure et de mélange des produits.

Tableau 5.2 – Potassium assimilable dans les engrais biologiques

Sources	Lb d'engrais/acre pour fournir une quantité donnée de K ₂ O par acre :				
	20	40	60	80	100
Soufre – pot. – magn. 22 % K ₂ O, contient aussi 11 % Mg	90	180	270	360	450
Cendre de bois (sèche, fine, grise) 5% K ₂ O, augmente aussi le pH	400	800	1200	1600	2000
Farine de luzerne* 2 % K ₂ O, contient aussi 2,5 % N et 2 % P	1000	2000	3000	4000	5000
Sable vert ou poudre de granit 1 % K ₂ O (x 4)**	8000	16000	24000	32000	40000
Sulfate de potassium 50 % K ₂ O	40	80	120	160	200

* Seule la luzerne sans OGM est autorisée. Vérifier auprès de son organisme certificateur.

** Les taux d'application de certaines substances sont multipliés de manière à tenir compte de leur vitesse de libération lente ou très lente. Épandre à la volée et incorporer avant la plantation.

Tableau 5.3 – Phosphore assimilable dans les engrais biologiques

Sources	Lbs d'engrais/acre pour fournir une quantité donnée de P ₂ O ₅ par acre				
	20	40	60	80	100
Farine d'os 15 % P ₂ O ₅	130	270	400	530	670
Phosphate de chaux 30 % P ₂ O ₅ total (x 4)*	270	530	800	1100	1300
Farine de poisson 6 % P ₂ O ₅ , contient aussi 9 % N	330	670	1000	1330	1670

* Les taux d'application de certaines substances sont multipliés de manière à tenir compte de leur vitesse de libération lente ou très lente. Épandre à la volée et incorporer avant la plantation.

Dans les plantations établies, les quantités d'engrais à utiliser doivent être fondées sur les analyses de feuilles. Si un amendement de potassium est requis, la quantité maximale raisonnable à appliquer, préférablement l'automne, est de 100 lb/acre (45 kg/acre). Se reporter au Tableau 5.2 pour une liste de sources de potassium biologique. Les producteurs doivent porter attention au ratio K/Mg; s'il est supérieur à 4, il faut appliquer des quantités additionnelles d'engrais de potassium pour éviter de produire une carence en magnésium : le ratio K/Mg doit être inférieur à 5.

La carence en magnésium (Mg) dans les fraises est assez fréquente. Les facteurs ayant une incidence sur la disponibilité du magnésium dans le sol incluent le pH du sol et l'excédent de potassium. Dans les plantations établies où le taux de potassium oscille entre faible et insuffisant, les recommandations sont généralement de 10 à 40 lb/acre (5 à 18 kg/acre) de magnésium, mais il est suggéré de suivre les recommandations formulées à la suite des analyses de feuilles.

Les besoins en bore dans les espèces fruitières sont relativement faibles dans le Nord-Est. Si une adjonction de bore est nécessaire, il faut appliquer une quantité maximale de 2 lb/acre (1 kg/acre) de bore dans une année donnée. Le meilleur moment pour appliquer le bore est après la tonte de feuilles au moment de la régénération. Vérifier auprès de son organisme certificateur pour connaître les sources de magnésium et de bore autorisées.

Les besoins en phosphore des fraises sont relativement faibles, et l'adjonction de phosphore n'est généralement pas nécessaire dans les plantations établies. Le lecteur peut consulter le Tableau 5.3 pour une liste des engrais de phosphore biologiques.

5.4 Bilan d'azote

Le ratio carbone/azote (C/N) dans le compost peut servir de guide pour connaître le taux de dégagement de l'azote dans le sol. Lorsqu'une substance en décomposition a un faible ratio C/N (donc une forte teneur en azote), les microorganismes libèrent des quantités additionnelles d'azote dans le sol. Au contraire, lorsqu'une substance en décomposition a un ratio C/N élevé (donc très peu d'azote), les microorganismes utilisent l'azote disponible pour leur propre croissance, ce qui laisse peu d'azote assimilable pour les plantes, entraînant parfois une carence en azote. Une fois que le processus de décomposition commence à ralentir et que les microorganismes meurent, ces derniers libèrent l'azote consommé dans le sol où il devient alors assimilable par les plantes. De façon générale, on considère que si le ratio C/N est inférieur à 20 ou le contenu en azote de la substance est supérieur à 2,5 %, il y aura suffisamment d'azote pour les décomposeurs et les plantes. Si le ratio C/N est supérieur à 20,

l'azote sera vraisemblablement immobilisé jusqu'à l'atteinte d'un niveau de décomposition avancé. Une des raisons pour lesquelles on applique des engrais azotés au moment de la régénération, c'est pour pallier la carence temporaire en azote qui survient lorsque la paille (qui a un ratio C/N élevé) est incorporée dans le sol.

Les producteurs doivent concevoir un plan pour estimer la quantité d'éléments nutritifs qui seront libérés à partir de la matière organique, des cultures-abris, du compost et du fumier. Ils peuvent soumettre des échantillons de sol à un test de santé du sol de Cornell (Cornell Soil Health Test) qui permet d'estimer le taux de minéralisation de l'azote, lequel indique la quantité potentielle d'azote libéré par la matière organique dans le sol. Les résultats du test peuvent également servir à comparer les échantillons de sol aux sols présents dans l'État de New York et à contrôler les changements dans le taux de minéralisation de l'azote au fil du temps pendant la transition vers la régie biologique.

Pour s'assurer que les plantes ont un apport suffisant en azote lorsqu'elles en ont besoin, il importe de bien planifier la gestion de l'azote. Les producteurs devraient mettre au point un bilan d'azote propre à la régie biologique pour déterminer la quantité estimative d'azote qui sera libéré par les divers amendements biologiques et la quantité présente dans la matière organique du sol. Le Tableau 5.4 présente des exemples de types de fumiers et leurs contenus en éléments nutritifs. Il faut soumettre des échantillons de compost et de fumier à un laboratoire d'analyses pour en connaître le contenu en éléments nutritifs; les échantillons des cultures-abris peuvent être envoyés à un laboratoire d'analyse des fourrages. Si l'on connaît la teneur en éléments nutritifs, il est plus facile de déterminer si le plan de gestion de l'azote fournit suffisamment d'azote au cours de la saison en comparant ces valeurs à celles des directives relatives aux besoins en azote pour les fraises (Tableau 5.5).

Tableau 5.4 – Contenu estimatif en éléments nutritifs de divers types de fumier

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N ₁ ¹	N ₂ ²	P ₂ O ₅	K ₂ O
	CONTENU EN ÉLÉMENTS NUTRITIFS (EN LB/TONNE)			ÉLÉMENTS NUTRITIFS ASSIMILABLES (EN LB/TONNE À LA 1 ^{ÈRE} SAISON)			
Bovins laitiers (avec litière)	9	4	10	6	2	3	9
Chevaux (avec litière)	14	4	14	6	3	3	13
Volaille (avec litière)	56	45	34	45	16	36	31
Compost (de bovins laitiers)	12	12	26	3	2	10	23
Fumier de volaille composté	17	39	23	6	5	31	21
Fumier de volaille granulé manuré ³	80	104	48	40	40	83	43
Porcs (sans litière)	10	9	8	8	3	7	7
	CONTENU EN ÉLÉMENTS NUTRITIFS (EN LB/1000 GAL.)			ÉLÉMENTS NUTRITIFS (EN LB/1000 GAL À LA 1 ^{ÈRE} SAISON)			
Porcs à l'engraissement (liquide)	50	55	25	25*	20+	44	23
Bovins laitiers (liquide)	28	13	25	14*	11+	10	23

¹ N₁ représente la quantité totale d'azote assimilable par les plantes lorsque le fumier est incorporé moins de 12 heures après l'épandage.

² N₂ représente la quantité totale d'azote assimilable par les plantes lorsque le fumier est incorporé 7 jours après l'épandage.

³ Compost de fumier de volaille granulé

* injecté + incorporé

Adapté de *Using Manure and Compost as Nutrient Sources for Fruit and Vegetable Crop*, Carl Rosen et Peter Bierman et Penn State Agronomy Guide 2007-8.

À l'aide des valeurs obtenues à la suite des analyses de sol, il est possible d'estimer que 20 lbs (10 kg) d'azote sera libéré pour chaque degré de pourcentage de matière organique contenue dans le sol. À partir de l'analyse de la quantité totale d'azote dans l'un ou l'autre des types de fumiers épandu, il est possible d'estimer que 50 % de l'azote est disponible au cours de la première année, et que la partie résiduelle (50 %) sera libérée au cours des deux années suivantes. Par conséquent, avec un taux d'application de 100 lb (45 kg) d'azote sous forme de fumier, 50 lb (23 kg) seront disponibles la première année, 25 lbs (11 kg) sont disponibles la deuxième année, et 12.5 lbs (5 kg) sont disponibles la troisième année. Il ne faut pas oublier de vérifier auprès de son organisme certificateur pour connaître le délai d'épandage avant la récolte lorsqu'on utilise du fumier brut et toujours allouer au moins 120 jours entre l'épandage et la récolte. Pour éviter le ruissellement, ne pas appliquer de fumier brut sur le sol nu dans les plantations de fraises établies.

On peut estimer qu'entre 10 et 25 % de l'azote contenu dans le compost sera assimilable la première année. Il est important de soumettre tous les nouveaux composts à des analyses pour en connaître la teneur véritable en éléments nutritifs. Le degré de maturité du compost a une incidence sur la quantité d'azote disponible. Si le compost n'est pas mûr, une plus grande quantité d'azote peut être disponible pour les plantes la première année. À noter : Il n'est généralement pas rentable d'utiliser le compost pour répondre aux besoins d'une plante en éléments nutritifs. La quantité requise, le transport et l'épandage peuvent être très coûteux comparativement à la quantité d'azote disponible pour les plantes. Il vaut mieux utiliser les composts stables comment des amendements de sol permettant d'améliorer l'état de santé et d'ameublissement du sol, sa capacité de rétention des éléments nutritifs et les populations de microorganismes.

Il faut additionner les quantités d'azote obtenues à partir des diverses sources biologiques mentionnées pour obtenir une valeur estimative du potentiel d'apport en N du sol. Rien ne garantit que ces quantités seront véritablement disponibles au cours de la saison puisque la température du sol, son contenu en eau et la physiologie des plantes sont autant de facteurs ayant une incidence sur la libération et l'assimilation des éléments nutritifs dans le sol. Au début de la transition vers la régie biologique, les producteurs peuvent songer à augmenter de 25 % leur bilan d'azote pour atténuer les risques de carence en N disponible pour les plantes. Il ne faut pas oublier qu'à long terme, l'approche biologique de gestion de la fertilité du sol permettra d'accroître le taux de minéralisation de l'azote. Cela signifie que de plus importantes quantités d'azote seront disponibles à partir des amendements biologiques grâce à l'activité et à la diversité accrues des microorganismes du sol. Il est essentiel de fournir à ces microorganismes divers types de matière organique pour assurer la diversité des communautés biologiques, de même que le rendement à long terme du sol et des cultures.

Les directives relatives aux besoins annuels en azote pour les fraises sont présentées au Tableau 5.5. Pour déterminer le statut des plantations établies en ce qui a trait aux éléments nutritifs, il est possible de se baser sur les résultats des analyses de feuilles et d'ajuster l'amendement en azote en conséquence (se reporter à la Section 5.1). Le principal défi à cet égard dans les systèmes biologiques consiste à synchroniser la libération d'éléments nutritifs (surtout l'azote) à partir des sources biologiques et les besoins des plantes. Dans les sols frais, les microorganismes sont moins actifs, et la libération des éléments nutritifs peut être trop lente pour répondre aux besoins des plantes. Lorsque la température du sol augmente, la libération d'éléments nutritifs peut devenir trop rapide. Dans le cadre d'une approche de gestion à long terme des éléments nutritifs, la plupart des éléments nutritifs dont les plantes ont besoin sont déjà contenus dans le sol sous forme de matière organique avant le début de la saison de croissance. Les éléments nutritifs dont les cultures ont besoin en début de saison peuvent être ajoutés sous forme d'amendements biologiques hautement solubles comme le compost de fumier de

volaille ou des engrais du commerce autorisés sous régie biologique (se reporter aux Tableaux 5.4 et 5.6). Ces produits peuvent être dispendieux et sont donc plus efficaces lorsqu'ils sont appliqués sur une bande d'environ un demi-mètre au-dessus du rang, en plusieurs applications entre mai et le début de juin. Les applications d'azote au printemps augmentent considérablement les risques de pourriture grise des fraises.

Le Tableau 5.6 présente une liste d'engrais courants, leur teneur en éléments nutritifs et les quantités nécessaires pour fournir diverses quantités d'azote assimilable. Adapté par Vern Grubinger du laboratoire d'analyse des sols de la University of Maine.

Tableau 5.5 – Directives relatives aux besoins annuels en azote des fraises

Âge du plant (en années)	Quantité réelle de N (lb/acre)	Application
0	30	Début juin ^a
	30	Début septembre ^a
1+	70	Après régénération
	70	Début septembre ^b

^aS'assurer que les plants poussent bien avant d'appliquer.

^bAjuster la quantité en fonction des analyses de feuilles.

Tableau 5.6 – Azote assimilable dans les engrais biologiques

Sources	Lb d'engrais/acre pour fournir une quantité donnée (en lb) d'azote par acre				
	20	40	60	80	100
Farine de sang 13% N	150	310	460	620	770
Farine de soja 6 % N (x 1,5)*, contient aussi 2 % P et 3 % K ₂ O	500	1000	1500	2000	2500
Farine de poisson 9 % N, contient aussi 6 % P ₂ O ₅	220	440	670	890	1100
Farine de luzerne 2,5 % N, contient aussi 2 % P et 2 % K ₂ O	800	1600	2400	3200	4000
Farine de plumes 15% N (x 1.5)*	200	400	600	800	1000

* Les taux d'application de certaines substances sont multipliés de manière à tenir compte de leur vitesse de libération lente ou très lente.

6. LAI EN PRODUCTION DE FRAISES BIOLOGIQUES

La production de fraises biologiques constitue un défi l'État de New York à cause des précipitations abondantes pendant la saison de croissance qui entraînent une pression accrue en ce qui a trait aux maladies, aux insectes et aux mauvaises herbes. Cependant, les producteurs dans l'État de New York et ailleurs dans le Nord-Est réussissent à produire des fraises biologiques de qualité grâce à une sélection judicieuse des variétés et des sites, à l'attention qu'ils portent aux pratiques culturales et à la désinfection, conjuguées au contrôle rigoureux des plants chaque semaine en vue de détecter toute infestation de ravageurs. Inversement, à défaut d'évaluer justement les risques de maladies, de ravageurs et de développement de mauvaises herbes et de concevoir et mettre en œuvre une stratégie de gestion annuelle (et pluriannuelle), les risques de dommages importants et même de mort des plants sont accrus. Une stratégie efficace de LAI est essentielle pour la production durable de fraises biologiques.

6.1 Mettre au point une stratégie de LAI pour les fraises

1. Examiner attentivement tous les éléments de sa culture et diviser le site en plantations ou en blocs.
2. Dessiner une carte de chaque plantation ou bloc pour y consigner les mauvaises herbes, les épisodes de pullulation de ravageurs, les carences en éléments nutritifs, les problèmes de drainage et toute autre anomalie visible.
3. Mettre au point un système pour noter les renseignements sur les plantations ou les blocs.
4. Concevoir un plan pour le dépistage dans chaque bloc et pour l'enregistrement des renseignements.
5. Contrôler et noter les facteurs météorologiques et apprendre à connaître la météo dans sa région.
6. Tenir un registre précis des traitements par pulvérisation, des outils et des stratégies visant à gérer les ravageurs.
7. Garder l'équipement de pulvérisation propre, calibrer le pulvérisateur, utiliser les buses appropriées et minimiser la dérive des substances. Consulter le site Web du Pesticide Application Technology de la Cornell University à l'adresse : www.nysaes.cornell.edu/ent/faculty/landers/pestapp/ ou le *Strawberry Production Guide for the Northeast, Midwest, and Eastern Canada, NRAES-88* à l'adresse : www.nraes.org/.
8. Apprendre à connaître en profondeur les ravageurs susceptibles de s'attaquer aux fraisiers tout au long de l'année. Il faut notamment avoir des connaissances de base sur la biologie de ces ravageurs, les symptômes et les dommages causés par les ravageurs principaux et secondaires, les seuils de dépistage et le meilleur moment pour appliquer les mesures de protection.
9. Choisir une stratégie de gestion des ravageurs en fonction des renseignements colligés. Appliquer les méthodes qui sont les plus sensées pour sa propre culture.
10. Se renseigner en continu sur la gestion des ravageurs.

6.2 Gestion des mauvaises herbes

La gestion des mauvaises herbes est un défi de taille pour les producteurs de fraises. Les mauvaises herbes font partie intégrante de tout écosystème où des fraisiers ont été plantés et font concurrence à ces derniers pour l'eau et les éléments nutritifs. Elles procurent un habitat secondaire aux ravageurs et perturbent les activités de plantation. Les mauvaises herbes en croissance peuvent également modifier le

microclimat entourant les plants de fraises, ce qui accentue la pression exercée par les agents pathogènes. Sous régie biologique, en étendant la préparation du site avant la plantation sur deux à trois ans afin d'éliminer les mauvaises herbes grâce aux cultures-abris et au travail du sol, il est possible d'obtenir des avantages durables pour le contrôle des mauvaises herbes pendant le cycle de production à court terme des fraises. Le Tableau 6.1 présente les pratiques de gestion propres à la production de fraises.

