

Volume

7

**SÉRIE DE GUIDES DE FORMATION  
SUR L'UTILISATION DES PESTICIDES AU  
CANADA ATLANTIQUE**

# Aménagements paysagers

## Manuel de formation

SÉRIE DE GUIDES DE FORMATION  
SUR L'UTILISATION DES PESTICIDES AU CANADA ATLANTIQUE

# Aménagements paysagers

---

Pour obtenir une copie du présent manuel, communiquer avec un des organismes provinciaux suivants :

**Gouvernement de Terre-  
Neuve-et-Labrador**

**Ministère de  
l'Environnement et de la  
Conservation  
C P 8700  
St John's (T-N-L)  
A1B 4J6**

**Tél. : 709 729 3649**

**Gouvernement de la  
Nouvelle-Écosse**

**Ministère de  
l'Environnement et  
de la Main-d'œuvre  
C P 697  
Halifax (N-É)  
B3J 2T8**

**Tél. : 902 424 5300**

**Gouvernement du  
Nouveau-Brunswick**

**Collège communautaire  
du Nouveau-Brunswick  
de Moncton  
1234, chemin Mountain  
Moncton (NB)  
E1C 8H9**

**Tél. : 506 453 7945**

**Gouvernement de  
l'Île-du-Prince-  
Édouard**

**Ministère de  
l'Environnement et  
de l'Énergie  
C P 306  
Kensington (Î-P-É)  
C0B 1M0**

**Tél. : 902 836 8924**

## RENONCIATION

Les renseignements contenus dans le présent manuel sont fournis sans discrimination délibérée et la mention de produits commerciaux par les auteurs ou le ministère de l'Environnement n'est pas faite dans l'intention de promouvoir ces produits.

Ce manuel fournit des renseignements sur l'utilisation sécuritaire des pesticides. Il ne fournit pas de renseignements ou de conseils sur la façon de se conformer à toutes les dispositions de la *Loi sur le contrôle des pesticides* et ses règlements ainsi qu'aux autres règlements qui régissent l'utilisation des pesticides. Ce manuel n'a pas pour but de remplacer la lecture de la *Loi sur le contrôle des pesticides* et de ses règlements ou la consultation d'un spécialiste dans les domaines de l'environnement, de la santé, de la loi ou de la sécurité. Les exemples fournis et les interprétations de certaines sections de différentes lois et de différents règlements ne lient ni n'ont d'effet sur la Couronne. En raison de l'évolution constante des lois et des règlements, le ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick n'assume aucune responsabilité en ce qui a trait à l'utilisation suggérée des pesticides mentionnés dans ce manuel.

**L'utilisation de pesticides est interdite à moins que ces derniers ne soient homologués au Canada pour l'utilisation prévue en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires*. Les pesticides doivent toujours être appliqués selon le mode d'emploi figurant sur l'étiquette du produit.**

## REMERCIEMENTS

Ce manuel a été préparé par le Groupe de travail des provinces de l'Atlantique sur la lutte antiparasitaire, l'éducation et les normes de formation.

Le Groupe de travail des provinces de l'Atlantique sur la lutte antiparasitaire, l'éducation et les normes de formation désire remercier les personnes et organismes suivants :

- Atlantic Information Services pour la rédaction initiale du texte;
  - Lynda Rankin pour la rédaction finale et la révision du texte;
  - Karen Ryan pour le commentaire final;
  - Hollett and Associates pour la révision du texte, les illustrations et la mise en page;
  - Samantha Smith pour l'illustration graphique;
  - le Programme ontarien de formation sur les pesticides pour certaines illustrations;
  - le Conseil des premiers ministres de l'Atlantique pour la coordination du projet.
-

## PRÉFACE

Les connaissances fondamentales requises en ce qui concerne l'application de pesticides au Canada portent sur les sujets suivants :

- Renseignements généraux
- Étiquetage
- Réglementation
- Santé humaine
- Sécurité
- Environnement
- Intervention d'urgence
- Lutte antiparasitaire
- Techniques d'application
- Relations publiques

Le document Base d'applicateur (disponible sous pli séparé) contient des renseignements de base que doivent connaître les utilisateurs avant de procéder à l'application sécuritaire et efficace de pesticides. Jumelé à un module spécifique, le document Base d'applicateur fournira tous les renseignements nécessaires pour l'application de pesticides dans un secteur donné. Les neuf (9) modules spécifiques aux catégories contiennent des renseignements supplémentaires concernant l'application de pesticides dans des secteurs donnés.

- Aérienne
- Agriculture
- Foresterie
- Fumigation
- Terrain inculte ou emprise
- Aménagement paysagers
- Contrôle des moustiques
- Extermination
- Vendeur

Le présent manuel couvre l'information contenue dans le module Horticulture ornementale. Pour obtenir une licence permettant d'appliquer des pesticides aux fins d'entretien des terrains paysagers, il faut passer un examen sur l'utilisation des pesticides. Cet examen reprend les renseignements contenus dans le manuel Base d'applicateur ainsi que ceux que l'on retrouve dans le module de formation Horticulture ornementale.

Les manuels suivants sont actuellement disponibles au Nouveau-Brunswick avec le ministère de l'Environnement à 506 453 7945.

Volume 2	Aérienne (national)	Volume 6	Terrain inculte ou emprise
Volume 3	Agriculture	Volume 8	Contrôle des moustiques
Volume 4	Foresterie	Volume 9	Extermination
Volume 5	Fumigation	Volume 10	Vendeur

Les manuels suivants sont actuellement disponibles au Nouveau-Brunswick avec le Collège communautaire du Nouveau-Brunswick de Moncton à 506 856 2807.