Tableau 6.1 – Gestion des mauvaises herbes sans herbicides dans une culture de fraises

Année	Mois	Pratiques autres que l'application d'herbicides	
Année de plantation*	Avril - mai	Labour en préparation de la plantation	
	Mai	Travail du sol	
	Mi-juin après la plantation	Travail du sol	
	Mi-juillet	Travail du sol	
	Mi-aôut	Travail du sol	
* MOMENT CRITIQUE POUR RÉDUIRE LA QUANTITÉ DE MAUVAISES HERBES	Octobre	Travail du sol	
	Fin-novembre	Paillis pour la protection hivernale	
	Année de production de fruits	Mars-avril	Enlèvement du paillis
		Mai	Désherbage manuel seulement
Fin-juillet après la récolte		Tonte des feuilles et des rangs étroits avec un sarcloir	
Septembre		Travail du sol	
Novembre		Paillis pour la protection hivernale	

Il est essentiel de bien préparer le site en vue d'éliminer les mauvaises herbes vivaces avant la plantation. Une bonne préparation, conjuguée à l'utilisation de cultures-abris et à la rotation des cultures, permettra de réduire considérablement la pression exercée par les mauvaises herbes. Il est possible d'éliminer les mauvaises herbes vivaces grâce au travail du sol répétitif et aux cultures-abris qui font office d'engrais verts lorsqu'elles sont labourées dans le sol avant la plantation. Pour en savoir davantage sur les cultures-abris, le lecteur peut se reporter à la Section 4. Il importe de ne pas oublier que les labours excessifs peuvent avoir des conséquences fâcheuses comme l'érosion du sol, la diminution de la matière organique et la détérioration de la structure du sol, entraînant la compaction et une perméabilité réduite.

Il est essentiel d'atténuer la concurrence des mauvaises herbes pendant l'établissement des plants afin que ces derniers atteignent une croissance et un rendement optimaux. Une fois que les plants sont établis, le désherbage manuel, le binage et le travail du sol réguliers sont nécessaires la première année. Il faut éviter de laisser les mauvaises herbes former des graines et tondre la zone entourant la culture pour empêcher les graines des mauvaises herbes de migrer sur le site de plantation. Si les plants sont sains et denses pendant la première année, et s'ils sont absents de mauvaises herbes avant l'hiver, les problèmes de mauvaises herbes seront beaucoup moins importants au cours des années suivantes. Certains producteurs procèdent à la plantation à la fin de mai ou au début de juin à plus grande densité pour atténuer la pression exercée par les mauvaises herbes.

L'élimination des mauvaises herbes à l'intérieur des rangs est sans doute l'une des tâches les plus difficiles dans une culture de fraises biologiques. Les paillis inorganiques comme le plastique peuvent être utilisés en régie biologique seulement s'ils sont enlevés chaque année. Des recherches ont été réalisées récemment en Italie sur l'utilisation de paillis en pellicule biodégradable (à base d'amidon) qui n'ont pas besoin d'être enlevés. Ces matériaux semblent produire des résultats favorables dans les cultures de fraises de l'État de New York.

Les paillis organiques constituent également des outils de gestion des mauvaises herbes. Leur efficacité est à son meilleur lorsque le sol est peu humide et peu fertile et lorsque la taille des plants limite leur productivité. Pour assurer une bonne protection contre les mauvaises herbes, les paillis organiques doivent avoir au moins 4 pouces (9 cm) d'épaisseur. Ils se présentent sous forme de paille, de foin, de sciure de bois, de copeaux de bois, etc. Il faut étendre le paillis de paille (les plus efficaces sont faits de blé ou de seigle) sur les rangs nattés pour les protéger des rigueurs de l'hiver, puis passer un râteau pour étendre la paille dans l'allée pour une meilleure suppression des mauvaises herbes. Les paillis de paille peuvent être une source importante de graines de mauvaises herbes, c'est pourquoi il importe d'examiner soigneusement le paillis avant l'achat. L'utilisation de paillis de paille ou de foin entre les rangs est une excellente façon de conserver l'eau et d'accroître la quantité de matière organique dans le sol.

Il existe plusieurs mesures (mécaniques, thermiques, animales) qui peuvent être appliquées pour endiguer les effets des mauvaises herbes dans les cultures de fraises. Les solutions mécaniques et thermiques comprennent : les sarclours fixes, les rotoculteurs, les traitements à la flamme ou à la vapeur et les applications d'eau chaude. Les animaux ont également été utilisés avec succès comme moyen de désherbage dans certaines cultures biologiques aux États-Unis. Les oies, les pintades et les moutons sont relativement efficaces mais doivent être éloignés des cultures 90 jours avant la récolte pour des raisons de salubrité puisque qu'ils risquent de contaminer les aliments avec leurs excréments.

Le sarclour à brosse, en particulier, semble prometteur pour les producteurs de fraises en rangs nattés. En effet, deux passages à des moments stratégiques suffisent à contrôler efficacement les mauvaises herbes pendant la saison. Les brosses remettent les filets dans les rangs, ce qui permet de travailler le sol plus tard dans la saison, contrairement aux autres outils. La couche de poussière ainsi créée par l'outil agit comme un paillis et empêche les mauvaises herbes de germer.

Note: Une stratégie fondée uniquement sur les herbicides biologiques ne procure pas un contrôle efficace des mauvaises herbes en production de fraises biologiques.

Herbicides biologiques homologués pour la gestion des mauvaises herbes dans les cultures de fraises					
Appellation commerciale ¹ (ingrédient actif)	Taux d'application du produit	DAR (jours)	Délai de sécurité après traitement (heures)	Efficacité ²	Commentaires
GreenMatch (extrait d'agrumes (d-limonene))	Solution 14 %	7	4	4	On rapporte une certaine efficacité sur un nombre de plantes latifoliées comme les espèces <i>Brassica</i> . Utiliser au moins 60 gallons par acre traitée. Ne pas dépasser 8.5 gallons par acre par application.
Matran EC (essence de girofle)	Solution 5-8 %	Aucune indication	0	3	25(b) ingrédient actif. Des essais réalisés à Long Island démontrent une efficacité réduite, même lorsque des agents de surface biologiques sont utilisés.

¹ Au moment de la préparation du présent Guide, ces substances étaient homologuées dans l'État de New York pour la gestion de ce ravageur et autorisées sous régie biologique. Le fait d'inscrire le nom d'un ravageur sur l'étiquette d'un produit pesticide ne garantit pas son efficacité contre le ravageur. Les usages homologués des pesticides évoluent continuellement. Seuls les pesticides homologués par le New York State Department of Environmental Conservation (DEC) peuvent être utilisés légalement dans l'État de New York. Les pesticides qui répondent aux exigences de la décision 40 CFR Part 152.25(b) de l'EPA

(aussi appelés « pesticides 25 (b) » ne nécessitent aucune homologation. Pour connaître les homologations actuelles des pesticides dans l'État de New York, consulter le site Web du Pesticide Product, Ingredient, and Manufacturer System (PIMS) à l'adresse : <http://magritte.psur.cornell.edu/pims/>. **TOUJOURS VÉRIFIER AUPRÈS DE SON ORGANISME CERTIFICATEUR** avant d'utiliser un nouveau produit.

² Efficacité : 1 = efficacité démontrée dans certaines études; 2 = résultats mitigés relativement à l'efficacité; 3 = non efficace; 4 = aucunes données disponibles.

6.3 Principes de gestion des insectes et des maladies

Bien que la production de fraises puisse être considérablement limitée par les insectes ravageurs et les maladies, une gestion efficace est possible si l'on comprend les facteurs responsables du développement de ces problèmes. Les dommages causés par les maladies et les insectes dépendent largement des caractéristiques et de la condition des plants (l'hôte), de la population d'insectes et d'agents pathogènes et de l'environnement. Ces facteurs doivent être bien contrôlés pour éviter le développement de maladies ou les dommages causés par les insectes.

Les caractéristiques de l'hôte ayant une incidence sur sa sensibilité aux maladies et aux ravageurs incluent sa vigueur, sa physiologie et la variété à laquelle il appartient (facteur génétique). La virulence, l'abondance et la physiologie du ravageur ou de l'agent pathogène sont des facteurs ayant une incidence sur sa capacité à provoquer des maladies ou des dommages. Parallèlement, les facteurs abiotiques du milieu comme la température, l'humidité, la lumière et la chimie du sol peuvent affecter à la fois l'hôte et le ravageur et ainsi promouvoir ou prévenir le développement de maladies. En outre, la présence, l'abondance et l'activité d'ennemis naturels peuvent jouer un rôle important dans le statut des ravageurs. Les agents pathogènes et les insectes ravageurs les plus virulents sont ceux qui ont évolué en étroite corrélation avec leurs hôtes pendant de nombreuses années et parviennent à provoquer les maladies et à causer des dommages au moment le plus opportun. Pour atténuer le plus possible les dommages causés par les maladies et les ravageurs, il importe de gérer tous les facteurs propres à l'hôte et à l'agent pathogène/ravageur selon un échéancier bien précis.

Bien que les insectes ravageurs et les agents pathogènes diffèrent considérablement sur le plan biologique, ils présentent suffisamment de similitudes en ce qui a trait à leurs stratégies pour qu'il soit possible de mettre au point un plan de gestion efficace fondé sur certains principes sous-jacents universels. Ces principes comprennent l'évitement ou l'exclusion, l'éradication et la protection et sont décrits ci-dessous :

Évitement/exclusion : Ce principe veut qu'il faut éviter l'introduction d'agents pathogènes et minimiser les facteurs qui favorisent l'établissement des ravageurs et des agents pathogènes. Il existe plusieurs pratiques permettant d'éviter ou de réduire la présence d'agents pathogènes et de ravageurs, notamment :

- Choisir des sites ayant un bon drainage du sol. Installer des tuyaux de drainage dans les cultures où le drainage du sol n'est pas optimal ou favoriser les buttes ou les billons pour augmenter le drainage.
- Choisir des sites ayant un bon drainage d'air. Promouvoir la circulation d'air en choisissant un site découvert, en enlevant les végétaux morts ou sénescents et en désherbant. Ces pratiques permettent aux fruits et aux feuilles des plantes à petits fruits de sécher plus rapidement.
- Ne planter que des plants exempts de maladies et d'insectes.
- Prévenir la dispersion de particules du sol due aux éclaboussures de pluie en appliquant une couche épaisse de paillis en dessous et autour des plants.

- Contrôler les mauvaises herbes puisqu'elles peuvent abriter certains agents pathogènes et ravageurs arthropodes (insectes et acariens) auxquels les fraisiers sont sensibles.
- Éviter de planter des fraisiers à proximité d'autres cultures ou habitats susceptibles d'abriter des populations importantes d'agents pathogènes ou de ravageurs.

Éradication : Ce principe porte sur la destruction des populations d'agents pathogènes ou de ravageurs. Les pratiques incluent :

- Désinfecter les plants en enlevant toutes parties infectées ou infestées, notamment les fruits blets, les feuilles mortes tombées au sol et les plants afin d'éradiquer les populations d'agents pathogènes ou de ravageurs. Détruire ce matériel en le brûlant, en le déchiquetant, en l'enfouissant ou en le compostant.
- Il existe plusieurs solutions de contrôle biologique visant la suppression des insectes dans les plants de fraises, notamment des produits à base de *Bacillus thuringiensis* et d'acariens prédateurs d'insectes. À l'heure actuelle, il n'existe aucune méthode de contrôle biologique efficace pour les maladies propres aux fraises, bien que des biopesticides (p. ex. Serenade) soient disponibles.
- L'application de fongicides, d'insecticides et d'acaricides chimiques permet souvent de réduire les populations d'agents pathogènes et de ravageurs en deçà des seuils critiques, mais ne les éradique que rarement.

Protection : Le principe de protection est fondé sur la protection des plants contre les infections par les agents pathogènes et les dommages causés par les ravageurs. Les pratiques qui protègent les plants en minimisant les facteurs favorisant les infections et les dommages comprennent :

- Planter des variétés de fraises qui sont résistantes ou moins sensibles aux maladies en question.
- Éviter les amendements excessifs en azote; bon nombre d'agents pathogènes, d'insectes et d'acariens se développent plus rapidement en présence de tissus succulents.
- Éviter que les fruits entrent en contact avec le sol en appliquant un paillis en dessous et autour des plants.
- Récolter les fruits au moment opportun et les réfrigérer pour éviter la moisissure et les infestations d'insectes sur les fruits blets.
- Les applications de fongicides, d'insecticides ou d'acaricides peut protéger les tissus sensibles aux dommages causés par les maladies et les ravageurs.

6.4 Principales maladies des fraises

Il existe plusieurs maladies graves susceptibles de se développer dans le climat tempéré du nord-est des États-Unis. La description de ces maladies contenue aux pages suivantes permettra aux producteurs d'appliquer les pratiques de contrôle biologique appropriées.

BRÛLURE DES FEUILLES Les lésions apparaissent comme des mouchetures circulaires ou irrégulières, de couleur rouge ou pourpre. À mesure qu'elles grandissent, le centre des lésions devient nécrotique et vire au brun pâle avec un halo pourpre foncé. Les lésions plus anciennes, le long des principales veines des feuilles, se développent pour former un grand V et finissent par tuer la feuille. Une infestation importante peut inhiber la production de boutons floraux l'année suivante, fragiliser le plant au froid de l'hiver et engendrer un inoculum susceptible d'infecter les queues des fraises. Dans certains cas, les fruits peuvent également être infectés.

Méthodes de contrôle de la brûlure des feuilles	
Dépistage/seuils	Aucun
Sensibilité des variétés	Aucune variété résistante connue
Gestion culturale	La destruction des feuilles infectées à la régénération (p. ex. tonte ou enfouissement) permet de diminuer la quantité d'inoculum survivant. Une bonne circulation d'air (en espaçant les plants et en désherbant) réduit le temps nécessaire pour l'assèchement des feuilles et la durée des périodes d'infestation.
Traitement chimique	Une application de fongicide en début de saison est recommandée en présence d'une importante quantité d'inoculum survivant de l'année précédente ou lorsque les conditions sont favorables au développement de la maladie.

Pesticides homologués pour le contrôle de la brûlure des feuilles					
Appellation commerciale ¹ (ingrédient actif)	Taux d'application du produit	DAR (jours)	Délai de sécurité après traitement (heures)	Efficacité ²	Commentaires
Nu-Cop 50DF (hydroxyde de cuivre)	2-3 lb/acre	1	24	2	Augmenter le taux en présence de conditions favorables au développement de la maladie. Interrompre le traitement si des signes de phytotoxicité apparaissent. Le cuivre peut causer des taches bleues sur les fruits.
Nu-Cop 50 WP (hydroxyde de cuivre)	2-3 lb/acre	1	24	2	Augmenter le taux en présence de conditions favorables au développement de la maladie. Interrompre le traitement si des signes de phytotoxicité apparaissent. Le cuivre peut causer des taches bleues sur les fruits.
OxiDate (peroxyde d'hydrogène)	40-128 fl oz/100 gal d'eau	0	Jusqu'à ce que le traitement soit sec	4	Dans les champs où la maladie a déjà été présente, augmenter les taux. Une couverture intégrale est essentielle.

¹ Au moment de la préparation du présent Guide, ces substances étaient homologuées dans l'État de New York pour la gestion de ce ravageur et autorisées sous régie biologique. Le fait d'inscrire le nom d'un ravageur sur l'étiquette d'un produit pesticide ne garantit pas son efficacité contre le ravageur. Les usages homologués des pesticides évoluent continuellement. Seuls les pesticides homologués par le New York State Department of Environmental Conservation (DEC) peuvent être utilisés légalement dans l'État de New York. Les pesticides qui répondent aux exigences de la décision 40 CFR Part 152.25(b) de l'EPA (aussi appelés « pesticides 25 (b) ») ne nécessitent aucune homologation. Pour connaître les homologations actuelles des pesticides dans l'État de New York, consulter le site Web du Pesticide Product, Ingredient, and Manufacturer System (PIMS) à l'adresse : <http://magritte.psur.cornell.edu/pims/>. **TOUJOURS VÉRIFIER AUPRÈS DE SON ORGANISME CERTIFICATEUR** avant d'utiliser un nouveau produit. ² Efficacité : 1 = efficacité démontrée dans certaines études; 2 = résultats mitigés relativement à l'efficacité; 3 = non efficace; 4 = aucunes données disponibles.

TACHE COMMUNE Taches de couleur pourpre foncé sur les feuilles, mesurant environ 1/8 à ¼ pouces (0,25 à 0,50 cm) de diamètre et disséminées sur la face supérieure de la feuille et sur les pétioles. À la différence des taches causées par la tache pourpre, les taches sont ici de couleur uniforme (pas de centre plus pâle). Bon nombre d'infections peuvent faire en sorte que les feuilles deviennent rouges ou pourpre pâle, puis s'assèchent et semblent avoir été brûlées. Une infestation importante peut inhiber la production de boutons floraux l'année suivante, fragiliser le plant au froid de l'hiver et engendrer un inoculum susceptible d'infecter les queues des fraises.