Volume 1	Base d'applicateur	Volume 7	Aménagement paysagers
----------	--------------------	----------	-----------------------

---

## TABLE DES MATIÈRES

<b>CHAPITRE 1 : RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX</b>	<b>1</b>
Familles chimiques	2
Herbicides	4
Insecticides	5
Fongicides	6
Additifs chimiques	7
Questions d'autoévaluation	7
<b>CHAPITRE 2 : SANTÉ HUMAINE</b>	<b>9</b>
Avant d'appliquer des Pesticides	10
Les pesticides organophosphorés ou du type carbamate et votre santé	10
Le rôle de la cholinestérase	11
Analyse sanguine du taux de cholinestérase	12
Mesures de précaution	13
Effets généraux des pesticides sur la santé humaine	14
Symptômes d'intoxication aiguë par les pesticides	15
Insecticides organophosphorés	15
Symptômes d'intoxication aiguë	16
Carbamates	17
Insecticides botaniques	17
Insecticides botaniques synthétiques	18
Herbicides du type phénoxy	18
Pesticides du type dithiocarbamate et thiocarbamate	18
Produits à base de pétrole	18
Distillats de pétrole	18
Hydrocarbures aromatiques	19
Questions d'autoévaluation	20
<b>CHAPITRE 3 : RÈGLES DE SÉCURITÉ</b>	<b>23</b>
Équipement de protection individuelle	21
Questions d'autoévaluation	24
<b>CHAPITRE 4 : ENVIRONNEMENT</b>	<b>29</b>
Exposition de l'environnement aux pesticides	29
Directives générales pour protéger l'environnement	31
Règles à suivre pour éviter la contamination des plans d'eau et des terrains adjacents	32 32
Règles à suivre pour protéger les proches et les voisins contre les pesticides	33 33

## TABLE DES MATIÈRES

Règles à suivre pour protéger les végétaux	34
non ciblés contre les herbicides	34
Règles à suivre pour éviter le déversement accidentel de pesticides	34
Règles à suivre pour éviter les dommages aux biens causés	34
par les pesticides	34
Activité résiduelle	34
Toxicité des pesticides chez les plantes non ciblées	35
Questions d'Autoévaluation	37
<b>CHAPITRE 5 : LUTTE INTÉGRÉE</b>	<b>39</b>
Mise en pratique de la LI	41
Se fixer des objectifs réalistes	42
Catégoriser les sites	42
Réunir les renseignements de base	43
Analyser les renseignements recueillis	44
Rédiger le programme de LI	44
Réévaluation du programme de LI	45
Questions d'autoévaluation	46
<b>CHAPITRE 6 : INSECTES ET ACARIENS</b>	<b>47</b>
Cycles de vie des insectes et des acariens	49
Cycles de vie des insectes	49
Métamorphose complète	49
Métamorphose graduelle ou incomplète	50
Cycle de vie des acariens	50
La lutte contre les insectes et les acariens	51
Prévention	51
La règle du 20-10	52
Choisir des plantes saines et les garder en santé	52
Identification des insectes	53
Dépistage	53
Seuils d'endommagement et d'intervention	56
Traitements	56
Méthodes physiques et de lutte mécanique	57
Lutte biologique	57
Types d'insecticides et d'acaricides	59
Évaluation	62
Limaces et escargots (mollusques)	63
Cycle de vie des limaces et escargots	63

## TABLE DES MATIÈRES

La lutte contre les limaces et les escargots	63
Prévention	63
Identification et dépistage	64
Traitements	64
Traitements physiques	64
Lutte chimique (molluscicides)	64
Insectes nuisibles courants que l'on retrouve dans les terrains paysagers du Canada atlantique	66
Questions d'autoévaluation	66
<b>CHAPITRE 7 : MAUVAISES HERBES</b>	<b>67</b>
Cycle de vie des mauvaises herbes	68
Identification des mauvaises herbes	68
Stades de développement foliaire	70
Développement foliaire des plantes à feuilles larges	70
Développement foliaire des graminées	71
La lutte contre les mauvaises herbes	71
Prévention	72
Dépistage	72
Méthodes de dénombrement des mauvaises herbes présentes dans les pelouses	73
Seuils d'endommagement et d'intervention	74
Traitements	75
Traitements physiques et mécaniques	75
Traitement biologique	76
Recours aux herbicides	76
Calendrier d'application	77
Facteurs qui influent sur l'efficacité d'un herbicide	77
Exemple de programme de LI pour lutter contre les mauvaises herbes à feuilles larges dans les étendues de gazon	81
Prévention	81
Identification	83
Dépistage	83
Inspections visuelles	83
Méthodes de dénombrement	84
Seuils d'endommagement et d'intervention	84
Traitements	84
Traitements physiques et mécaniques	84
Traitement chimique	85
Évaluation	86
Questions d'autoévaluation	93

## TABLE DES MATIÈRES

<b>CHAPITRE 8 : MALADIES ET TROUBLES PHYSIOLOGIQUES</b>	<b>87</b>
Troubles physiologiques	88
Maladies	89
Champignons	88
Cycle de vie des champignons	88
Bactéries	90
Virus	91
Nématodes	91
Élaboration d'un programme de LI pour les maladies des plantes	92
Prévention	93
Identification	94
Dépistage	94
Inspections visuelles	94
Relevés météorologiques	95
Méthodes d'évaluation	95
Seuils d'endommagement et d'intervention	95
Méthodes de traitement	96
Mesures de contrôle physiques et mécaniques	96
Traitement chimique	96
Évaluation	98
Exemple de programme de LI relatif aux maladies des plantes	99
Description de la moisissure rose des neiges	99
Biologie et Cycle de vie	100
Prévention	100
Dépistage	101
Seuils d'endommagement et d'intervention	101
Méthodes de traitement	102
Traitement chimique	102
Questions d'autoévaluation propres aux chapitres 5, 6, 7 et 8	103
Autres Références pour les Chapitres 5 à 8	105
<b>CHAPITRE 9 : TECHNIQUES D'APPLICATION</b>	<b>107</b>
Équipement d'application de liquides	108
Choix de l'équipement	108
Pulvérisateurs à main	108
Pulvérisateurs à dos	108
Pulvérisateurs à rampe	109
Pulvérisateurs à moteur	109
Pulvérisateurs à jet porté	110
Applicateurs à mèche	111
Injecteurs pour arbres	111
Applicateurs avec débrousailluse	111

## TABLE DES MATIÈRES

Épandeuse de granulés	111
Pulvérisateurs d'ensemble par gravité	112
Pulvérisateurs centrifuge	112
Pulvérisateurs à jet porté	112
Composants de base des pulvérisateurs motorisés	113
Réservoirs	113
Pompes	113
Agitateurs	114
Crépines	114
Commandes	115
Conduites et raccords	115
Charpente (Conception de la rampe)	115
Manomètres	116
Buses	116
Angle de pulvérisation	117
Buses à jet plat	118
Buses sans rampe	118
Buses à jet conique plein ou creux	119
Pression à la buse	119
Grosueur des gouttelettes	120
Matériaux de fabrication de la buse	121
Remplacement de la buse	121
Réservoirs d'eau propre	121
Autres composants	121
Étalonnage	122
Étalonnage de l'équipement de pulvérisation de liquides	123
Préparation du pulvérisateur	124
Établir le dosage recommandé	124
Régler selon les facteurs qui influent sur le débit du pulvérisateur	124
Vérifier le fonctionnement du pulvérisateur	127
Mesure du débit du pulvérisateur	129
Méthode de la zone d'essai	130
Méthode du débit chronométré	131
Réglage du débit du pulvérisateur	133
Calcul de la quantité de Pesticide	134
Calculs pour les grandes surfaces	134
Calculs pour les déversoirs sur de petites surfaces	140
Conditions du milieu à considérer lors de l'utilisation	141
du pulvérisateurs à rampe	141
Zones tampons	141
Dérive des vapeurs et du nuage de pulvérisation	142

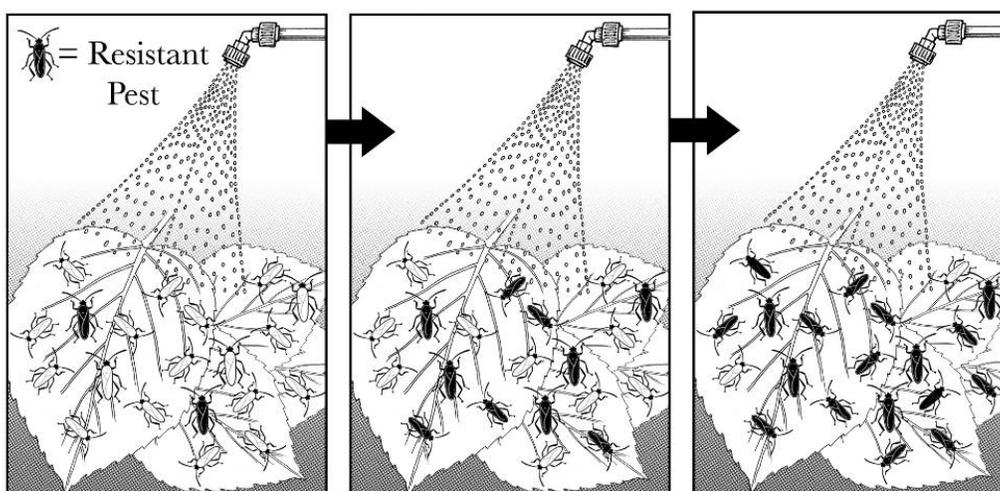
## TABLE DES MATIÈRES

Augmenter la grosseur des gouttelettes	143
Contrôle de la dérive	144
Lances d'arrosage avec indicateur de direction du vent	144
Pulvérisateurs à rampe avec écran antivent	144
Qualité de l'eau et efficacité des pesticides	145
Entretiens du pulvérisateur	146
Entretien	146
Remisage temporaire des véhicules de pulvérisation	146
Équipement d'épandage de granulés composantes de	148
l'équipement d'épandage de granulés	148
Trémies	149
Dispositif de dosage	149
Système de distribution	149
Étalonnage	150
Uniformité de l'application	150
Taux d'épandage de l'équipement	151
Étalonnage de l'équipement d'épandage de granulés	153
Étalonnage	153
Calculs	154
Conditions environnementales à considérer lors	157
de l'application de granulés	157
Conditions météorologiques	157
Faune	157
Entretien	157
Questions d'autoévaluation	157
<b>CHAPITRE 10 : PROFESSIONNALISME</b>	<b>163</b>
Réduire l'exposition des observateurs	164
Conseils au grand public	164
Conseils aux clients	164
Mesures de précaution visant à réduire l'exposition	165
Faire preuve de compétence	165
Questions d'autoévaluation	166
<b>ANNEXE A : RÉPONSES AUX QUESTIONS D'AUTOÉVALUATION</b>	<b>167</b>
<b>ANNEXE B : FICHES DE RENSEIGNEMENTS D'INSECTES</b>	<b>175</b>
<b>ANNEXE B : LÉGISLATION PROVINCIALE</b>	<b>213</b>
<b>ANNEXE C : GLOSSAIRE</b>	<b>235</b>

## RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Les pesticides peuvent être classés de plusieurs façons : selon le mode d'action, l'organisme nuisible visé ou la famille chimique. Le chapitre **Renseignements généraux** faisant partie du document intitulé Base d'applicateur donne un complément d'information sur le classement selon l'organisme nuisible visé et le classement selon le mode d'action.