Méthode de contrôle de la tache commune	
Dépistage/seuils	Aucun
Sensibilité des variétés	Plusieurs variétés semblent résistantes et tolérantes. Cependant, les rapports émanant de divers états sont souvent contradictoires, la résistance/tolérance semble donc varier, notamment selon les régions. On rapporte de façon consensuelle que les variétés Allstar, Jewel, Canoga, Cardinal, Cavendish, Earliglow, Lester et Redchief affichent une certaine résistance. Les variétés Tristar et Tribute sont sensibles, mais tolérantes à l'infection.
Gestion culturale	La destruction des feuilles infectées à la régénération (p. ex. tonte ou enfouissement) permet de diminuer la quantité d'inoculum survivant. Une bonne circulation d'air (en espaçant les plants et en désherbant) réduit le temps nécessaire pour l'assèchement des feuilles et la durée des périodes d'infestation.
Traitement chimique	Vérifier auprès de son organisme certificateur pour connaître les produits à base de cuivre qui sont autorisés.

TACHE POURPRE Les premières lésions apparaissent sous forme de petits points pourpre de forme irrégulière. Avec la maturation, les lésions prennent un diamètre d'environ 1/8 à ¼ pouces (0,25 à 0,50 cm), demeurent relativement rondes, et le centre des lésions devient brun-pourpre ou gris-blanc. L'agent pathogène s'attaque principalement aux jeunes feuilles et pétioles en croissance et, à l'occasion, aux fruits (graine noire). Une infestation importante peut inhiber la production de boutons floraux l'année suivante, fragiliser le plant au froid de l'hiver et engendrer un inoculum susceptible d'infecter les queues des fraises.

Méthode de contrôle de la tache pourpre	
Dépistage/seuils	Aucun
Sensibilité des variétés	Plusieurs variétés semblent résistantes et tolérantes. Cependant, les rapports émanant de divers états sont souvent contradictoires, la résistance/tolérance semble donc varier, notamment selon les régions. On rapporte de façon consensuelle que les variétés Jewel, Canoga, Cardinal et Lester affichent une certaine résistance. Les variétés Tristar et Tribute sont sensibles, mais tolérantes à l'infection.
Gestion culturale	La destruction des feuilles infectées à la régénération (p. ex. tonte ou enfouissement) permet de diminuer la quantité d'inoculum survivant. Une bonne circulation d'air (en espaçant les plants et en désherbant) réduit le temps nécessaire pour l'assèchement des feuilles et la durée des périodes d'infestation.
Traitement chimique	Une application de fongicide en début de saison est recommandée en présence d'une importante quantité d'inoculum survivant de l'année précédente ou lorsque les conditions sont favorables au développement de la maladie.

Pesticides homologués pour le contrôle de la tache pourpre					
Appellation commerciale ¹ (ingrédient actif)	Taux d'application du produit	DAR (jours)	Délai de sécurité après traitement (heures)	Efficacité ²	Commentaires
Basic Copper 53 (sulfate de cuivre)	2-3 lb/ 100 gal	Jusqu'à la récolte	24	2	Le cuivre peut causer des taches bleues sur les fruits.
Nu-Cop 50DF (hydroxyde de cuivre)	2-3 lb/ acre	1	24	2	Augmenter le taux en présence de conditions favorables au développement de la maladie. Interrompre le traitement si des signes de phytotoxicité apparaissent. Le cuivre peut causer des taches bleues sur les fruits.
Nu-Cop 50 WP (hydroxyde de cuivre)	2-3 lb/acre	1	24	2	Augmenter le taux en présence de conditions favorables au développement de la maladie. Interrompre le traitement si des signes de phytotoxicité apparaissent. Le cuivre peut causer des taches bleues sur les fruits.

¹ Au moment de la préparation du présent Guide, ces substances étaient homologuées dans l'État de New York pour la gestion de ce ravageur et autorisées sous régie biologique. Le fait d'inscrire le nom d'un ravageur sur l'étiquette d'un produit pesticide ne garantit pas son efficacité contre le ravageur. Les usages homologués des pesticides évoluent continuellement. Seuls les pesticides homologués par le New York State Department of Environmental Conservation (DEC) peuvent être utilisés légalement dans l'État de New York. Les pesticides qui répondent aux exigences de la décision 40 CFR Part 152.25(b) de l'EPA (aussi appelés « pesticides 25 (b) ») ne nécessitent aucune homologation. Pour connaître les homologations actuelles des pesticides dans l'État de New York, consulter le site Web du Pesticide Product, Ingredient, and Manufacturer System (PIMS) à l'adresse : <http://magritte.psur.cornell.edu/pims/>. **TOUJOURS VÉRIFIER AUPRÈS DE SON ORGANISME CERTIFICATEUR** avant d'utiliser un nouveau produit.

² Efficacité : 1 = efficacité démontrée dans certaines études; 2 = résultats mitigés relativement à l'efficacité; 3 = non efficace; 4 = aucunes données disponibles.

MALADIE DU BLANC Le bord des feuilles infectées se retousse vers le haut, et la face inférieure des feuilles affiche parfois une couche de mycélium blanc d'aspect poudreux et des spores. Des taches pourpres ou rougeâtres se forment souvent sur la face inférieure des feuilles. Les symptômes ne sont bien souvent évidents qu'au milieu ou à la fin de l'été. De nombreux petits points noirs (structures productrices de spores hivernantes – cléistothèces), semblables à des grains de poivre, apparaissent parfois à la surface des feuilles à l'automne.

Méthodes de contrôle de la maladie du blanc	
Dépistage/seuils	Aucun
Sensibilité des variétés	Aucune variété résistante connue Dans la mesure du possible, éviter les variétés connues pour leur sensibilité à l'infection dans l'État de New York, notamment Guardian, Earliglow, Darselect, Evangeline, Annapolis et, dans une moindre mesure, Raritan.
Gestion culturale	Contrôler les mauvaises herbes et ajuster la densité de plantation de manière à promouvoir une bonne circulation d'air. Éviter les excès d'azote et les sites au drainage d'air insuffisant.
Traitement chimique	Voir le tableau ci-dessous.

Pesticides homologués pour le contrôle de la maladie du blanc					
Appellation commerciale ¹ (ingrédient actif)	Taux d'application du produit	DAR (jours)	Délai de sécurité après traitement (heures)	Efficacité ²	Commentaires
Actinovate-AG (<i>Streptomyces lydicus</i>)	3-12 oz/acre	0	1 heure ou jusqu'à ce que le traitement soit sec	4	Pour assurer de bons résultats, appliquer au moyen d'un agent mouillant/adhésif avant l'apparition de la maladie. Appliquer de nouveau tous les 7-14 jours selon la gravité de la maladie et les conditions environnementales.
JMS Stylet Oil (huile paraffinique)	3 qt/100 gal d'eau	-	4	2	De grandes quantités d'eau sont nécessaires pour assurer une couverture intégrale. Bon nombre de pesticides courants sont phytotoxiques lorsqu'ils sont appliqués à l'aide ou à proximité de solutions à base d'huile (p. ex. le soufre). Consulter l'étiquette du produit pour connaître les restrictions.
Kaligreen (bicarbonate de potassium)	2,5-3,0 lb/acre	1	4	4	Ne pas mélanger à des produits ou éléments nutritifs très acides.
Kumulus DF (soufre)	5-10 lb/acre	-	24	2	Commencer le traitement aux premiers signes de la maladie. Répéter au besoin.
Milstop (bicarbonate de potassium)	2,5-5,0 lb/acre	-	1	4	Ne pas mélanger à d'autres pesticides ni à des engrais. Incompatible aux solutions alcalines.
OxiDate (peroxyde)	40-128 fl oz/100 gal d'eau	0	Jusqu'à ce que le traitement soit sec	4	Une couverture intégrale est essentielle. Commencer le

d'hydrogène)					traitement aux premiers signes de la maladie. Répéter au besoin.
Thiolux Jet (soufre)	5-10 lb/acre	-	24	2	Commencer le traitement aux premiers signes de la maladie. Répéter au besoin.

¹ Au moment de la préparation du présent Guide, ces substances étaient homologuées dans l'État de New York pour la gestion de ce ravageur et autorisées sous régie biologique. Le fait d'inscrire le nom d'un ravageur sur l'étiquette d'un produit pesticide ne garantit pas son efficacité contre le ravageur. Les usages homologués des pesticides évoluent continuellement. Seuls les pesticides homologués par le New York State Department of Environmental Conservation (DEC) peuvent être utilisés légalement dans l'État de New York. Les pesticides qui répondent aux exigences de la décision 40 CFR Part 152.25(b) de l'EPA (aussi appelés « pesticides 25 (b) ») ne nécessitent aucune homologation. Pour connaître les homologations actuelles des pesticides dans l'État de New York, consulter le site Web du Pesticide Product, Ingredient, and Manufacturer System (PIMS) à l'adresse : <http://magritte.psur.cornell.edu/pims/>. **TOUJOURS VÉRIFIER AUPRÈS DE SON ORGANISME CERTIFICATEUR** avant d'utiliser un nouveau produit.

² Efficacité : 1 = efficacité démontrée dans certaines études; 2 = résultats mitigés relativement à l'efficacité; 3 = non efficace; 4 = aucune données disponibles.

MOISSURE GRISE (POURRITURE GRISE BOTRYTIS) La pourriture grise *Botrytis* commence généralement par une petite lésion au bout du bouton floral ou à l'endroit où un fruit touche un autre fruit infecté. La partie infectée est ferme et brune quand le fruit est encore vert, puis s'étend et se ramollit à mesure que le fruit mûrit. Un amas de spores gris couvre les fruits infectés lorsque le temps est humide ou dans les sites où la circulation d'air est déficiente.

Feuille de renseignements – LAI associée à la moisissure grise (pourriture grise *Botrytis*) : nysipm.cornell.edu/factsheets/berries/botrytis.pdf

Méthodes de contrôle de la moisissure grise (pourriture grise <i>Botrytis</i>)	
Dépistage/seuils	Aucun
Sensibilité des variétés	Aucune variété résistante connue Les variétés les moins sensibles sont Earliglow, Jewel et Clancy. Les variétés Allstar et Sable sont très sensibles.
Gestion culturale	Le contrôle de la maladie est grandement facilité par une bonne gestion des mauvaises herbes et par l'utilisation de pratiques qui assurent une bonne circulation d'air et l'assèchement rapide des fruits, par exemple l'ajustement judicieux de la densité des plants. Les adjonctions d'azote au printemps peuvent augmenter considérablement les risques d'infection. La récolte des fruits mûrs au moment opportun contribue à ralentir le développement et la propagation de la maladie. Il peut être utile d'embaucher des cueilleurs chargés d'enlever uniquement les fruits blets et atteints afin de prévenir l'infection de fruits sains par les autres cueilleurs. Les fruits blets ne doivent pas être consommés. Les rebuts de cueillette doivent être enfouis ou enlevés du site pendant la récolte.
Traitement chimique	La protection des boutons floraux est essentielle pour la gestion de la moisissure grise. Les recherches menées dans l'État de New York ont démontré de façon constante qu'il est possible de bien contrôler la maladie au moyen de seulement deux applications de fongicides : la première, au début de la floraison et la seconde, dix jours plus tard. La protection continue des fruits jusqu'à la récolte peut être nécessaire si le temps demeure humide ou humide.

Pesticides homologués pour le contrôle de la moisissure grise (pourriture grise <i>Botrytis</i>)					
Appellation commerciale ¹ (ingrédient actif)	Taux d'application du produit	DAR (jours)	Délai de sécurité après traitement (heures)	Efficacité ²	Commentaires
Actinovate-AG (<i>Streptomyces lydicus</i>)	3-12 oz/acre	0	1 heure ou jusqu'à ce que le traitement soit sec	1	Application sur les feuilles : Pour assurer de bons résultats, appliquer au moyen d'un agent mouillant/adhésif avant l'apparition de la maladie.
JMS Stylet Oil (huile paraffinique)	3 qt/100gal d'eau	-	4	2	De grandes quantités d'eau sont nécessaires pour assurer une couverture intégrale lorsque l'on utilise une solution à base d'huile. Bon nombre de pesticides courants sont phytotoxiques lorsqu'ils sont appliqués à l'aide ou à proximité de solutions à base d'huile (p. ex. le soufre). Consulter l'étiquette du produit pour connaître les restrictions.
OxiDate (peroxyde d'hydrogène)	40-128 fl oz/100 gal d'eau	0	Jusqu'à ce que le traitement soit sec	3	

¹ Au moment de la préparation du présent Guide, ces substances étaient homologuées dans l'État de New York pour la gestion de ce ravageur et autorisées sous régie biologique. Le fait d'inscrire le nom d'un ravageur sur l'étiquette d'un produit pesticide ne garantit pas son efficacité contre le ravageur. Les usages homologués des pesticides évoluent continuellement. Seuls les pesticides homologués par le New York State Department of Environmental Conservation (DEC) peuvent être utilisés légalement dans l'État de New York. Les pesticides qui répondent aux exigences de la décision 40 CFR Part 152.25(b) de l'EPA (aussi appelés « pesticides 25 (b) ») ne nécessitent aucune homologation. Pour connaître les homologations actuelles des pesticides dans l'État de New York, consulter le site Web du Pesticide Product, Ingredient, and Manufacturer System (PIMS) à l'adresse : <http://magritte.psur.cornell.edu/pims/>. **TOUJOURS VÉRIFIER AUPRÈS DE SON ORGANISME CERTIFICATEUR** avant d'utiliser un nouveau produit.

² Efficacité : 1 = efficacité démontrée dans certaines études; 2 = résultats mitigés relativement à l'efficacité; 3 = non efficace; 4 = aucune données disponibles.

ANTHRACNOSE Une ou plusieurs lésions circulaires apparaissent sur les fruits. Les lésions sont beiges ou brun pâle au début, puis deviennent plus foncées et déprimées. Les taches déprimées font environ 1/8 à ¼ pouces (0,25 à 0,50 cm) de diamètre et sont parfois recouvertes d'un amas de spores roses visqueuses par temps pluvieux ou très humide. La maladie s'attaque autant aux fruits verts que mûrs, mais elle est plus fréquente sur les fruits mûrs après une période de temps chaud et pluvieux. Dans l'État de New York, l'antracnose ne survient que sporadiquement et constitue un problème plus fréquent pour les variétés remontantes que pour les variétés de juin. La maladie peut toutefois devenir grave pour les variétés de juin si le temps est chaud et pluvieux entre la nouaison et la récolte.

Méthodes de contrôle de l'antracnose	
Dépistage/seuils	Aucun
Sensibilité des variétés	Aucune variété résistante connue
Gestion culturale	Assurer une bonne circulation d'air en désherbant et en espaçant les plants. Le champignon responsable de l'antracnose se propage dans toute la fraisière par le giclement des gouttes de pluie ou l'arrosage par aspersion. Les paillis de paille peuvent contribuer à ralentir la propagation de la maladie comparativement aux sols laissés nus (moins de giclement de gouttes de pluie).
Traitement chimique	Voir le tableau ci-dessous.

Pesticides homologués pour le contrôle de l'antracnose					
Appellation commerciale ¹ (ingrédient actif)	Taux d'application du produit	DAR (jours)	Délai de sécurité après traitement (heures)	Efficacité ²	Commentaires
Actinovate-AG (<i>Streptomyces lydicus</i>)	3-12 oz/acre	0	1 heure ou jusqu'à ce que le traitement soit sec	2	Application sur les feuilles : Pour assurer de bons résultats, appliquer au moyen d'un agent mouillant/adhésif avant l'apparition de la maladie. Répéter le traitement au besoin.
Serenade MAX (<i>Bacillus subtilis</i>)	1-3 lb/acre	0	4	2	Appliquer aux 7-10 jours dès les premiers signes de la maladie.

¹ Au moment de la préparation du présent Guide, ces substances étaient homologuées dans l'État de New York pour la gestion de ce ravageur et autorisées sous régie biologique. Le fait d'inscrire le nom d'un ravageur sur l'étiquette d'un produit pesticide ne garantit pas son efficacité contre le ravageur. Les usages homologués des pesticides évoluent continuellement. Seuls les pesticides homologués par le New York State Department of Environmental Conservation (DEC) peuvent être utilisés légalement dans l'État de New York. Les pesticides qui répondent aux exigences de la décision 40 CFR Part 152.25(b) de l'EPA (aussi appelés « pesticides 25 (b) ») ne nécessitent aucune homologation. Pour connaître les homologations actuelles des pesticides dans l'État de New York, consulter le site Web du Pesticide Product, Ingredient, and Manufacturer System (PIMS) à l'adresse : <http://magritte.psur.cornell.edu/pims/>. **TOUJOURS VÉRIFIER AUPRÈS DE SON ORGANISME CERTIFICATEUR** avant d'utiliser un nouveau produit.

² Efficacité : 1 = efficacité démontrée dans certaines études; 2 = résultats mitigés relativement à l'efficacité; 3 = non efficace; 4 = aucune donnée disponibles.

POURRITURE AMÈRE Les parties infectées sur les fruits verts sont de couleur brune, alors qu'elles sont plus pâles sur les fruits mûrs. Les parties infectées sont toujours coriaces et prennent l'aspect du cuir sur tous les fruits, quel que soit leur degré de maturation. L'intérieur, aussi bien que l'extérieur du fruit, est affecté. Les fruits infectés dégagent une odeur nauséabonde et ont un goût amer. La pourriture amère est plus intense en présence de temps chaud et de pluies abondantes au moment de la fructification et lorsque le sol est inondé. Les pratiques culturales décrites dans le tableau ci-dessous constituent les mesures les plus efficaces.