Les pesticides sont souvent le résultat de compositions chimiques complexes. Ils sont formés de plusieurs structures chimiques de base ou éléments constitutifs. Les chimistes ont regroupé les structures de base en familles chimiques. Les pesticides qui appartiennent à la même famille chimique ont souvent des propriétés similaires (p ex symptômes d'intoxication, persistance dans l'environnement). La famille chimique nous donne une idée des risques pour la santé et pour l'environnement et nous aide à prendre des décisions éclairées concernant l'utilisation de pesticides et, le cas échéant, à choisir les pesticides les moins dangereux. De plus, la famille chimique nous aide à choisir l'équipement de protection individuelle approprié et à déterminer les mesures de protection de l'environnement à appliquer.



**Figure 1-1 : L'exposition répétée à des produits appartenant à la même famille chimique augmente la résistance aux ravageurs.**

Les pesticides d'une même famille sont plus susceptibles d'avoir le même mode d'action pour lutter contre les ravageurs. L'utilisation répétée de pesticides dont le mode d'action pour lutter contre les ravageurs se ressemble augmente le risque de résistance aux pesticides. Par exemple, l'utilisation répétée d'un insecticide appartenant à une famille chimique donnée peut accélérer la résistance à d'autres insecticides de la même famille. L'utilisation de pesticides appartenant à plus d'une famille chimique réduit le risque de voir se développer une résistance aux pesticides tout en prolongeant la durée de vie utile de chaque produit. Lorsque l'utilisation des pesticides se fait dans le cadre d'un programme de lutte antiparasitaire intégrée (LAI), l'on prend soin d'utiliser en alternance des pesticides issus de différentes familles.

Les utilisateurs de pesticides doivent connaître la famille chimique à laquelle appartient chaque pesticide. Le présent chapitre examine l'utilisation que fait l'industrie de l'horticulture ornementale des différentes familles chimiques.

### Objectifs d'apprentissage

À la fin du présent chapitre, l'utilisateur sera en mesure :

- d'acquérir des connaissances sur les propriétés des familles chimiques utilisées dans l'industrie de l'horticulture ornementale;
- de faire des choix éclairés qui tiendront compte des risques pour la santé et pour l'environnement.

## Familles chimiques

Les matières actives de la plupart des pesticides sont soit inorganiques, soit constituées d'ingrédients organiques à base de carbone. Les pesticides inorganiques ne contiennent pas de carbone et sont souvent des dérivés de minerais (cuivre, soufre) ou de leurs sels (p ex sulfate de cuivre, chlorate de sodium, sulfate de fer). La plupart des pesticides dont la structure chimique comprend du carbone sont fabriqués à partir de composés à base de pétrole. On appelle « pesticides botaniques » les pesticides qui sont produits à partir de végétaux.

Les pesticides organiques à base de carbone sont regroupés dans des familles ayant des structures moléculaires semblables. Les produits qui font partie de la même famille chimique ont souvent des directives semblables en ce qui a trait aux premiers soins, au nettoyage et aux méthodes de manipulation sécuritaires. Les

pesticides d'un même groupe ont souvent des propriétés et des modes d'action semblables pour lutter contre les organismes nuisibles.

Les groupes de pesticides qui sont les plus utilisés dans l'industrie de l'horticulture ornementale pour la lutte antiparasitaire sont présentés aux **tableaux 1-1, 1-2 et 1-3**.

## Herbicides

**Tableau 1-1 : Liste des herbicides appartenant aux différentes familles chimiques**

<i>Famille chimique</i>	<i>Nom commun</i>
Acide benzoïque	dicamba
Bipyridilium	diquat, paraquat
Acide picolinique	triclopyre, piclorame
Phénoxy	2,4-D, 2,4-DB 2,4-D + diclorprop, MCPA, MCPB + MCPA
Thiocarbamates (carbamate)	triallate, EPTAC, butylate
Triazines	atrazine, métribuzine, hexazinone, simazine
Urées	diurone, linurone, tebuthiurone
Divers	glyphosate, difenzoquat

## Insecticides

**Tableau 1-2 : Liste des insecticides appartenant aux différentes familles chimiques**

<i>Famille chimique</i>	<i>Nom commun</i>
Carbamates	aldicarb, carbaryl, méthomyl, pirimicarb
Produits à base de pétrole	huiles d'hiver
Insecticides organophosphorés	azinphos-méthyle, diazinon, diméthoate, malathion, méthamidaphos, méthidathion, trichlorfon
Insecticides organochlorés	chlorpyrifos, endosulfan
Pyréthroïdes	cyperméthrine, deltaméthrine, perméthrine

## Fongicides

**Tableau 1-3 : Liste des fongicides appartenant aux différentes familles chimiques**

<i>Famille chimique</i>	<i>Nom commun</i>
Dithiocarbamates (carbamates)	manèbe, mancozèbe, thiophanate de méthyle, métirame, propamocarbe, chlorothalonil, thirame
Dicarboximides	iprodione et vinchlozoline
Benzimidazoles	bénomyl

## Familles d'herbicides

Les familles ou groupes d'herbicides utilisés couramment en horticulture ornementale sont :

- **Auxines synthétiques** - Ces herbicides inhibent la division cellulaire dans les racines. Ils entravent la croissance de nouvelles tiges et de nouvelles feuilles et entraînent la torsion et la malformation des mauvaises herbes visées. Les auxines synthétiques comprennent les herbicides suivants :
  - **Herbicides du type phénoxy** – Les espèces de graminées sont résistantes à ce groupe d'herbicides. Ces herbicides sélectifs sont souvent utilisés pour détruire les mauvaises herbes à feuilles larges dans la pelouse en plaque. Ce groupe d'herbicides comprend le 2,4-D, le MCPA et le mécoprop. Ils ont une toxicité de faible à modérée.
  - **Famille de l'acide benzoïque** – Cette famille comprend le dicamba. On utilise souvent le dicamba pour lutter contre les mauvaises herbes à feuilles larges dans la pelouse. Il est souvent mélangé avec du 2,4-D et du MCPA.
- **Inhibiteurs de la synthèse du phosphate** – Ce groupe d'herbicides inhibe la synthèse d'une enzyme dans le cycle de production du phosphate. Le glyphosate fait partie de ce groupe. Le glyphosate sert à lutter à la fois contre les mauvaises herbes à feuilles larges et les graminées adventices.
- **Herbicides du type bipyridylum** - Les herbicides du type bipyridylum sont les herbicides les plus toxiques utilisés en horticulture ornementale. Ils peuvent irriter la peau et les muqueuses des yeux, de la bouche et des poumons. Le diquat et le paraquat sont des herbicides du type bipyridylum.

## Familles d'insecticides

Les familles ou groupes d'insecticides utilisés couramment en horticulture ornementale sont :

- **Insecticides organophosphorés** – L'action des insecticides organophosphorés consiste à inhiber une enzyme appelée cholinestérase. Cette enzyme agit sur la fonction nerveuse. On utilise plusieurs insecticides de cette famille pour lutter contre une grande variété d'insectes nuisibles à l'horticulture ornementale. En général, ces produits sont caractérisés par une courte persistance dans le sol. Le **tableau 1-1** présente des exemples d'insecticides de ce groupe, notamment le phorate, le malathion, le diazinon et le diméthoate.
- **Carbamates** – Le groupe des carbamates renferme des insecticides, des fongicides et des herbicides. La plupart d'entre eux ont une courte persistance dans l'environnement. Comme les insecticides organophosphorés, les insecticides du groupe des carbamates inhibent l'activité de la cholinestérase. Les carbamates ont une toxicité de modérée à élevée. L'aldicarb, le carbaryl, le méthomyl et le pirimicarb font partie de ce groupe.
- **Produits à base de pétrole** – Certains produits à base de pétrole sont homologués en tant que pesticides (p ex les huiles d'hiver et les huiles d'été). Leur action consiste à asphyxier les organismes nuisibles.
- **Pesticides botaniques** – Les pesticides botaniques sont utilisés pour lutter contre les insectes, les araignées et les acariens. Ils sont des pesticides de contact à dégradation rapide. Les pesticides botaniques (p ex pyréthroïdes naturels) sont produits à partir de végétaux. Le pyrèthre est le plus courant des pesticides du groupe des pyréthroïdes naturels. Le pyrèthre est extrait des inflorescences du chrysanthème. Il s'agit d'un mélange de quatre composés aux structures chimiques semblables. Ces composés ont pour effet de perturber les impulsions nerveuses au moment où celles-ci passent par les neurones. La perturbation de l'impulsion nerveuse entraîne rapidement la paralysie des muscles. Les fabricants ajoutent fréquemment du butoxyde de pipéronyle pour accroître l'efficacité du pesticide. Sur l'étiquette du produit, le pyrèthre est indiqué comme étant l'ingrédient actif des « pyréthrines ».
- **Insecticides botaniques synthétiques** – Les pyréthroïdes de synthèse (p ex resméthrine et perméthrine) sont utilisés comme insecticides de contact ou insecticide d'ingestion. Ils sont en fait les équivalents synthétiques du pyrèthre naturel et possèdent des caractéristiques antiparasitaires semblables. On ajoute souvent du butoxyde de pipéronyle aux insecticides botaniques synthétiques pour en améliorer l'efficacité. On l'applique sur les feuilles dès l'apparition d'organismes nuisibles.

- **Insecticides microbiens** – Les insecticides microbiens sont des insecticides conçus à partir de microorganismes d'origine naturelle, par exemple, la Bt (*Bacillus thuringiensis*). Ces pesticides n'agissent que sur certains groupes de parasites. L'efficacité des insecticides microbiens repose sur l'identification adéquate des organismes nuisibles visés.

**Les pyréthrines naturelles et les pyréthroïdes de synthèse sont toxiques pour les poissons et les organismes aquatiques. Il faut prendre soin de ne pas appliquer ces produits et de ne pas nettoyer le matériel d'application à proximité d'un plan d'eau.**

## Familles de fongicides

Les familles ou groupes de fongicides utilisés couramment en horticulture ornementale regroupent les produits de pulvérisation foliaire suivants :

- **Dithiocarbamates** – Les fongicides à base de dithiocarbamate sont des fongicides à action préventive non sélectifs. Le mancozèbe, le thirame et le métirame (un fongicide non systémique utilisé pour lutter contre le blanc et la tavelure du pommier) appartiennent à ce groupe de fongicides.
- **Dicarboximides** – Les fongicides à base de dicarboximide sont des fongicides à action préventive. Ces pesticides affectent la division cellulaire des organismes fongiques et perturbent la croissance fongique. L'iprodione et la vinchlozoline font partie de ce groupe de fongicides.
- **Benzimidazoles** – Les fongicides à base de benzimidazole sont des fongicides systémiques. Ces fongicides inhibent la formation de tubuline (un aspect essentiel de la croissance fongique). Le bénomyl, le thiophanate-méthyl et le thiabendazole font partie de ce groupe de fongicides.
- **Fongicides inorganiques** – Les fongicides inorganiques sont des fongicides à action préventive non sélectifs. Le soufre et le cuivre font partie de ce groupe de fongicides.

**Nota :** On trouve la définition de certains termes (par exemple, à action préventive, non sélectif, systémique et insecticides de contact) au chapitre du Base d'apporteur intitulé **Renseignements généraux**.