Feuille de renseignements – LAI associée à la pourriture amère : nysipm.cornell.edu/factsheets/berries/leather_rot.pdf

Méthodes de contrôle de la pourriture amère	
Dépistage/seuils	Aucun
Sensibilité des variétés	Aucune variété résistante connue.
Gestion culturale	Ne planter les fraisiers que dans un site bien drainé et assurer un drainage supplémentaire. La plantation des fraisiers sur buttes ou billons permet de réduire la gravité de la maladie. Minimiser l'inondation des sols en choisissant judicieusement le site, en évitant de planter dans des ornières et en évitant/réduisant la compaction des sols. Appliquer une couche additionnelle de paillis de paille entre les rangs pendant toute la période de fructification. Le paillis agit comme une barrière physique entre les agents pathogènes présents dans le sol et les fruits sensibles.
Traitement chimique	Voir le tableau ci-dessous.

Pesticides homologués pour le contrôle de la pourriture amère					
Appellation commerciale ¹ (ingrédient actif)	Taux d'application du produit	DAR (jours)	Délai de sécurité après traitement (heures)	Efficacité ²	Commentaires
Actinovate-AG (<i>Streptomyces lydicus</i>)	3-12 oz/acre	0	1 heure ou jusqu'à ce que le traitement soit sec	4	Appliquer comme traitement fongique du sol par trempage. Puisque Actinovate AG contient des spores vivantes du microbe, on obtiendra de meilleurs résultats en appliquant le traitement avant l'apparition de la maladie.

¹ Au moment de la préparation du présent Guide, ces substances étaient homologuées dans l'État de New York pour la gestion de ce ravageur et autorisées sous régie biologique. Le fait d'inscrire le nom d'un ravageur sur l'étiquette d'un produit pesticide ne garantit pas son efficacité contre le ravageur. Les usages homologués des pesticides évoluent continuellement. Seuls les pesticides homologués par le New York State Department of Environmental Conservation (DEC) peuvent être utilisés légalement dans l'État de New York. Les pesticides qui répondent aux exigences de la décision 40 CFR Part 152.25(b) de l'EPA (aussi appelés « pesticides 25 (b) ») ne nécessitent aucune homologation. Pour connaître les homologations actuelles des pesticides dans l'État de New York, consulter le site Web du Pesticide Product, Ingredient, and Manufacturer System (PIMS) à l'adresse : <http://magritte.psur.cornell.edu/pims/>. **TOUJOURS VÉRIFIER AUPRÈS DE SON ORGANISME CERTIFICATEUR** avant d'utiliser un nouveau produit.

² Efficacité : 1 = efficacité démontrée dans certaines études; 2 = résultats mitigés relativement à l'efficacité; 3 = non efficace; 4 = aucune données disponibles.

STÈLE ROUGE La stèle rouge est causée par un agent pathogène aquatique présent dans le sol (*Phytophthora*) qui peut perdurer dans le sol pendant des années et ce, même lorsque les fraisiers ne sont plus cultivés. Les symptômes de l'infection apparaissent souvent juste avant la récolte. Les plants atteints sont rabougris et de couleur terne, ils se flétrissent souvent et meurent si le temps est chaud et sec. Puisque ces symptômes peuvent être causés par d'autres facteurs qui détruisent les racines (p. ex. des insectes qui se nourrissent de racines), le diagnostic se fait après avoir examiné le système racinaire du plant. Ainsi, les racines des plants atteints prennent l'allure d'une queue de rat en raison de la décomposition des racines nourricières délicates rattachées aux racines principales charnues. Ces dernières pourrissent du bout jusqu'au collet. En grattant la partie extérieure blanche (épiderme et cortex) au-dessus des sections pourries en début d'infection, il est parfois possible d'exposer le cylindre central (stèle) rougeâtre. Les plants atteints sont généralement groupés et se trouvent souvent dans les parties les plus basses et les plus humides du champ.

Feuille de renseignements – LAI associée à la stèle rouge : nysipm.cornell.edu/factsheets/berries/red_stele.pdf

Méthodes de contrôle de la stèle rouge	
Dépistage/seuils	Aucun
Sensibilité des variétés	Les variétés résistantes incluent : Earliglow, Northeaster, Mohawk, Redchief, Guardian, Allstar, Tribute, Tristar, Surecrop et Sparkle. Ces variétés ne sont cependant pas toutes résistantes à toutes les espèces d'agents pathogènes de la stèle rouge (<i>Phytophthora fragariae</i>) si bien que la maladie peut quand même se développer en présence d'une espèce à laquelle la variété choisie n'est pas résistante.
Gestion culturale	Comme le champignon responsable de la stèle rouge est extrêmement actif dans les sols humides, il ne faut planter les fraisiers que sur un site bien drainé ou assurer un drainage supplémentaire. La plantation des fraisiers sur buttes ou billons permet de réduire la gravité de la maladie.
Traitement chimique	Le champignon responsable de la stèle rouge n'est pas présent dans tous les champs; par conséquent, le traitement devrait être limité aux champs et aux zones précises où la maladie a déjà sévi ou est vraisemblablement présente.

Pesticides homologués pour le contrôle de la stèle rouge					
Appellation commerciale ¹ (ingrédient actif)	Taux d'application du produit	DAR (jours)	Délai de sécurité après traitement (heures)	Efficacité ²	Commentaires
Actinovate-AG (<i>Streptomyces lydicus</i>)	3-12 oz/acre	0	1 heure ou jusqu'à ce que le traitement soit sec	4	Appliquer comme traitement fongique du sol par trempage. Puisque Actinovate AG contient des spores vivantes du microbe, on obtiendra de meilleurs résultats en appliquant le traitement avant l'apparition de la maladie.

¹ Au moment de la préparation du présent Guide, ces substances étaient homologuées dans l'État de New York pour la gestion de ce ravageur et autorisées sous régie biologique. Le fait d'inscrire le nom d'un ravageur sur l'étiquette d'un produit pesticide ne garantit pas son efficacité contre le ravageur. Les usages homologués des pesticides évoluent continuellement. Seuls les pesticides homologués par le New York State Department of Environmental Conservation (DEC) peuvent être utilisés légalement dans l'État de New York. Les pesticides qui répondent aux exigences de la décision 40 CFR Part 152.25(b) de l'EPA (aussi appelés « pesticides 25 (b) ») ne nécessitent aucune homologation. Pour connaître les homologations actuelles des pesticides dans l'État de New York, consulter le site Web du Pesticide Product, Ingredient, and Manufacturer System (PIMS) à l'adresse : <http://magritte.psur.cornell.edu/pims/>. **TOUJOURS VÉRIFIER AUPRÈS DE SON ORGANISME CERTIFICATEUR** avant d'utiliser un nouveau produit.

² Efficacité : 1 = efficacité démontrée dans certaines études; 2 = résultats mitigés relativement à l'efficacité; 3 = non efficace; 4 = aucune données disponibles.

POURRIDÉ NOIR Avec le temps, la vigueur et le rendement d'un plant diminuent. Les racines nourricières meurent, et les racines structurales charnues se détériorent et noircissent. Le noircissement commence par des taches sur toute la longueur de la racine et non pas du bout vers le collet. Cette maladie est plus répandue dans les champs où les fraises sont cultivées depuis longtemps. Comme il existe plusieurs agents responsables du pourridé noir, les méthodes de lutte sont diversifiées.

Méthodes de contrôle du pourridé noir	
Dépistage/seuils	Aucun
Sensibilité des variétés	Aucune variété résistante connue Les variétés particulièrement sensibles sont : Honeoye et Jewel. Il faut éviter ces variétés dans les champs où les rotations adéquates n'ont pas été appliquées.
Gestion culturale	Les champs contenant des populations importantes de nématodes sont davantage susceptibles d'entraîner le pourridé noir. Vérifier les populations de nématodes avant la plantation. Les pratiques culturales qui réduisent le taux de compaction du sol, qui améliorent l'aération et produisent un drainage adéquat permettent d'atténuer l'incidence de la maladie. Une rotation de 2 à 3 ans sans fraises avant de replanter est fortement suggérée pour minimiser les dommages causés par le pourridé noir. Les mesures permettant de contrôler la stèle rouge peuvent également aider à atténuer l'incidence du pourridé noir. Les cultures-abris comme la moutarde d'Inde et l'hierochloé odorante et l'incorporation de compost peuvent également refréner le développement de la maladie.
Traitement chimique	Voir le tableau ci-dessous.

Pesticides homologués pour le contrôle du pourridé noir					
Appellation commerciale ¹ (ingrédient actif)	Taux d'application du produit	DAR (jours)	Délai de sécurité après traitement (heures)	Efficacité ²	Commentaires
Actinovate-AG (<i>Streptomyces lydicus</i>)	3-12 oz/acre	0	1 heure ou jusqu'à ce que le traitement soit sec	4	Appliquer comme traitement fongique du sol par trempage. Puisque Actinovate AG contient des spores vivantes du microbe, on obtiendra de meilleurs résultats en appliquant le traitement avant l'apparition de la maladie.

¹ Au moment de la préparation du présent Guide, ces substances étaient homologuées dans l'État de New York pour la gestion de ce ravageur et autorisées sous régie biologique. Le fait d'inscrire le nom d'un ravageur sur l'étiquette d'un produit pesticide ne garantit pas son efficacité contre le ravageur. Les usages homologués des pesticides évoluent continuellement. Seuls les pesticides homologués par le New York State Department of Environmental Conservation (DEC) peuvent être utilisés légalement dans l'État de New York. Les pesticides qui répondent aux exigences de la décision 40 CFR Part 152.25(b) de l'EPA (aussi appelés « pesticides 25 (b) ») ne nécessitent aucune homologation. Pour connaître les homologations actuelles des pesticides dans l'État de New York, consulter le site Web du Pesticide Product, Ingredient, and Manufacturer System (PIMS) à l'adresse : <http://magritte.psur.cornell.edu/pims/>. **TOUJOURS VÉRIFIER AUPRÈS DE SON ORGANISME CERTIFICATEUR** avant d'utiliser un nouveau produit.

² Efficacité : 1 = efficacité démontrée dans certaines études; 2 = résultats mitigés relativement à l'efficacité; 3 = non efficace; 4 = aucune données disponibles.

6.5 Autres maladies dignes de mention

TACHE ANGULAIRE De minuscules lésions aqueuses se forment initialement sur le revers de la feuille. Les lésions progressent et forment des taches angulaires généralement délimitées par des nervures. Les lésions paraissent translucides lorsqu'on le regarde à la lumière, mais sont de couleur vert foncé à contre-jour. Des bactéries peuvent suinter des taches par temps humide; quand le suintement s'assèche, il laisse un résidu blanc floconneux. Les lésions deviennent ensuite apparentes sur la face supérieure de la feuille sous forme de taches irrégulières brun rougeâtre. Les sépales peuvent également être infectés. La maladie se répand davantage lorsque la température de jour oscille autour de 20 °C et celle de nuit, autour du point de congélation, et en présence de précipitations importantes (pluie, aspersion en hauteur, rosée abondante).

Pesticides homologués pour le contrôle de la tache angulaire					
Appellation commerciale ¹ (ingrédient actif)	Taux d'application du produit	DAR (jours)	Délai de sécurité après traitement (heures)	Efficacité ²	Commentaires
OxiDate (peroxyde d'hydrogène)	40-128 fl oz/100 gal d'eau	0	Jusqu'à ce que le traitement soit sec	4	Une couverture intégrale est essentielle. Commencer le traitement avant l'apparition de la maladie. Répéter au besoin.

¹ Au moment de la préparation du présent Guide, ces substances étaient homologuées dans l'État de New York pour la gestion de ce ravageur et autorisées sous régie biologique. Le fait d'inscrire le nom d'un ravageur sur l'étiquette d'un produit pesticide ne garantit pas son efficacité contre le ravageur. Les usages homologués des pesticides évoluent continuellement. Seuls les pesticides homologués par le New York State Department of Environmental Conservation (DEC) peuvent être utilisés légalement dans l'État de New York. Les pesticides qui répondent aux exigences de la décision 40 CFR Part 152.25(b) de l'EPA (aussi appelés « pesticides 25 (b) ») ne nécessitent aucune homologation. Pour connaître les homologations actuelles des pesticides dans l'État de New York, consulter le site Web du Pesticide Product, Ingredient, and Manufacturer System (PIMS) à l'adresse : <http://magritte.psur.cornell.edu/pims/>. **TOUJOURS VÉRIFIER AUPRÈS DE SON ORGANISME CERTIFICATEUR** avant d'utiliser un nouveau produit.

² Efficacité : 1 = efficacité démontrée dans certaines études; 2 = résultats mitigés relativement à l'efficacité; 3 = non efficace; 4 = aucune données disponibles.

FLÉTRISSION VERTICILIENNE L'infection est plus sévère pendant la première année de croissance des plants. Les feuilles extérieures virent au brun et meurent, mais les feuilles intérieures conservent leur couleur verte jusqu'à ce que le plant meure. Ce symptôme permet de distinguer la flétrissure verticillienne des autres maladies des racines et du collet. Les plants affectés peuvent être regroupés, mais sont plus souvent disséminés dans toute la fraisière. Dans les régions à risque ou après une culture de tomates, de pommes de terre ou d'aubergines, il ne faut planter que des variétés résistantes à la flétrissure verticillienne pendant au moins trois ans. Les variétés résistantes incluent : Earliglow, Guardian, Allstar, Tribute et Tristar. De nombreuses mauvaises herbes sont des hôtes du champignon responsable de la flétrissure verticillienne, particulièrement les solanacées, la cerise de terre, l'amarante à racine rouge, le chénopode blanc et la morelle de Caroline. Il importe de gérer activement les mauvaises herbes dans les champs déjà établis et les futurs sites de fraises pour réduire l'incidence du champignon de la flétrissure verticillienne.

Pesticides homologués pour le contrôle de la flétrissure verticillienne					
Appellation commerciale ¹ (ingrédient actif)	Taux d'application du produit	DAR (jours)	Délai de sécurité après traitement (heures)	Efficacité ²	Commentaires
Actinovate-AG (<i>Streptomyces lydicus</i>)	3-12 oz/acre	0	1 heure ou jusqu'à ce que le traitement soit sec	4	Appliquer comme traitement fongique du sol par trempage. Puisque Actinovate AG contient des spores vivantes du microbe, on obtiendra de meilleurs résultats en appliquant le traitement avant l'apparition de la maladie.

¹ Au moment de la préparation du présent Guide, ces substances étaient homologuées dans l'État de New York pour la gestion de ce ravageur et autorisées sous régie biologique. Le fait d'inscrire le nom d'un ravageur sur l'étiquette d'un produit pesticide ne garantit pas son efficacité contre le ravageur. Les usages homologués des pesticides évoluent continuellement. Seuls les pesticides homologués par le New York State Department of Environmental Conservation (DEC) peuvent être utilisés légalement dans l'État de New York. Les pesticides qui répondent aux exigences de la décision 40 CFR Part 152.25(b) de l'EPA (aussi appelés « pesticides 25 (b) ») ne nécessitent aucune homologation. Pour connaître les homologations actuelles des pesticides dans l'État de New York, consulter le site Web du Pesticide Product, Ingredient, and Manufacturer System (PIMS) à l'adresse : <http://magritte.psur.cornell.edu/pims/>. **TOUJOURS VÉRIFIER AUPRÈS DE SON ORGANISME CERTIFICATEUR** avant d'utiliser un nouveau produit.

² Efficacité : 1 = efficacité démontrée dans certaines études; 2 = résultats mitigés relativement à l'efficacité; 3 = non efficace; 4 = aucunes données disponibles.

6.6 Principaux insectes et acariens ravageurs

Les insectes et les acariens connus comme des ravageurs importants des plants de fraises ont une incidence variable d'une année à l'autre et d'un site à l'autre. C'est pourquoi il est important de connaître le cycle de vie des ravageurs pour mettre au point un plant de dépistage et ainsi détecter et gérer les problèmes avant qu'ils ne produisent une infestation. Il est également important de savoir dans quels cas un ravageur en particulier ne risque pas de causer des dommages économiques importants afin d'éviter les mesures de contrôles inutiles. L'application d'un insecticide à large spectre approuvé en culture biologique comme le PyGanic EC (pyrèthre) lorsque cela n'est pas nécessaire, par exemple, constitue non seulement une dépense inutile, mais peut aussi inhiber le contrôle d'agents biologiques bénéfiques. Il faut donc tenir compte des agents biologiques potentiels (prédateurs, parasitoïdes, parasites, microbes) lorsque l'on prend une décision en matière de lutte antiparasitaire.

Les pages suivantes présentent une description des principaux insectes ravageurs qui s'attaquent aux plants de fraises.

CHARANÇON DES RACINES Il existe plusieurs espèces de charançons qui s'attaquent aux fraisiers, mais les plus courants sont le charançon de la racine du fraisier, le charançon noir de la vigne et le charançon à stries rugueuses. Ces ravageurs s'attaquent aux racines et aux collets des plants lorsqu'ils sont encore des larves. Tous ont un cycle de vie d'un an, mais certains peuvent vivre pendant deux saisons. Les adultes émergent vers la fin juin. Les planches gravement atteintes ont des plants rabougris et peu productifs. Le charançon se nourrit des racines des plants qu'il infeste jusqu'à, éventuellement, tuer le plant.