## Additifs chimiques

Les additifs chimiques utilisés couramment dans l'industrie de l'horticulture ornementale sont :

- les hydrocarbures aromatiques;
- les produits pétroliers et distillats de pétrole;
- les butènes polymérisés (en pâtes collantes).

Ces matières remplissent plusieurs fonctions. Elles peuvent aider à accroître l'efficacité des pesticides, prolonger leur durée d'entreposage ou améliorer leur manipulation. En revanche, elles peuvent aussi rendre la formulation de pesticide plus toxique ou plus inflammable que la matière active en tant que telle.

Les additifs chimiques dangereux que l'on trouve dans les formulations de pesticide sont indiqués sur la fiche signalétique du produit. L'étiquette fournit elle aussi de l'information sur tout élément dont il faut tenir compte en ce qui a trait aux additifs chimiques.

### Résumé

**Les pesticides sont classés en familles définies en fonction de la structure chimique. Les pesticides qui font partie de la même famille chimique possèdent des propriétés similaires. Le fait de connaître la famille chimique des pesticides permet à l'utilisateur de choisir de manière éclairée les vêtements de protection à porter. Cela lui permet également de décider des mesures de protection de l'environnement à appliquer. L'utilisation en alternance de pesticides issus de différentes familles chimiques réduit les risques de résistance aux pesticides.**

### Questions d'autoévaluation

- 1 Dans quelles familles chimiques d'insecticides trouve-t-on des inhibiteurs de la cholinestérase?

---



---

- 2 Quels sont deux (2) des herbicides courants qui appartiennent à la famille des herbicides du type phénoxy?

---

---

- 3 Quelle famille chimique est issue des végétaux? Quel en est l'exemple le plus courant?

---

---

- 4 Quel produit chimique ajoute-t-on souvent au pyrèthre pour en améliorer l'efficacité?

---

---

- 5 Les pyréthroides synthétiques et le pyrèthre naturel sont tous les deux issus de fleurs. **Vrai ou faux?**

---

---

## SANTÉ HUMAINE

Les pesticides sont conçus pour éliminer ou réprimer les organismes nuisibles comme les mauvaises herbes, les insectes, les champignons ou les rongeurs. S'ils ne sont pas manipulés adéquatement, les pesticides peuvent avoir des effets nocifs sur les êtres humains. La manipulation inadéquate des pesticides peut faire courir un risque d'exposition à l'utilisateur, aux proches et aux voisins, aux cultures vivrières, aux végétaux non ciblés et à l'environnement. L'exposition aux pesticides peut se faire par voie cutanée, par voie orale (par inhalation) ou par les yeux. Si l'on manipule avec soin les pesticides, l'on réduit les risques d'exposition. Toujours suivre les directives de l'étiquette et porter l'équipement de protection individuelle (EPI) approprié. Les utilisateurs de pesticides doivent connaître la toxicité des familles chimiques des pesticides qu'ils utilisent.

### Objectifs d'apprentissage

**À la fin du présent chapitre, l'utilisateur sera en mesure de :**

- savoir pourquoi les personnes qui utilisent des pesticides doivent subir des examens médicaux;
- comprendre ce qu'est la cholinestérase et comment l'exposition aux pesticides peut l'affecter.;
- savoir quand, comment et à quelle fréquence l'utilisateur doit subir des analyses sanguines pour vérifier le taux de cholinestérase;
- connaître les principaux effets sur la santé des pesticides utilisés dans l'industrie de l'horticulture ornementale;
- comprendre que, avec le temps, l'exposition à de faibles doses de pesticides organophosphorés et du type carbamate peut affecter le système nerveux;
- savoir que l'exposition répétée aux pesticides organophosphorés et du type carbamate peut entraîner une intoxication subite;
- savoir que les effets de l'exposition aux pesticides organophosphorés et du type carbamate peuvent être irréversibles;
- savoir que seul un professionnel de la santé devrait analyser les résultats d'une analyse sanguine du taux de cholinestérase.

**La cholinestérase est une enzyme que l'on retrouve dans le sang. Elle permet au système nerveux de contrôler les mouvements des muscles. Les pesticides organophosphorés ou du type carbamate peuvent perturber l'activité de cette enzyme.**

## Avant d'appliquer des pesticides

Toute personne qui prévoit utiliser des pesticides devrait se soumettre à un examen médical complet. En connaissant la nature et le type de travail qu'une personne effectue, le médecin sera mieux en mesure d'évaluer la « préparation physique » de cette personne à manipuler des pesticides. Certains problèmes de santé peuvent faire en sorte qu'une personne soit inapte à appliquer des pesticides en toute sécurité. Par exemple :

- une maladie respiratoire ou cardiaque qui interdirait le port d'une protection respiratoire;
- un faible taux de cholinestérase qui interdirait l'emploi de pesticides organophosphorés ou du type carbamate.

Informez l'employeur ou le superviseur de tout problème de santé qui pourrait rendre dangereuse l'utilisation de pesticides.

Les personnes qui utilisent des pesticides dans le cadre de leur travail devraient, elles aussi, se soumettre régulièrement à un examen médical.

## Les pesticides organophosphorés ou du type carbamate et votre santé

Les pesticides organophosphorés ou du type carbamate sont les pesticides utilisés en horticulture ornementale qui présentent la toxicité la plus aiguë. Les pesticides qui appartiennent à ces familles peuvent affecter le système nerveux. Ils peuvent inhiber une enzyme appelée la cholinestérase. Une exposition excessive à ces pesticides peut réduire l'activité de cette enzyme qui entraînera des symptômes d'intoxication aiguë.

Lisez les renseignements toxicologiques qui figurent dans l'aire d'affichage secondaire de l'étiquette et sur la fiche signalétique (FS) des pesticides qui seront utilisés au cours de la prochaine saison. Recherchez un avis indiquant que le produit peut entraîner l'inhibition de la cholinestérase. Suivez les recommandations qui figurent sur l'étiquette concernant la manipulation sécuritaire et l'équipement de protection individuelle.

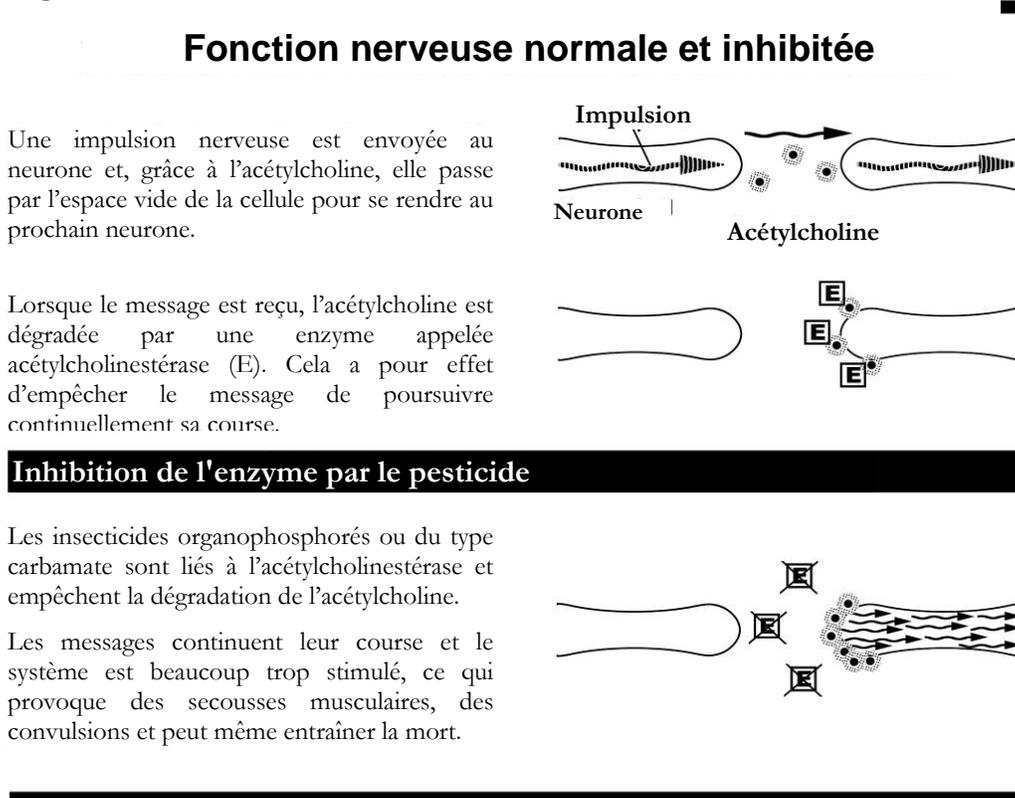
## Le rôle de la cholinestérase

Lorsqu'un message emprunte la voie du système nerveux, un signal doit passer d'un neurone à l'autre, en traversant des espaces vides. Lorsque le message atteint un espace vide, un produit chimique appelé acétylcholine est libéré. Ce produit chimique transmet le message au prochain neurone (voir la figure 2-1).

Lorsque le message atteint le neurone, la cholinestérase dégrade l'acétylcholine, ce qui a pour effet de vider l'espace et de le préparer à recevoir le prochain message. Les insecticides organophosphorés et les insecticides du type carbamate se lient à la cholinestérase et la rendent inopérante. Lorsque la concentration de cholinestérase est insuffisante, les messages sont envoyés aux neurones de façon répétée. Cela provoque dans les muscles des contractions continuelles (tremblements). Si l'activité musculaire s'intensifie, la victime pourrait entrer en crise. Le système nerveux en entier peut être affecté. Le traitement d'une intoxication à l'organophosphate requiert une intervention médicale rapide et adéquate.

### Fonction nerveuse normale et fonction nerveuse inhibée par un pesticide

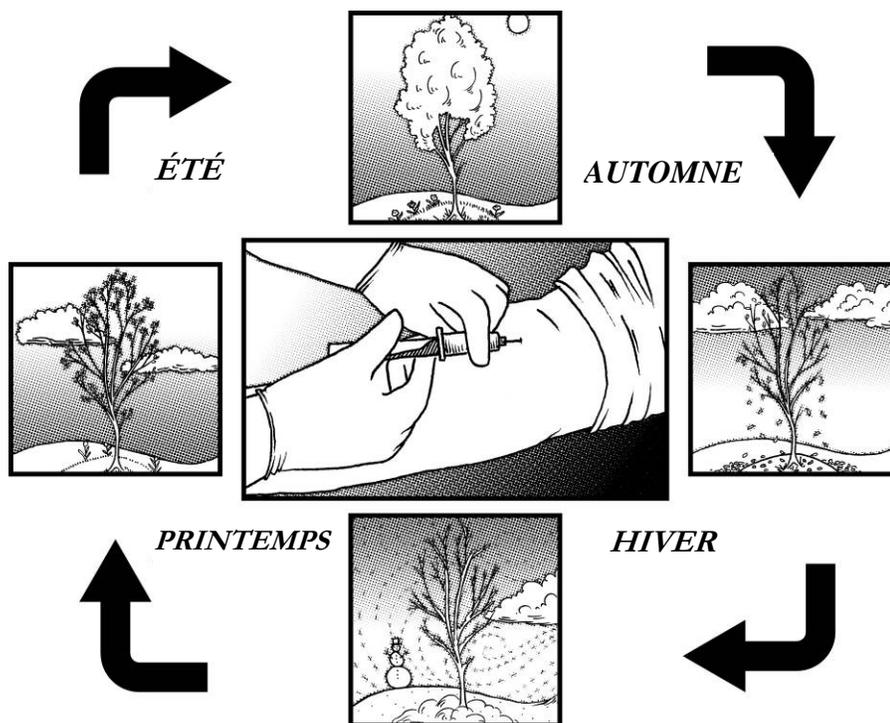
**Figure 2-1 : Fonction nerveuse normale et inhibée**