Feuille de renseignements – LAI associée au charançon des racines: nysipm.cornell.edu/factsheets/berries/root_ weevils.pdf

Méthodes de contrôle du charançon des racines	
Dépistage/seuils	Aucun
Sensibilité des variétés	Aucune variété adaptée à la région du Nord-Est
Gestion culturale	Faire une rotation sans fraises d'au moins un an pour réduire les populations de charançon. Une barrière physique (clôture en plastique) peut empêcher les adultes de migrer d'une zone infestée d'un champ à une zone vierge destinée à la plantation. Se reporter à : www.omafra.gov.on.ca/english/crops/hort/news_/allontario/ao0306a2.htm pour plus de détails.
Contrôle biologique	Deux espèces de nématodes (<i>Heterorhabditis</i>) parasites des insectes , <i>H. bacteriophora</i> et <i>H. marelatus</i> , peuvent contrôler les larves. Lâcher les nématodes au printemps, lorsque le sol se réchauffe (> 10 °C) ou à la fin de l'été/début de l'automne. Fournir suffisamment d'eau pour permettre aux nématodes de se déplacer jusqu'à la zone racinaire. Pour obtenir des sources, consulter : www2.oardc.ohio-state.edu/nematodes/nematode_suppliers.htm .
Traitement chimique	Aucun

NITIDULE Les nitidules adultes font des trous dans les fruits mûrs et les fruits blets et répandent les spores d'agents de pourriture. Les larves se nourrissent également de fruits mûrs et de fruits blets et constituent une source de contamination de la récolte. Ce n'est que récemment que les nitidules ont commencé à s'attaquer aux fraisières. De nos jours, on les retrouve parfois en grands nombres dans les fraises tardives et ce, dans tout l'État. Deux espèces en particulier s'attaquent aux fraises : le nitidule à quatre points, qui mesure environ un demi-centimètre de longueur et est caractérisé par ses quatre taches jaunes sur le dos, et le nitidule brun, qui n'arbore aucun signe distinctif. Le nitidule brun est plus dommageable que le nitidule à quatre points parce qu'il ne limite pas ses activités aux fruits blets. Les nitidules hivernent au bord des boisés et, possiblement, sous certaines cultures de fruits vivaces comme les ronces et les bleuets, mais ne semblent pas hiverner dans les fraisières. À mesure que les fruits mûrissent, les nitidules migrent vers les fraisières et commencent à se nourrir et à pondre leurs œufs. Les fruits qui touchent le sol et ou le paillis de paille sont particulièrement vulnérables.

Feuille de renseignement – LAI associée aux nitidules : nysipm.cornell.edu/factsheets/berries/ssb.pdf

Méthodes de contrôle des nitidules	
Dépistage/seuils	Aucun
Sensibilité des variétés	Aucune variété résistante connue, bien que les cultivars qui ne laissent pas pendre les fruits jusqu'au sol peuvent être moins vulnérables aux activités alimentaires des adultes et à la contamination par les larves.
Gestion culturale	Enlever immédiatement les fruits mûrs et les blets
Traitement chimique	Aucun traitement connu

PUNAISE TERNE Ce ravageur donne aux fruits l'apparence d'une « face de chat » ou d'un bouton. Il endommage les fruits en se nourrissant des fruits qui mûrissent. Les tissus endommagés cessent de se développer. On en sait très peu sur la sensibilité de chaque cultivar à la punaise terne, bien que l'on sache que la maturation hâtive semble protéger les plants des infestations. De plus, les cultivars très productifs semblent tolérer mieux les dommages causés par les activités alimentaires de la punaise terne que les cultivars moins productifs. La punaise terne se nourrit de nombreuses plantes cultivées et de plantes sauvages aux stades de floraison et de fructification. Par conséquent, les champs envahis par les mauvaises herbes peuvent abriter des populations plus importantes.

Feuille de renseignements – LAI associée à la punaise terne : nysipm.cornell.edu/factsheets/berries/tpb.pdf

Méthodes de contrôle de la punaise terne	
Dépistage/seuils	À partir du moment où les boutons commencent à ouvrir et jusqu'à la récolte, contrôler les plants pour la présence de nymphes de la punaise terne en agitant le plant au-dessus d'une assiette plate de couleur pâle. Les seuils d'intervention suggérés sont : 0,5 nymphe par inflorescence ou 4 inflorescences sur 15 avec au moins 1 nymphe.
Sensibilité des variétés	Le cultivar Honeoye et autres cultivars très productifs semblent moins sensibles aux dommages causés par les activités alimentaires de la punaise terne. Les cultivars à floraison hâtive peuvent être moins sensibles aux dommages. Les variétés remontantes sont particulièrement vulnérables plus tard dans la saison.
Gestion culturale	Les minitunnels accélèrent le développement des plants et aident à les protéger contre les dommages. Les champs envahis par les mauvaises herbes ou entourés d'arbustes arborescents intensifient la pression exercée sur les fraisiers.
Traitement chimique	Voir le tableau ci-dessous

Pesticides homologués pour le contrôle de la punaise terne					
Appellation commerciale ¹ (ingrédient actif)	Taux d'application du produit	DAR (jours)	Délai de sécurité après traitement (heures)	Efficacité ²	Commentaires
PyGanic 1.4 ECII (pyréthrine)	16-64 fl oz/acre	0	12	4	Une activité résiduelle de courte durée peut nécessiter des applications additionnelles. Attention : ne pas utiliser en présence d'abeilles dans la fraisière.
PyGanic 5.0 ECII (pyréthrine)	4,5-18,0 fl oz/acre	0	12	4	Une activité résiduelle de courte durée peut nécessiter des applications additionnelles. Attention : ne pas utiliser en présence d'abeilles dans la fraisière.

¹ Au moment de la préparation du présent Guide, ces substances étaient homologuées dans l'État de New York pour la gestion de ce ravageur et autorisées sous régie biologique. Le fait d'inscrire le nom d'un ravageur sur l'étiquette d'un produit pesticide ne garantit pas son efficacité contre le ravageur. Les usages homologués des pesticides évoluent continuellement. Seuls les pesticides homologués par le New York State Department of Environmental Conservation (DEC) peuvent être utilisés légalement dans l'État de New York. Les pesticides qui répondent aux exigences de la décision 40 CFR Part 152.25(b) de l'EPA (aussi appelés « pesticides 25 (b) ») ne nécessitent aucune homologation. Pour connaître les homologations actuelles des pesticides dans l'État de New York, consulter le site Web du Pesticide Product, Ingredient, and Manufacturer System (PIMS) à l'adresse : <http://magritte.psur.cornell.edu/pims/>. **TOUJOURS VÉRIFIER AUPRÈS DE SON ORGANISME CERTIFICATEUR** avant d'utiliser un nouveau produit.

² Efficacité : 1 = efficacité démontrée dans certaines études; 2 = résultats mitigés relativement à l'efficacité; 3 = non efficace; 4 = aucune données disponibles.

TÉTRANYQUE À DEUX POINTS Au début du printemps, les tétranyques se nourrissent sur la face inférieure des nouvelles feuilles, entraînant parfois l'apparition de petits points jaunes sur la face supérieure de la feuille. Ces symptômes ne sont pas systématiques et n'apparaissent pas plus tard dans la saison. Des zones sèches et brunes sur la face inférieure des feuilles constituent le signe le plus courant d'une infestation. Par la suite, toute la face intérieure des feuilles peut s'assécher et virer au brun, ce qui lui donne une apparence bronzée. Les plants gravement atteints paraissent secs et rabougris, et les nouvelles feuilles sont rares, jaunies et déformées. Les dommages sont plus considérables et plus hâtifs dans les zones les plus sèches des champs. Les infestations de tétranyques sont plus fréquentes dans les régions les plus tempérées de l'État de New York (la vallée de l'Hudson, Long Island).

Méthodes de contrôle du tétranyque à deux points	
Dépistage/seuils	Cinq tétranyques/feuille ou 15 folioles matures (complètement ouverts) sur 60 infestés par au moins 1 tétranyque. Le contrôle régulier des feuilles est nécessaire pour évaluer la progression des populations.
Sensibilité des variétés	Aucune variété résistante connue
Gestion culturale	S'assurer de ne pas sur-fertiliser les parcelles. Assurer une irrigation adéquate. Le temps frais et humide est défavorable aux tétranyques. Ne pas utiliser d'autres insecticides susceptibles de tuer les acariens prédateurs. Tondre et incorporer les feuilles à la régénération.
Traitement chimique	Les traitements chimiques contre les tétranyques à deux points ne sont, bien souvent, pas entièrement efficaces en raison de la grande mobilité du ravageur, de sa tendance à se cacher sur la face inférieure des feuilles, là où il est difficile d'appliquer des acaricides, de son cycle de reproduction rapide et de sa résistance à certains pesticides. Une couverture adéquate des feuilles, particulièrement de la face inférieure, est essentielle pour assurer une protection efficace. Utiliser suffisamment d'eau (200-300 gal/acre) pour assurer l'efficacité optimale de l'acaricide. Répéter tous les 7-10 jours au besoin à moins d'indication à l'effet contraire sur l'étiquette du produit. Les savons insecticides sont efficaces dans une certaine mesure à condition d'assurer une très bonne couverture, particulièrement sur la face inférieure des feuilles.

Pesticides homologués pour le contrôle du tétranyque à deux points					
Appellation commerciale ¹ (ingrédient actif)	Taux d'application du produit	DAR (jours)	Délai de sécurité après traitement (heures)	Efficacité ²	Commentaires
JMS Stylet Oil (huile paraffinique)	3 qt/100 gal	-	4	1	Appliquer de manière à assurer une couverture optimale de toutes les surfaces des feuilles. Utiliser une buse à haute pression et à fines gouttelettes et un gallonage adéquat pour assurer une bonne couverture.

¹ Au moment de la préparation du présent Guide, ces substances étaient homologuées dans l'État de New York pour la gestion de ce ravageur et autorisées sous régie biologique. Le fait d'inscrire le nom d'un ravageur sur l'étiquette d'un produit pesticide ne garantit pas son efficacité contre le ravageur. Les usages homologués des pesticides évoluent continuellement. Seuls les pesticides homologués par le New York State Department of Environmental Conservation (DEC) peuvent être utilisés légalement dans l'État de New York. Les pesticides qui répondent aux exigences de la décision 40 CFR Part 152.25(b) de l'EPA (aussi appelés « pesticides 25 (b) ») ne nécessitent aucune homologation. Pour connaître les homologations actuelles des pesticides dans l'État de New York, consulter le site Web du Pesticide Product, Ingredient, and Manufacturer System (PIMS) à l'adresse : <http://magritte.psur.cornell.edu/pims/>. **TOUJOURS VÉRIFIER AUPRÈS DE SON ORGANISME CERTIFICATEUR** avant d'utiliser un nouveau produit. ² Efficacité : 1 = efficacité démontrée dans certaines études; 2 = résultats mitigés relativement à l'efficacité; 3 = non efficace; 4 = aucunes données disponibles.

6.7 Insectes et acariens ravageurs sporadiques et de moindre importance

Bon nombre des insectes que l'on trouve dans les fraisières de l'État de New York, bien qu'ils puissent entraîner des pertes financières, ne produisent pas chaque année des infestations suffisamment graves pour provoquer des dommages et sont, par conséquent, considérés comme des ravageurs sporadiques ou de moindre importance. C'est pourquoi il importe de connaître le cycle de vie de ces ravageurs afin de mettre au point un programme de dépistage adéquat pour détecter et gérer un problème avant que ne se produise une infestation. Il importe également de savoir dans quelles situations le ravageur ne pose pas de problème important sur le plan financier afin d'éviter les traitements inutiles.

ANTHONOME Les adultes percent des trous dans les boutons floraux en se nourrissant au printemps, déposent leurs œufs dans les boutons matures, puis sectionnent le bouton qui ne tient alors que par un fil ou tombe carrément au sol. Les dommages sont plus courants dans les zones extérieures des champs ou dans les fraisières à proximité de boisés ou d'autres sites d'hivernage des adultes. Le dépistage fréquent des boutons atteints est important dans les zones où l'on s'attend à voir des populations importantes d'anthonomes. Auparavant, le seuil de traitement recommandé était de un bouton atteint par pied linéaire. Des recherches réalisées au cours des dernières années suggèrent toutefois que les plants peuvent endurer une infestation beaucoup plus importante sans conséquences fâcheuses sur le rendement si le sectionnement survient sur les boutons tertiaires. Le nouveau seuil est donc de plus d'un bouton primaire ou secondaire atteint ou plus de deux boutons secondaires atteints par grappe, ou encore de plus d'une grappe endommagée par pied dans un rang. Les paillis et les planches entièrement recouvertes de végétation peuvent encourager les adultes émergents à demeurer dans le plan, les dommages augmentent donc au fil des ans. Un système cultural de moins de trois ans, l'incorporation de toutes les parcelles immédiatement après la dernière récolte et l'enlèvement du feuillage et du paillis sont autant de techniques qui réduisent l'attrait du site pour l'hivernage et, par conséquent, les risques de dommages causés par l'anthonome.

Feuille de renseignements – LAI associée à l'anthonome : nysipm.cornell.edu/factsheets/berries/strawberry_clipper.pdf

CERCOPE Des masses d'écume blanche sur les tiges et les feuilles au moment de la floraison abritent les nymphes qui percent les tiges et se nourrissent des sucs de la plante. Cette activité, si elle est intensive, peut entraver la croissance du plant et produire des fruits de petite taille. Les feuilles semblent froissées et sont d'un vert plus foncé que les feuilles non atteintes. L'écume des cercopes constitue un problème pour les cueilleurs. Le seuil d'intervention est de un amas d'écume par rang ou par pied carré. Un contrôle adéquat des mauvaises herbes contribue à atténuer l'infestation. Les populations sont plus importantes dans les champs envahis par les mauvaises herbes. Une seule génération est produite par année. Les feuilles se rétablissent une fois que les insectes ont disparu.

Feuille de renseignements – LAI associée au cercope : nysipm.cornell.edu/factsheets/berries/meadow_spittlebug.pdf

CHRYSOMÈLE DU FRAISIER Les larves se nourrissent des racines à la fin du printemps jusqu'au début de l'été. Les adultes se nourrissent la nuit de feuilles, d'abord en mai, puis à la fin juillet.

Pesticides homologués pour le contrôle du chrysomèle du fraisier					
Appellation commerciale ¹ (ingrédient actif)	Taux d'application du produit	DAR (jours)	Délai de sécurité après traitement (heures)	Efficacité ²	Commentaires
PyGanic 1.4 ECII (pyréthrine)	16-64 fl oz/acre	0	12	4	Les applications doivent commencer dès l'apparition des insectes. Répéter au besoin. Attention : ne pas utiliser en présence d'abeilles dans la fraisière.
PyGanic 5.0 ECII (pyréthrine)	4,5-18,0 fl oz/acre	0	12	4	Les applications doivent commencer dès l'apparition des insectes. Répéter au besoin. Attention : ne pas utiliser en présence d'abeilles dans la fraisière.

¹ Au moment de la préparation du présent Guide, ces substances étaient homologuées dans l'État de New York pour la gestion de ce ravageur et autorisées sous régie biologique. Le fait d'inscrire le nom d'un ravageur sur l'étiquette d'un produit pesticide ne garantit pas son efficacité contre le ravageur. Les usages homologués des pesticides évoluent continuellement. Seuls les pesticides homologués par le New York State Department of Environmental Conservation (DEC) peuvent être utilisés légalement dans l'État de New York. Les pesticides qui répondent aux exigences de la décision 40 CFR Part 152.25(b) de l'EPA (aussi appelés « pesticides 25 (b) ») ne nécessitent aucune homologation. Pour connaître les homologations actuelles des pesticides dans l'État de New York, consulter le site Web du Pesticide Product, Ingredient, and Manufacturer System (PIMS) à l'adresse : <http://magritte.psur.cornell.edu/pims/>. **TOUJOURS VÉRIFIER AUPRÈS DE SON ORGANISME CERTIFICATEUR** avant d'utiliser un nouveau produit.

² Efficacité : 1 = efficacité démontrée dans certaines études; 2 = résultats mitigés relativement à l'efficacité; 3 = non efficace; 4 = aucunes données disponibles.

ALEUDORE DES SERRES Petit insecte blanc qui ressemble à une mouche, mais s'apparente davantage au puceron. Les aleudores se nourrissent de plants jeunes et en ralentissent la croissance.

TARSONÈME DU FRAISIER Cet acarien minuscule (< 0,03 mm) est de couleur rose orangé et devient brillant lorsqu'il est adulte. Les œufs translucides sont souvent si abondants qu'ils ressemblent à un amas blanc le long des veines centrales des nouvelles feuilles émergentes encore pliées. Le tarsonème se nourrit de jeunes feuilles près de la canopée; lorsque les feuilles émergent, elles sont rabougries, froissées et déformées. L'activité alimentaire du tarsonème sur les boutons produit des fruits déformés. Ce ravageur cause davantage de problèmes dans les vieilles fraisières. La population augmente pendant la floraison et atteint son apogée au moment où les fruits se développent. Il faut éviter les semis infestés. La variété Cabot est particulièrement sensible.

TORDEUSE Les larves de plusieurs espèces de tordeuses enroulent et replient les feuilles du fraisier dans de la soie. Les dommages aux feuilles peuvent être observés pendant toute la saison, mais il faut des populations très importantes pour endommager de façon notable le plant.

Pesticides homologués pour le contrôle de la rouleuse					
Appellation commerciale ¹ (ingrédient actif)	Taux d'application du produit	DAR (jours)	Délai de sécurité après traitement (heures)	Efficacité ²	Commentaires
Dipel DF (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	0,5-1,0 lb/acre	0	4	1	Se reporter à l'étiquette pour connaître la liste des espèces de tordeuse contre lesquelles ce produit est efficace.
Entrust Naturalyte (<i>spinosad</i>)	1,25-2,0 oz/acre	1	4	1	Traiter dès l'apparition des ravageurs en ciblant les œufs à l'éclosion et les petites larves.
Javelin WG (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	0,5-1,0 lb/acre	0	4	1	Se reporter à l'étiquette pour connaître la liste des espèces de tordeuse contre lesquelles ce produit est efficace.
PyGanic 1.4 ECII (<i>pyréthrine</i>)	16-64 fl oz/acre	0	12	4	Traiter dès l'apparition des ravageurs et répéter au besoin. Attention : ne pas utiliser en présence d'abeilles dans la fraisière.
PyGanic 5.0 ECII (<i>pyréthrine</i>)	4,5-18,0 fl oz/acre	0	12	4	Traiter dès l'apparition des ravageurs et répéter au besoin. Attention : ne pas utiliser en présence d'abeilles dans la fraisière.

¹ Au moment de la préparation du présent Guide, ces substances étaient homologuées dans l'État de New York pour la gestion de ce ravageur et autorisées sous régie biologique. Le fait d'inscrire le nom d'un ravageur sur l'étiquette d'un produit pesticide ne garantit pas son efficacité contre le ravageur. Les usages homologués des pesticides évoluent continuellement. Seuls les pesticides homologués par le New York State Department of Environmental Conservation (DEC) peuvent être utilisés légalement dans l'État de New York. Les pesticides qui répondent aux exigences de la décision 40 CFR Part 152.25(b) de l'EPA (aussi appelés « pesticides 25 (b) ») ne nécessitent aucune homologation. Pour connaître les homologations actuelles des pesticides dans l'État de New York, consulter le site Web du Pesticide Product, Ingredient, and Manufacturer System (PIMS) à l'adresse : <http://magritte.psur.cornell.edu/pims/>. **TOUJOURS VÉRIFIER AUPRÈS DE SON ORGANISME CERTIFICATEUR** avant d'utiliser un nouveau produit.

² Efficacité : 1 = efficacité démontrée dans certaines études; 2 = résultats mitigés relativement à l'efficacité; 3 = non efficace; 4 = aucunes données disponibles.

PUCERONS DU FRAISIER Ces insectes au corps mou se retrouvent le plus souvent sur les nouvelles pousses et les boutons de la canopée du plant, de même que le long des veines sur la face inférieure des feuilles. Lorsqu'ils sont en nombres suffisants, les pucerons peuvent affaiblir le plant. Leur miellat favorise la croissance d'une moisissure noire qui rend les feuilles et les fruits collants, ce qui gêne la récolte et diminue la qualité marchande des fruits. De plus, les pucerons sont des vecteurs de plusieurs maladies virales dangereuses. Il est souvent possible de contrôler les populations de pucerons au moyen d'ennemis naturels sans avoir recours aux insecticides.

Pesticides homologués pour le contrôle des pucerons					
Appellation commerciale ¹ (ingrédient actif)	Taux d'application du produit	DAR (jours)	Délai de sécurité après traitement (heures)	Efficacité ²	Commentaires
M-Pede (savon insecticide)	1-2 % v/v	0	12	4	Agit au contact. Une bonne couverture est essentielle.
PyGanic 1.4 ECII (pyréthrine)	16-64 fl oz/acre	0	12	4	Les applications doivent commencer dès l'apparition des insectes. Répéter au besoin. Attention : ne pas utiliser en présence d'abeilles dans la fraisière.

¹ Au moment de la préparation du présent Guide, ces substances étaient homologuées dans l'État de New York pour la gestion de ce ravageur et autorisées sous régie biologique. Le fait d'inscrire le nom d'un ravageur sur l'étiquette d'un produit pesticide ne garantit pas son efficacité contre le ravageur. Les usages homologués des pesticides évoluent continuellement. Seuls les pesticides homologués par le New York State Department of Environmental Conservation (DEC) peuvent être utilisés légalement dans l'État de New York. Les pesticides qui répondent aux exigences de la décision 40 CFR Part 152.25(b) de l'EPA (aussi appelés « pesticides 25 (b) ») ne nécessitent aucune homologation. Pour connaître les homologations actuelles des pesticides dans l'État de New York, consulter le site Web du Pesticide Product, Ingredient, and Manufacturer System (PIMS) à l'adresse : <http://magritte.psur.cornell.edu/pims/>. **TOUJOURS VÉRIFIER AUPRÈS DE SON ORGANISME CERTIFICATEUR** avant d'utiliser un nouveau produit.

² Efficacité : 1 = efficacité démontrée dans certaines études; 2 = résultats mitigés relativement à l'efficacité; 3 = non efficace; 4 = aucune données disponibles.

CICADELLE DE LA POMME DE TERRE Les adultes migrent dans l'État de New York entre le début et le milieu du mois de juin, portés par les fronts chauds. Les adultes et les nymphes se nourrissent des sucres des feuilles, le long des veines de la face inférieures et y injectent ce faisant une substance toxique contenue dans leur salive. Les plants atteints ont des pétioles plus courts et des feuilles rabougries et déformées qui pivotent alors vers le bas à angle droit. On observe également un jaunissement des feuilles, à partir des bords jusqu'à la veine centrale. Éviter d'établir une fraisière à proximité de plants de luzerne, cette dernière étant l'habitat de choix des populations de cicadelle de la pomme de terre.

Pesticides homologués pour le contrôle de la cicadelle de la pomme de terre					
Appellation commerciale ¹ (ingrédient actif)	Taux d'application du produit	DAR (jours)	Délai de sécurité après traitement (heures)	Efficacité ²	Commentaires
PyGanic 1.4 ECII (pyréthrine)	16-64 fl oz/acre	0	12	4	Les applications doivent commencer dès l'apparition des insectes. Répéter au besoin. Attention : ne pas utiliser en présence d'abeilles dans la fraisière.
PyGanic 5.0 ECII (pyréthrine)	4,5-18,0 fl oz/acre	0	12	4	Les applications doivent commencer dès l'apparition des insectes. Répéter au besoin. Attention : ne pas utiliser en présence d'abeilles dans la fraisière.

¹ Au moment de la préparation du présent Guide, ces substances étaient homologuées dans l'État de New York pour la gestion de ce ravageur et autorisées sous régie biologique. Le fait d'inscrire le nom d'un ravageur sur l'étiquette d'un produit pesticide ne garantit pas son efficacité contre le ravageur. Les usages homologués des pesticides évoluent continuellement. Seuls les pesticides homologués par le New York State Department of Environmental Conservation (DEC) peuvent être utilisés légalement dans l'État de New York. Les pesticides qui répondent aux exigences de la décision 40 CFR Part 152.25(b) de l'EPA (aussi appelés « pesticides 25 (b) ») ne nécessitent aucune homologation. Pour connaître les homologations actuelles des pesticides dans l'État de New York, consulter le site Web du Pesticide Product, Ingredient, and Manufacturer System (PIMS) à l'adresse : <http://magritte.psur.cornell.edu/pims/>. **TOUJOURS VÉRIFIER AUPRÈS DE SON ORGANISME CERTIFICATEUR** avant d'utiliser un nouveau produit.

² Efficacité : 1 = efficacité démontrée dans certaines études; 2 = résultats mitigés relativement à l'efficacité; 3 = non efficace; 4 = aucune données disponibles.

SCARABÉE JAPONAIS Les scarabées émergent au début de juin et se nourrissent des feuilles. Bien qu'il existe des pièges pour le scarabée japonais, les recherches ont démontré que ces pièges peuvent davantage attirer d'autres scarabées japonais vers la fraisière qu'éliminer les populations déjà présentes.

Pesticides homologués pour le contrôle du scarabée japonais					
Appellation commerciale ¹ (ingrédient actif)	Taux d'application du produit	DAR (jours)	Délai de sécurité après traitement (heures)	Efficacité ²	Commentaires
Aza-Direct (azadirachtine)	1-2 pt/acre	0	4	4	Peut avoir une certaine action répulsive pour les scarabées.
PyGanic 1.4 ECII (pyréhrine)	16-64 fl oz/acre	0	12	4	Les applications doivent commencer dès l'apparition des insectes. Répéter au besoin. Attention : ne pas utiliser en présence d'abeilles dans la fraisière.
PyGanic 5.0 ECII (pyréhrine)	4,5-18,0 fl oz/acre	0	12	4	Les applications doivent commencer dès l'apparition des insectes. Répéter au besoin. Attention : ne pas utiliser en présence d'abeilles dans la fraisière.

¹ Au moment de la préparation du présent Guide, ces substances étaient homologuées dans l'État de New York pour la gestion de ce ravageur et autorisées sous régie biologique. Le fait d'inscrire le nom d'un ravageur sur l'étiquette d'un produit pesticide ne garantit pas son efficacité contre le ravageur. Les usages homologués des pesticides évoluent continuellement. Seuls les pesticides homologués par le New York State Department of Environmental Conservation (DEC) peuvent être utilisés légalement dans l'État de New York. Les pesticides qui répondent aux exigences de la décision 40 CFR Part 152.25(b) de l'EPA (aussi appelés « pesticides 25 (b) ») ne nécessitent aucune homologation. Pour connaître les homologations actuelles des pesticides dans l'État de New York, consulter le site Web du Pesticide Product, Ingredient, and Manufacturer System (PIMS) à l'adresse : <http://magritte.psur.cornell.edu/pims/>. **TOUJOURS VÉRIFIER AUPRÈS DE SON ORGANISME CERTIFICATEUR** avant d'utiliser un nouveau produit.

² Efficacité : 1 = efficacité démontrée dans certaines études; 2 = résultats mitigés relativement à l'efficacité; 3 = non efficace; 4 = aucune données disponibles.

6.8 Contrôle des limaces

Ces mollusques au corps mou ressemblent à des escargots sans coquilles. Les limaces se nourrissent de fruits en phase de mûrissement et y percent des trous. Elles sont actives surtout la nuit et par temps frais et humide. Les populations augmentent lorsque le temps est humide et dans les fraisières où un paillis a été appliqué. On peut observer des traces visqueuses, blanches ou argentées, sur les plants infestés.

Feuille de renseignements LAI associée à la limace rayée : nysipm.cornell.edu/factsheets/fieldcrops/b_slug.pdf

Feuille de renseignements LAI associée à la limace grise : nysipm.cornell.edu/factsheets/fieldcrops/gg_slug.pdf

Feuille de renseignements LAI associée à la limace champêtre : nysipm.cornell.edu/factsheets/fieldcrops/m_slug.pdf

Feuille de renseignements LAI associée à la grande limace cendrée : nysipm.cornell.edu/factsheets/fieldcrops/sg_slug.pdf

Méthodes de contrôle des limaces	
Dépistage/seuils	Aucun
Sensibilité des variétés	Aucune variété résistante connue
Gestion culturale	<p>L'élimination du paillis permet de réduire les populations de limaces, mais entraîne d'autres problèmes; ce n'est donc pas une solution recommandée.</p> <p>Une bonne désinfection et un contrôle adéquat des mauvaises herbes aident à réduire les populations de limaces.</p> <p>Dans les endroits où les limaces sont présentes, éviter de planter du trèfle rouge comme culture-abri et faire une rotation sans luzerne ni autres légumineuses 1 an avant d'établir les plants de fraise.</p> <p>L'aspersion en hauteur crée des conditions particulièrement favorables aux limaces. S'il n'est pas possible d'irriguer autrement, procéder à l'aspersion en hauteur le matin pour permettre au feuillage de sécher avant le soir.</p>
Traitement chimique	Voir le tableau ci-dessous

Pesticides homologués pour le contrôle des limaces					
Appellation commerciale ¹ (ingrédient actif)	Taux d'application du produit	DAR (jours)	Délai de sécurité après traitement (heures)	Efficacité ²	Commentaires
Sluggo AG (phosphate de fer)	20-44 lb/acre	0	0	4	Appliquer l'appât le long du périmètre pour intercepter les limaces qui migrent vers les fraisiers.

¹ Au moment de la préparation du présent Guide, ces substances étaient homologuées dans l'État de New York pour la gestion de ce ravageur et autorisées sous régie biologique. Le fait d'inscrire le nom d'un ravageur sur l'étiquette d'un produit pesticide ne garantit pas son efficacité contre le ravageur. Les usages homologués des pesticides évoluent continuellement. Seuls les pesticides homologués par le New York State Department of Environmental Conservation (DEC) peuvent être utilisés légalement dans l'État de New York. Les pesticides qui répondent aux exigences de la décision 40 CFR Part 152.25(b) de l'EPA (aussi appelés « pesticides 25 (b) ») ne nécessitent aucune homologation. Pour connaître les homologations actuelles des pesticides dans l'État de New York, consulter le site Web du Pesticide Product, Ingredient, and Manufacturer System (PIMS) à l'adresse : <http://magritte.psur.cornell.edu/pims/>. **TOUJOURS VÉRIFIER AUPRÈS DE SON ORGANISME CERTIFICATEUR** avant d'utiliser un nouveau produit.

² Efficacité : 1 = efficacité démontrée dans certaines études; 2 = résultats mitigés relativement à l'efficacité; 3 = non efficace; 4 = aucune données disponibles.

6.9 Gestion de la faune

Diverses espèces de rongeurs peuvent endommager les plants de fraises, particulièrement puisqu'elles se nourrissent en dessous du paillis pendant l'hiver. En tondant scrupuleusement la zone entourant les plants au début de novembre, il est possible de diminuer la superficie des habitats des campagnols et des souris. Les habitats (boisés) des prédateurs qui se nourrissent de rongeurs doivent être protégés à proximité des fraisières. Pour obtenir de bons résultats avec les appâts, ces derniers doivent être placés à des endroits que les animaux de grande taille ne peuvent pas atteindre et réapprovisionnés tout l'hiver.

Le broutage des cerfs peut endommager les fraisières de façon considérable. De nombreuses stratégies sont nécessaires pour éloigner les cerfs des fraisières. Se reporter à la publication intitulée *Reducing Deer Damage to Home Gardens and Landscape Plantings* de P. Curtis et M. Richmond pour connaître les méthodes recommandées à cet égard.

Le recours aux chiens et aux clôtures invisibles pour le contrôle des ravageurs vertébrés peut entraîner des risques liés à la salubrité en raison des excréments laissés par les chiens. Si ces derniers sont entraînés à laisser leurs excréments systématiquement à l'extérieur du champ, il est possible de réduire ces risques quelque peu. Les chiens réduisent également les risques d'insalubrité en empêchant les autres animaux vertébrés de laisser leurs excréments dans la fraisière. Le recours aux chiens pour protéger la fraisière du broutage des cerfs pendant l'hiver et au début du printemps (quand le broutage est le plus intense) seulement réduit encore davantage les risques liés à la salubrité.

Le répulsif Plantskydd (www.plantskydd.com) est un produit approuvé par l'OMRI et homologué dans l'État de New York. Il peut être utilisé pour aider à éloigner les cerfs des fraisières.

Tableau 6.2 : Mesures d'atténuation des dommages causés par les vertébrés	
Animaux	Mesures ¹
Souris et campagnols	Enlever les fruits tombés au sol; gérer l'habitat notamment en éliminant les zones impossibles à tondre autour des plants; contrôler la fraisière pour savoir quand il faut appliquer les mesures. À la fin de l'automne, tondre au ras du sol autour des plants et appliquer un paillis d'hiver après la tonte seulement. Contrôler les populations au moyen du piégeage.
Ratons laveurs	Éviter les sites entourés de boisés parce qu'ils peuvent abriter des populations de ratons laveurs. Installer une clôture électrique. Réduire les populations au moyen de la chasse (par le propriétaire ou des chasseurs autorisés) dans les périodes autorisées ou du piégeage (par le propriétaire, des trappeurs autorisés ou des agents autorisés de contrôle de la faune nuisible).
Renards roux et gris	Les renards ont tendance à gruger les rampes d'irrigation. Modifier l'habitat notamment en enlevant les housses de protection autour des plants. Réduire les populations au moyen de la chasse (par le propriétaire ou des chasseurs autorisés) dans les périodes autorisées ou du piégeage (par le propriétaire, des trappeurs autorisés ou des agents autorisés de contrôle de la faune nuisible).
Cerfs de Virginie	Clôture de protection (en fil d'acier tressé haute résistance de 2,5 mètres ou clôture électrique de 1,50 à 2 mètres); clôture électrique avec appât à base de beurre d'arachides; clôture invisible avec chiens; modification de l'habitat notamment en enlevant les housses de protection autour des plants Réduire les populations au moyen de la chasse (par des chasseurs autorisés, le propriétaire ou leurs agents titulaires d'une licence DMAP). Contrairement aux autres vertébrés nuisibles, il est interdit de tuer les cerfs sans un permis.
Marmottes	Clôture de protection (clôture électrique; modification de l'habitat notamment en enlevant les rebuts de cueillette). Réduire les populations au moyen de la chasse (par le propriétaire ou des chasseurs autorisés) ou du piégeage (par le propriétaire ou des agents autorisés de contrôle de la faune nuisible).

¹ La chasse et le piégeage sont autorisés uniquement aux termes de la réglementation du New York State Department of Environmental Conservation. La chasse aux fins de contrôle des animaux nuisibles est autorisée seulement dans les endroits où il n'y a aucun immeuble habité dans un rayon de 150 mètres, à défaut de quoi il faut obtenir l'autorisation du propriétaire. En fonction de l'animal ciblé et de la saison, il peut également être nécessaire d'obtenir un permis de chasse. À noter : Il est interdit de piéger un animal nuisible et de le relâcher sur des terres publiques ou appartenant à quelqu'un d'autre. Les animaux piégés doivent être relâchés sur la propriété où ils ont été trouvés ou tués.

6.10 Considérations liées à la récolte et à la régénération

Les opérations de cueillette peuvent être perturbées par certains ravageurs, notamment les guêpes, surtout dans les plantations où l'auto-cueillette est pratiquée. Les nids de guêpes peuvent être détruits pendant la période de croissance des fraisiers à mesure qu'ils sont découverts dans la fraisière et dans les environs. Certaines espèces de guêpes font leur nid dans le sol. Il est possible de les détruire en inondant le sol d'eau chaude. L'efficacité des pièges à base de liquides sucrés (comme Hi-C) est inconnue, bien que l'on sache qu'ils permettent de réduire les populations de guêpes.

Il est possible de réduire considérablement la pression exercée par les agents pathogènes et les insectes pendant la récolte en enlevant les fruits infestés et infectés. Écarter les fruits endommagés des fruits sains au moment de la cueillette. Assigner à certains cueilleurs la tâche d'enlever uniquement les fruits endommagés, puis enterrer ou brûler ces derniers. L'élimination des fruits blets et infectés constitue un moyen de lutte contre la moisissure grise, la pourriture amère, l'antracnose, les nitidules et les limaces.

Après la récolte, il peut être utile de faire un tableau post-récolte pour classer les fruits endommagés, infectés ou infestés qui risquent de nuire à la qualité et à la valeur marchande des fruits. Les fruits jugés invendables doivent être brûlés ou enterrés. La propreté et la désinfection constituent également des mesures importantes, et l'élimination, pendant la récolte, des fruits tombés au sol permet de réduire les risques de moisissure grise, de pourriture amère et d'antracnose, de même que les infestations de nitidules et de limaces, tel que mentionné précédemment. Au moment de la récolte, il est également conseillé de prendre note des zones problématiques dans le champ ou de la présence de plants rabougris, de maladies du feuillage, de dommages, etc. et de planifier les mesures à prendre pour que la fraisière demeure saine.

Au moment de la régénération, tondre scrupuleusement tous les plants, découper le paillis et incorporer les parties infectées ou infestées des plants. L'installation d'une couverture épaisse de paille après la reprise de la croissance permet de protéger les plants pendant l'hiver et d'éviter la contamination par l'inoculum contenu dans les débris enfouis sous l'action de la pluie.

Il faut également garder en tête ses propres objectifs de production. Il est tout à fait possible d'obtenir des rendements satisfaisants en production de fraises sous régie biologique. Par conséquent, il est conseillé de tenir un registre de la condition de la fraisière, de la présence de ravageurs, des quantités récoltées et de bien connaître son marché.

7. TECHNOLOGIE DE PULVÉRISATION À PETITE ÉCHELLE

7.1 Pulvérisation dans les petites fraisières

Dans les petites fraisières, il faut souvent porter une attention spéciale au calibrage, à la quantité de pesticides à utiliser et au mélange des produits.

Pour assurer une distribution uniforme sur toute la canopée, une approche systématique de la pulvérisation est essentielle. Il faut prendre soin de couvrir parfaitement le dessus de la canopée tout en assurant la pénétration du produit à l'intérieur de la canopée et dans la zone des fruits. Les papiers hydrosensibles (Syngenta ou Surround) ou le kaolinton (Engelhard) peuvent être utilisés pour contrôler la distribution du produit.

AVANT DE PULVÉRISER – CALIBRER LES PULVÉRISATEURS

• *Calibrage des pulvérisateurs à dos*

Utiliser de l'eau propre

CALIBRAGE DYNAMIQUE

1. Choisir la buse appropriée et ajuster la pression.
2. Mesurer et délimiter une superficie de 3 m² sur une dalle de béton.
3. Verser la solution dans le pulvérisateur jusqu'à un niveau déterminé, puis marquer ce niveau et le niveau maximal.
4. Pulvériser la superficie délimitée sur la dalle de béton.
5. Remplir le pulvérisateur jusqu'au niveau maximal.
6. Comparer la quantité obtenue avec le tableau de la buse et la quantité souhaitée.

CALIBRAGE STATIQUE

1. Choisir la buse appropriée et ajuster la pression.
2. Mesurer et délimiter une superficie de 3 m² sur une dalle de béton.
3. Pulvériser la superficie délimitée et noter le temps de pulvérisation.
4. Pulvériser le produit dans une cruche graduée pendant la même durée que l'étape 3.
5. Comparer la quantité obtenue avec le tableau de la buse et la quantité souhaitée.

CALCUL DE LA QUANTITÉ DE PESTICIDE À UTILISER

Certains pesticides autorisés sous régie biologique sont destinés à être utilisés dans des cultures à grande échelle et présentent donc les taux d'application par ace. La première étape pour convertir une quantité donnée par acre à une quantité destinée à une plus petite superficie consiste à mesurer la zone à traiter à l'aide d'un ruban à mesurer. Diviser ensuite le nombre de pieds carrés obtenus par 43 560 pour connaître la superficie de la zone en acres (en nombre décimal).

Exemple :

1. Pour pulvériser une superficie de 20 000 pi. ca.
20 000 divisé par 43 560 = 0,459 acre
2. Sur l'étiquette, la quantité à utiliser est de 3 pintes de produit par acre
Multiplier le taux donné sur l'étiquette par la valeur décimale de la superficie à traiter
3 (pintes) multiplié par 0,459 = 1,38 pinte
3. Ne pas oublier que 16 oz fl correspond à 1 pinte.

MEASURER DES PETITES QUANTITÉS DE PESTICIDES

Les tableaux ci-dessous contiennent des exemples de conversion de quantités à des plus petites superficies.

Tableau 7.1 – Quelle quantité de poudre ou de granules faut-il utiliser?				
Volume du liquide	100 gallons	25 gallons	5 gallons	1 gallon
Quantité de poudre ou de granules à utiliser	4 oz	1 oz	$\frac{3}{16}$ OZ	$\frac{1}{2}$ tsp
	8 oz	2 oz	$\frac{3}{8}$ OZ	1 tsp
	1 lb	4 oz	$\frac{7}{8}$ OZ	2 tsp
	2 lb	8 oz	1 $\frac{3}{4}$ oz	4 tsp
	3 lb	12 oz	2 $\frac{3}{8}$ OZ	2 Tbsp
	4 lb	1 lb	3 $\frac{1}{4}$ oz	2 Tbsp + 2 tsp

• Poudres et granules

Exemple : L'étiquette stipule qu'il faut 3 lb de produit en poudre pour 100 gallons de solution à pulvériser, mais vous souhaitez utiliser un pulvérisateur à dos avec un réservoir de 5 gallons seulement. Le Tableau 7.1 indique qu'il faut mélanger $\frac{23}{8}$ oz de poudre. Utiliser des balances propres pour s'assurer d'obtenir une mesure exacte. Ne JAMAIS utiliser un outil de mesure volumétrique comme une tasse à mesure, la densité varie selon les produits.

• Liquides

Exemple : L'étiquette stipule qu'il faut 4 pintes de produit liquide pour 100 gallons de solution à pulvériser, mais vous souhaitez utiliser un pulvérisateur à dos avec un réservoir de 5 gallons seulement. Le Tableau 7.2 ci-dessous indique qu'il faut mélanger $3\frac{3}{4}$ oz fl de produit liquide. Utiliser un cylindre ou une tasse à mesurer propre pour s'assurer d'obtenir une mesure exacte.

• Équipement de mesure

Utiliser toujours des outils de mesure dédiés exclusivement au mélange de pesticides. Pour les très petites quantités, une seringue peut s'avérer utile. Pour les produits en poudre ou en granules, utiliser des balances plutôt que des tasses à mesurer puisque la densité varie selon les produits.

• **Conseils de sécurité.** Porter des vêtements et des équipements de protection tel qu'il est stipulé sur l'étiquette. Toujours tenir compte des cours d'eau à proximité, des propriétés avoisinantes et des changements météorologiques.

Tableau 7.2 – Quelle quantité de liquide faut-il utiliser?				
Volume du liquide	100 gallons	25 gallons	5 gallons	1 gallon
Quantité de liquide à utiliser	1 gal	2 pts	6 $\frac{1}{2}$ oz	1 $\frac{1}{4}$ oz
	4 pts	1 pt	3 $\frac{3}{4}$ oz	$\frac{5}{8}$ oz
	2 pts	$\frac{1}{2}$ pt	1 $\frac{9}{16}$ OZ	$\frac{5}{16}$ OZ
	1 $\frac{1}{2}$ pt	6 oz	1 $\frac{1}{4}$ oz	$\frac{1}{4}$ oz
	1 pt	4 oz	$\frac{7}{8}$ OZ	$\frac{3}{16}$ OZ
	8 oz	2 oz	$\frac{7}{16}$ OZ	$\frac{1}{2}$ tsp
	4 oz	1 oz	$\frac{1}{4}$ oz	$\frac{1}{4}$ tsp

Tableau 7.3 – Dilution des produits liquides à diverses concentrations			
<i>Taux de dilution</i>	<i>1 gallon</i>	<i>3 gallon</i>	<i>5 gallon</i>
1/100	2 Tbsp + 2 tsp	½ cup	¾ cup + 5 tsp
1/200	4 tsp	¼ cup	6 ½ Tbsp
1/800	1 tsp	1 Tbsp	1 Tbsp + 2 tsp
1/1000	¾ tsp	2 ½ tsp	1 Tbsp + 1 tsp

7.2 Choisir un petit pulvérisateur pour les petites fraisières biologiques

Il existe de nombreux facteurs à considérer avant de choisir un pulvérisateur, notamment la superficie à pulvériser, la proximité des fournisseurs, les normes de fabrication, etc. Les producteurs qui exploitent des petites fraisières utilisent divers types d'équipement, du petit pulvérisateur à dos aux engins montés sur un camion ou un VTT.

PULVÉRISATEURS DE CANOPÉE

Pulvérisateurs à dos

Les pulvérisateurs à capacité réduite (4-5 gallon) ont une pression maximale d'environ 100 psi. Le poids est un facteur important, et les producteurs devraient privilégier les pulvérisateurs munis de sangles larges et rembourrées qui protègent les épaules. La sélection judicieuse des buses en fonction de la cible est également très importante pour assurer une couverture uniforme. S'assurer aussi que le pulvérisateur dispose d'un trou de remplissage suffisamment grand.

Trois facteurs ont une incidence sur le taux d'application, à savoir la vitesse de progression, la pression et la taille de la pastille. Malheureusement, la plupart des pulvérisateurs à dos bon marché ne sont pas munis d'une jauge de pression. Il est conseillé de privilégier les pulvérisateurs plus dispendieux mais munis d'une jauge de pression ou, encore mieux, d'acheter une valve de réglage comme équipement standard ou en option. La pression augmente et diminue généralement en fonction de la pression du système (laquelle dépend de la force avec laquelle l'opérateur actionne la pompe). Les valves de réglage, comme la valve CF, assurent un débit constant sans égard à la vitesse à laquelle l'opérateur actionne la pompe. La valve CF nivèle les variations de pression et produit un débit régulier. On peut se procurer un pulvérisateur à dos muni d'une valve simple (pour s'assurer de ne pas dépasser la pression souhaitée) auprès du Fountainhead Group.

Il existe, des pulvérisateurs à dos qui ne sont pas manuels mais plutôt munis d'une petite pile rechargeable. La pression maximale de ces appareils est relativement basse, mais ils sont plus faciles à utiliser que les pulvérisateurs manuels, particulièrement s'il y a plusieurs rangs à traiter. Il existe aussi des petits pulvérisateurs à dos munis d'un moteur à essence. La version électrique est moins bruyante, mais il faut recharger la pile pour pouvoir traiter les plants au moment opportun.

Pulvérisateurs portables à jet d'air et à brumisateur

Ces appareils sont parfaits dans les cas où il faut faire pénétrer le produit dans la canopée, par exemple, lorsque les plants sont vigoureux et produisent un couvert végétal dense. Un petit moteur à essence sert à faire fonctionner le ventilateur qui produit un courant d'air dans un tube que l'on tient à la main

(comme une souffleuse à feuilles). Le bout du tube est muni d'une buse qui permet d'incorporer le produit à l'air. L'opérateur dirige le nuage insecticide vers la canopée au moyen du tube. Il est préférable de pointer le tube en reculant pour éviter d'être exposé au nuage insecticide. On peut également réduire le régime du moteur, ce qui ralentit le jet d'air pour le traitement des canopées moins denses en début de saison. Ces appareils sont très efficaces pour agiter la canopée et ainsi assurer une bonne pénétration du produit et le dépôt sur les plants. À noter : ils sont très lourds et plutôt bruyants, c'est pourquoi il faut porter des protecteurs auriculaires.

Pulvérisateurs portables à moteur

Si le poids de l'appareil constitue un facteur important et que le terrain est relativement plat, certains fabricants proposent un pulvérisateur muni d'un petit moteur à essence et d'un réservoir de 10 à 12 gallons. Les appareils dotés d'un réservoir plus grand (14 à 100 gallons) sont souvent tractés au moyen d'une tondeuse à siège, un VTT ou un petit tracteur.

Petits pulvérisateurs montés

Appareil idéal pour être monté sur le support d'un VTT, il est doté d'un réservoir de 15 à 25 gallons et d'une petite pompe électrique qui assure une pression maximale de 70 psi. On peut l'utiliser avec un tuyau à main ou flexible pour pulvériser les rangs courts. Ce système est idéal pour le traitement des mauvaises herbes ou pour la pulvérisation localisée de mauvaises herbes.

Grands pulvérisateurs montés sur châssis

Appareil idéal pour être monté à l'arrière d'une camionnette, il est doté d'un réservoir de 35 à 200 gallons et d'un moteur à essence à démarrage électrique.

PULVÉRISATEURS D'HERBICIDES OU D'APPLICATION AU SOL

Pulvérisateurs à dos, à petit réservoir montés sur un VTT et à lance manuelle

Ces pulvérisateurs peuvent être utilisés pour l'application d'herbicides, MAIS il faut faire preuve de prudence pour éviter les résidus de pesticides dans le réservoir et l'appareil. Il faut nettoyer soigneusement l'appareil avant de l'utiliser avec un produit autre qu'un insecticide ou dédié un appareil exclusivement aux herbicides.

Applicateurs par gouttelettes contrôlées

Le recours à un applicateur par gouttelettes contrôlées diminue considérablement la quantité d'eau à transporter. Un disque rotatif (à pile) produit des gouttelettes de taille identique à 95 %, diminuant ainsi les taux d'herbicides et d'eau requis de 50 % et de 75 %, respectivement. Les appareils Herbi et Mantis (appellations commerciales) sont tous deux des applicateurs par gouttelettes contrôlées à main. Les applicateurs par gouttelettes contrôlées montés sur un VTT ou un tracteur comme Environmist permettent aussi de réduire les taux d'herbicides tout en protégeant les plants du produit.

Humecteurs à mèche

En présence de mauvaises herbes occasionnelles ou dans les cas où l'accès au terrain est limité parce que le sol est détrempé, les humecteurs à mèche manuels sont efficaces et faciles à utiliser. Le liquide est contenu dans un petit réservoir, souvent logé dans la poignée, et vient humecter une mèche faite en corde ou une éponge. Il suffit alors de passer la mèche sur les mauvaises herbes.

Pour en savoir davantage sur la technologie d'application des pesticides, consulter :

www.nysaes.cornell.edu/ent/faculty/landers/pestapp.

8. PESTICIDES MENTIONNÉS DANS LE PRÉSENT GUIDE

Tableau 8.1 – Fongicides et bactéricides		
Appellation commerciale	Ingrédient actif	N° d'enreg. EPA
Actinovate-AG	<i>Streptomyces lydicus</i>	73314-1
Basic Copper 53	sulfate de cuivre	45002-8
Kaligreen	bicarbonate de potassium	11581-2
Kumuluf DF	soufre	51036-352
Milstop	bicarbonate de potassium	70870-1-68539
NuCop 50 WP	hydroxyde de cuivre	45002-7
NuCop 50 DF	hydroxyde de cuivre	45002-4
Organic JMS Stylet Oil	huile paraffinique	65564-1
OxiDate	peroxyde d'hydrogène	70299-2
Serenade MAX	<i>Bacillus subtilis</i>	69592-11
Thiolux Jet	soufre	100-1138

Tableau 8.2 – Insecticides et acaricides		
Appellation commerciale	Ingrédient actif	N° d'enreg. EPA
Aza-Direct	azadirachtine	71908-1-10163
Dipel DF	<i>Bacillus thuringiensis</i>	73049-36
Entrust Naturalyte	spinosad	62719-282
Javelin WG	<i>Bacillus thuringiensis</i>	70051-66
M-Pede	sels de potassium et acides gras	62719-515
Organic JMS Stylet Oil	huile paraffinique	65564-1
PyGanic EC 1.4 II	pyréthrines	1021-1771
PyGanic EC 5.0 II	pyréthrines	1021-1772

Tableau 8.3 – Herbicides		
Appellation commerciale	Ingrédient actif	N° d'enreg. EPA
GreenMatch	extrait d'agrumes (d-limonene)	82052-4
Matran EC	essence de girofle	exempté d'enregistrement

Tableau 8.4 – Traitements chimiques contre les mollusques		
Appellation commerciale	Ingrédient actif	N° d'enreg. EPA
Sluggo-AG	phosphate de fer	67702-3-54705

8.1 Pesticides homologués pour utilisation en production de fraises biologiques

Au moment de la publication du présent document, les pesticides mentionnés dans ce Guide étaient autorisés en production biologique en vertu de la [National Organic Program Rule](#) et homologués pour utilisation dans l'État de New York. Les auteurs se sont basés largement sur la liste du [Organic Materials Review Institute OMRI](#) pour déterminer les pesticides à inclure dans le document. Toujours vérifier auprès de son organisme certificateur avant d'utiliser un nouveau pesticide.

Étant donné le prix élevé de certains pesticides et la rareté des données sur l'efficacité de bon nombre d'entre eux, il est d'une importance capitale de mettre au point une approche intégrée, fondée sur les pratiques culturales, pour lutter contre les insectes et les maladies. **Les pesticides ne doivent pas être considérés comme le principal outil de lutte contre les ravageurs.** La détection, les prévisions et le piégeage sont importants pour détecter les infestations à un stade précoce. Lorsqu'une situation donnée nécessite le recours aux pesticides, il faut choisir judicieusement le matériel à utiliser et le moment opportun pour le traitement et assurer une couverture optimale.

8.2 Considérations liées à la réglementation sur les pesticides

La production biologique met l'accent sur les techniques culturales, biologiques et mécaniques pour la gestion des ravageurs présents sur une exploitation agricole. Dans certains cas, cependant, le recours à des pesticides autorisés sous régie biologique, comme des répulsifs, s'avère nécessaire. Les pesticides mentionnés dans le présent Guide doivent être enregistrés et homologués au niveau fédéral, comme tout autre produit pesticide.

Pour conserver sa certification biologique, les produits utilisés doivent être conformes à la réglementation du National Organic Program (NOP) tel qu'elle figure dans le [7 CFR Part 205, sections 600-606](#). L'Organic Materials Review Institute (OMRI) est un organisme qui passe en revue et publie une liste de produits jugés conformes à la réglementation du NOP. D'autres organismes évaluent également les produits pesticides. Les producteurs biologiques ne sont pas tenus d'utiliser uniquement des produits approuvés par l'OMRI, mais leur liste constitue un point de départ lorsque l'on cherche un produit pesticide potentiel.

En terminant, soulignons que chaque exploitation agricole doit être certifiée par un organisme certificateur accrédité qui doit approuver l'utilisation de tous les produits de lutte contre les ravageurs. TOUJOURS vérifier auprès de son organisme certificateur avant d'appliquer un produit destiné à lutter contre les ravageurs.

Certains organismes certificateurs autorisent les « produits maison » pour gérer les ravageurs. Ces produits ne sont pas homologués comme pesticides, mais peuvent avoir des propriétés susceptibles de réduire l'incidence des ravageurs sur la culture. À titre d'exemple, notons les pièges à base de bière pour atténuer les dommages causés par les limaces dans les fraisières ou le savon à vaisselle qui réduit les populations de pucerons sur les plants. Les remèdes maison ne sont pas mentionnés dans ces guides, mais peuvent, dans certains cas, être autorisés par les organismes certificateurs.

8.3 Maximiser l'efficacité des pesticides

Il est parfois difficile d'obtenir des renseignements sur l'efficacité d'un pesticide donné pour lutter contre un ravageur. Certains chercheurs universitaires incluent des pesticides approuvés en régie biologique dans leurs recherches. Certains fabricants mènent également leurs propres expériences. Les cotes d'efficacité données dans le présent Guide constituent un résumé de recherches universitaires et ne sont pas données pour tous les produits mentionnés.

De manière générale, les pesticides autorisés sous régie biologique peuvent tuer une quantité réduite de ravageurs, produire moins de résidus et être rapidement décomposés dans l'environnement. Lire les étiquettes des pesticides attentivement pour savoir si le pH ou la dureté de l'eau est susceptible d'avoir un effet défavorable sur l'efficacité du produit. Utiliser un surfactant pour améliorer l'efficacité du produit pesticide. L'OMRI publie une liste d'adjuvants sur son site Web à : OMRI Products List, Web Edition – Crop Products, www.omri.org/crops_category.pdf. La détection assidue et l'identification exacte des ravageurs sont essentielles pour assurer une gestion efficace de ces derniers. Les seuils prescrits sous régie conventionnelle ne sont pas nécessairement adaptés à la régie biologique en raison du taux de mortalité et de résidus généralement plus bas occasionnés par les pesticides autorisés sous régie biologique. Lorsque les pesticides s'avèrent nécessaires, il importe de déterminer le moment où le ravageur est le plus vulnérable. Couvrir parfaitement toutes les parties des plants, surtout dans le cas des insecticides dont plusieurs doivent être ingérés pour tuer les ravageurs. Le recours aux pièges à base de phéromones ou autres techniques de contrôle/prévision, permettent souvent de détecter les problèmes à un stade précoce et aident à mieux cibler les efforts de dépistage.

9. RÉFÉRENCES ET RESSOURCES

- A & L Eastern Agricultural Laboratories, Inc. 2006. al-labs-eastern.com/.
- Agri Analysis, Inc. 2009. www.agrianalysis.com/.
- Agricultural Analytical Services Laboratory. Pennsylvania State University. 1998. aasl.psu.edu.
- Agro-One. 2009. www.dairyone.com/AgroOne/.
- Analytical Laboratory and Maine Soil Testing Service, University of Maine. anlab.umesci.maine.edu/.
- Berry Diagnostic Tool. Pritts, M. Cornell University. www.hort.cornell.edu/departement/faculty/pritts/BerryDoc/Berrydoc.htm
- Buffer pH to Derive Lime Guidelines. 2010. Ketterings, Q., Rao, R., Dietzel, K., and Ristow, P. Agronomy Fact Sheet Series, Fact Sheet 48, Cornell University. nmsp.cals.cornell.edu/publications/factsheets/factsheet48.pdf.
- Building Soils for Better Crops, 3rd edition. 2009. Magdoff, F., and VanEs, H. The Sustainable Agriculture Network, Beltsville, MD. 294 pp. www.sare.org/publications/soils.htm.
- Compendium of Strawberry Diseases. 1998. Maas, J., Editor. American Phytopathological Society. shopapspress.stores.yahoo.net/41949.html.
- Cornell University Fruit Resources: Berries. www.fruit.cornell.edu/berry.html.
- Cornell University Insect Diagnostic Laboratory. www2.entomology.cornell.edu/public/IthacaCampus/ExtOutreach/DiagnosticLab.html.
- Cornell University Pest Management Guidelines for Berry Crops. Updated yearly. ipmguidelines.org/BerryCrops/.
- Cornell University Plant Disease Diagnostic Clinic www.plantclinic.cornell.edu
- Cover Crops for Vegetable Growers, Cover Crop Decision Tool. 2008. Björkman, T. Cornell University. www.nysaes.cornell.edu/hort/faculty/bjorkman/covercrops/decisiontool.php.
- Dairy One Forage Lab. Cornell University. www.dairyone.com/forage/.
- Elements of IPM for Strawberries in New York. 2000. NYS IPM Program, Cornell University. nysipm.cornell.edu/elements/strawb.asp.
- FIFRA Regulation 40 CFR Part 152.25(b) Exemptions for Pesticides of a Character Not Requiring FIFRA Regulation. ecfr.gpoaccess.gov/cgi/t/text/text-idx?c=ecfr&sid=26e5b67c614d04a9a5b7db5acea29a62&rgn=div8&view=text&node=40:23.0.1.1.3.2.1.2&idno=40.
- The Mid Atlantic Berry Guide. 2008. Rudisill, A. Edt. Penn State College of Agricultural Sciences. pubs.cas.psu.edu/freepubs/MAberryGuide.htm.
- National Organic Program. 2008. United States Department of Agriculture: Agricultural Marketing Service (USDA: AMS). www.ams.usda.gov - click on "National Organic Program" in the left-hand bar.
 - For certifying requirements www.ams.usda.gov/AMSV1.0/getfile?dDocName=STELDEV3004346&acct=nopgeninfo.
 - For products allowed - click on "National Organic Program" and then click on "National List of Allowed and Prohibited Substances".
- National Sustainable Agriculture Information Service (formerly ATTRA). 2009. National Center for Appropriate Technology (NCAT). attra.ncat.org/organic.html.
- Network for Environment and Weather Applications (NEWA). 2009. Cornell University. newa.nysaes.cornell.edu.
- New York Berry News. Heidenreich, M.C., ed. Cornell University. www.nysaes.cornell.edu/pp/extension/tfabp/newslett.shtml.
- New York State Berry Growers Association. Cornell University. www.hort.cornell.edu/grower/Nybg/.

- New York State Department of Agriculture and Markets: Organic Farming Resource Center. www.agmkt.state.ny.us/AP/organic/.
 - For a list of accredited organic certifiers in NYS – click on “How to Become Certified Organic” and then follow the link under “Organizations Providing Organic Certification Services”.
- New York State IPM Fact Sheets for Berries. nysipm.cornell.edu/factsheets/berries/.
- New York State Fruit IPM. 2009. nysipm.cornell.edu/fruits/.
- New York State Pesticide Product, Ingredient, and Manufacturer System (PIMS). 2009. Cooperative Extension, Cornell University. magritte.psur.cornell.edu/pims/.
- New York Vineyard Site Evaluation System. 2009. Cornell University and the Institute for the Application of Geospatial Technology. www.nyvineyardsite.org/.
- Northeast Cover Crop Handbook. 1994. Sarrantonio, M. Rodale Institute, PA. Online purchase www.rodaleinstitute.org/store/customer/product.php?productid=783&cat=&page=1.
- Northeast Organic Farming Association of New York. nofany.org.
- Nursery Guide for Berry and Small Fruit Crops. 2009. Cornell University. www.fruit.cornell.edu/Berries/nurseries/.
- Organic Materials Review Institute. www.omri.org/.
- OMRI Products List. omri.org/OMRI_products_list.php.
- Organic Weed Management Website www.css.cornell.edu/weedeco/WeedDatabase.
- Penn State Agronomy Guide 2007-8. 2008. Department of Agronomy, The Pennsylvania State University.
- Pesticide Application Technology. Cornell University. www.nysaes.cornell.edu/ent/faculty/landers/pestapp/.
- Pesticide Management Education Program (PMEP). 2008. Cooperative Extension, Cornell University. pmep.cce.cornell.edu/.
- Pest Management Guidelines for Berry Crops. 2009. Cornell University. ipmguidelines.org/BerryCrops/.
- Reducing Deer Damage to Home Gardens and Landscape Plantings, Paul D. Curtis and Milo E. Richmond, Department of Natural Resources, Cornell University, Ithaca, New York 14853.
- Rodale Institute: Leaders in Organic Solutions. 2009. www.rodaleinstitute.org/.
- Soil Health Website. 2007. Cornell University. www.hort.cornell.edu/soilhealth.
- Soil Health Testing www.hort.cornell.edu/soilhealth/extension/test.htm.
- Soil and Plant Tissue Testing Laboratory. 2004. University of Massachusetts. www.umass.edu/plsoils/soiltest/.
- Strawberries: Organic Production. 2007. ATTRA. attra.ncat.org/attra-pub/strawberry.html.
- Strawberry Production Guide for the Northeast, Midwest and Eastern Canada. 1998. NRAES publication #88. www.nraes.org/nra_order.taf?_function=detail&pr_booknum=nraes-88.
- Title 7. National Organic Program Regulations – from www.ams.usda.gov click on “National Organic Program”. Then under General Information, click on “Regulations” and then on “Electronic Code for Federal Regulations (eCFR) (Standards).
- Using Manure and Compost as Nutrient Sources for Fruit and Vegetable Crops. 2005. Rosen, C. J. and Bierman, P. M. University of Minnesota. extension.umn.edu/distribution/horticulture/M1192.html.
- Using Organic Nutrient Sources. 2009. Sánchez, E., Richard, R. Penn State University. pubs.cas.psu.edu/FreePubs/pdfs/uj256.pdf.
- Weeds Of The Northeast. 1997. Uva, R., J. Neal, and J. DiTomaso. Cornell University Press. 397 pp.

10. GLOSSAIRE

(Adapté de : [Wikipedia](http://www.wikipedia.org/), www.wikipedia.org/, l'encyclopédie en ligne gratuite)

Adjuvant – toute substance ajoutée à un réservoir de pulvérisation (séparée du pesticide) qui améliore l'efficacité des pesticides (herbicides, insecticides, acaricides, fongicides, bactéricides), des engrais, etc. en réduisant la tension à la surface de l'eau et en améliorant la dissémination et la couverture.

Agroécosystème – ensemble des composantes vivantes et inertes, y compris les intrants et les extrants, qui constituent un ensemble agricole fonctionnellement et spatialement cohérent.

Allélopathie – situation où une plante produit des substances qui ont une incidence sur la germination, le développement ou la croissance d'autres plantes au contact de ces substances.

Ameublissement – terme qui décrit la condition d'un sol friable, granuleux et non compacté, permettant aux gouttes de pluie d'y pénétrer et aux racines de croître sans entraves.

Annuelle – se dit d'une plante qui accomplit son cycle de vie (germination, floraison, production de semences, mort) en une année.

Annuelle alternative – se dit d'une plante annuelle qui accomplit sa germination, sa floraison et sa production de semences et meurt au cours d'une seule saison de croissance.

Annuelle d'hiver – se dit d'une plante qui accomplit sa germination, à l'automne ou à l'hiver, puis fleurit, produit des semences et meurt l'année suivante.

Assimilation d'azote – processus par lequel les plantes utilisent de l'énergie pour assimiler de l'azote et des ions ammonium, puis les incorporent dans des molécules organiques pour assurer leur croissance.

Bilan d'azote – comptabilisation permettant de quantifier les éléments nutritifs introduits dans l'exploitation (p. ex. engrais, fumier, légumineuses, azote résiduel dans le sol) et les éléments nutritifs qui en sont exportés (récoltes, ruissellement, lixiviation, volatilisation) afin d'équilibrer les intrants et les extrants.

Bisannuelle – se dit d'une plante qui accomplit son cycle de vie en deux ans.

Capacité d'échange cationique (CEC) – capacité du sol à retenir et à substituer les cations (ions positifs comme le potassium) entre le sol et la solution du sol. La CEC est une mesure de la capacité de rétention des éléments nutritifs.

Certification biologique – certification obtenue par les producteurs de produits et d'aliments biologiques qui exige la conformité à des normes strictes de culture, d'entreposage, de transformation, de conditionnement et de transport.

Compost – amalgame de matières organiques d'origine animale et végétale qui sont décomposées principalement par un processus aérobique en une substance riche en carbone et en éléments nutritifs et dotée d'une activité biologique.

Engrais vert – culture-abri cultivée pour une période déterminée, puis incorporée dans le sol afin de l'améliorer en y ajoutant des éléments nutritifs et de la matière organique.

Fixation de l'azote – processus biologique par lequel l'azote gazeux (N₂) présent dans l'atmosphère est converti en composés d'ammonium utilisés par les plantes.

Haie brise-vent – plantation sur le pourtour d’un champ composée d’une ou de plusieurs rangées d’arbres ou d’arbustes et aménagée de manière à protéger la culture et le sol du vent et de l’érosion.

Humus – matière organique bien décomposée et stable qui contribue à améliorer l’état du sol et favorise les échanges cationiques.

Immobilisation – processus par lequel la matière organique se décompose et est absorbée par les microorganismes, ce qui la rend non-disponible aux plantes pendant une certaine période. L’immobilisation est le contraire de la minéralisation.

Lutte antiparasitaire intégrée (LAI) – stratégie de gestion des insectes, des acariens, des agents pathogènes, des mauvaises herbes et autres ravageurs qui met à contribution une gamme de mesures planifiées et complémentaires : outils mécaniques ou physiques, résistance génétique, lutte biologique, pratiques culturales et traitements chimiques. Il s’agit d’une approche écologique dont le principal objectif est de réduire considérablement ou d’éliminer le recours aux pesticides tout en assurant un contrôle adéquat des ravageurs.

Macroclimat – climat propre à une région agricole et variant de plusieurs dizaines à plusieurs centaines de kilomètres carrés.

Mésoclimat – climat propre à une zone de plantation précise et variant de plusieurs dizaines à plusieurs centaines de mètres carrés.

Microclimat – climat propre à une zone restreinte, par exemple un rang en particulier ou le coin d’un champ.

Minéralisation – processus par lequel une substance organique est convertie en une substance inorganique qui peut être assimilée par les plantes.

Nappe suspendue – accumulation d’eau au-dessus du niveau de la nappe phréatique à cause de la présence de roche ou de sédiments imperméables qui empêchent l’eau de s’écouler vers le bas jusqu’à la nappe phréatique.

Poche de gelée – zone où l’air calme, refroidi par la radiation du sol, s’écoule vers le bas des pentes, remplace l’air chaud et s’accumule sous forme de poches d’air très froid dans les cuvettes, les vallées et les dépressions.

Rotation des cultures – pratique culturale où, dans un même endroit, divers types de plantes sont cultivés au fil du temps pour éviter la prolifération d’agents pathogènes et de ravageurs qui survient lorsqu’une plante est cultivée à long terme.

Seuil – donnée de la densité d’un ravageur (insecte, acarien, agent pathogène, mauvaise herbe, etc.) à partir de laquelle le traitement produira des avantages économiques. Surfactant (ou agent mouillant) – adjuvant savonneux ajouté à de l’eau ou à un autre liquide pour en améliorer les propriétés mouillantes en réduisant la tension de surface des gouttelettes.

Vivace – se dit d’une plante qui accomplit son cycle de vie (germination, floraison, production de semences) sur plusieurs années.

Zone tampon – espace physique de taille suffisante qui sépare deux zones ou plus de manière à ce que les activités d’une zone n’aient pas d’incidence sur les activités des autres zones.

Le présent document a été traduit de l’anglais au français avec l’autorisation du New York State Department of Agriculture and Markets. Les droits d’auteur appartiennent à la Cornell University et au New York State Integrated Pest Management Program