## Analyse sanguine du taux de cholinestérase

Une analyse sanguine mesurant le taux de cholinestérase dans le sang d'une personne permet au personnel médical de déterminer si les symptômes d'un patient sont la conséquence d'une intoxication à l'organophosphate ou au carbamate. Pour chaque personne, la valeur de référence normale du taux de cholinestérase est différente. Une analyse sanguine effectuée au début de la saison, soit avant l'utilisation de pesticides, sert à établir la valeur normale du taux de cholinestérase (soit la valeur de référence). L'exposition pourrait faire diminuer le taux de cholinestérase dans le sang. Les utilisateurs de pesticides qui ne portent pas ou n'entretiennent pas bien leurs vêtements de protection ou l'équipement de protection individuelle peuvent être exposés aux pesticides. Les utilisateurs qui ne se lavent pas les mains après avoir manipulé ces produits peuvent aussi être exposés. Communiquer avec un médecin pour en savoir plus sur cette analyse sanguine.

**Figure 2-2 : Des analyses sanguines doivent être effectuées à différents moments pour établir la valeur de référence du taux de cholinestérase et déterminer si le taux de cholinestérase est acceptable.**



Il faut effectuer des analyses sanguines au début de la saison, soit avant qu'il y ait eu manipulation ou utilisation de pesticides organophosphorés ou du type carbamate. On doit faire des analyses sanguines à intervalles réguliers au cours de la saison de pulvérisation. De plus, il faut procéder à des analyses sanguines si l'on soupçonne une intoxication. Pour être utile, le dosage de la cholinestérase doit être mesuré tout de suite après l'exposition. On pourra par la suite le comparer à la valeur de référence de la personne et il faudra prendre soin de noter toute variation. Il faudra ensuite confier l'examen des résultats de l'analyse sanguine à un professionnel de la santé qui connaît bien les problèmes liés à l'exposition aux pesticides.

Le professionnel de la santé qui analyse les résultats conseillera, au besoin, les mesures à prendre. L'analyse n'est efficace que dans les cas d'intoxication à l'organophosphate ou au carbamate.

Les résultats de l'analyse sanguine pourraient recommander d'éviter toute exposition supplémentaire. En évitant toute exposition supplémentaire, la cholinestérase dans le sang reviendra à un taux normal dans un délai d'environ 120 jours (dans le cas d'une intoxication à l'organophosphate). Le taux de cholinestérase se rétablira plus rapidement dans le cas d'une intoxication au carbamate.

## Mesures de précaution

S'il est indiqué sur l'étiquette du pesticide que le produit provoque l'inhibition de la cholinestérase, il faut consulter le personnel médical avant le début de la saison et planifier les analyses sanguines. On obtiendra ainsi la valeur de référence de l'activité de la cholinestérase de chacun des utilisateurs qui aura à manipuler ces pesticides.

Répéter les analyses sanguines à intervalles réguliers pendant toute la saison de pulvérisation. Comparer les résultats des analyses à la valeur de référence de chaque personne. Si la mesure est inférieure à la valeur de référence, cela pourrait indiquer que l'utilisateur a été exposé. Le professionnel de la santé vous informera, le cas échéant, des mesures de suivi à prendre.

Une personne qui présente des symptômes d'intoxication après avoir manipulé des pesticides du type carbamate ou des pesticides organophosphorés doit se soumettre à une nouvelle analyse sanguine, dont les résultats seront comparés à la valeur de référence.

## Récapitulation

Certains pesticides utilisés en horticulture ornementale sont des inhibiteurs de la cholinestérase. Les personnes qui sont appelées à manipuler les pesticides doivent lire l'information qui figure dans l'aire d'affichage secondaire de l'étiquette de tous les pesticides. Elles devraient rechercher les avertissements indiquant que le produit peut provoquer l'inhibition de la cholinestérase.

La valeur de référence du taux de cholinestérase est différente chez chaque personne. On conseille aux travailleurs de se soumettre à une analyse sanguine mesurant leur taux de cholinestérase avant de manipuler des pesticides. Cette analyse révélera la valeur de référence de la personne. Les résultats des analyses sanguines effectuées ultérieurement pourront être comparés à la valeur de référence. L'analyse des résultats de l'analyse sanguine doit être confiée à un professionnel de la santé qui connaît bien les problèmes liés à l'exposition aux pesticides.

Il est possible d'effectuer des analyses sanguines de suivi à tout moment pendant la saison d'utilisation. On doit effectuer une analyse sanguine du taux de cholinestérase si des symptômes d'intoxication apparaissent.

## Effets généraux des pesticides sur la santé humaine

Certains pesticides utilisés en horticulture ornementale sont plus toxiques que d'autres pour les êtres humains. Les pesticides qui appartiennent aux familles chimiques des organophosphates et des carbamates demandent des précautions supplémentaires. Les travailleurs de l'industrie de l'horticulture ornementale doivent connaître les dangers associés à l'exposition unique ou répétée aux pesticides. Le fait d'être informé et d'adopter un comportement conséquent permet de réduire au minimum les effets sur la santé humaine. La section ci-dessous contient tous les renseignements nécessaires sur la toxicité chez les humains des pesticides utilisés en horticulture ornementale. Le **tableau 2-1** présente les façons courantes dont se produit l'exposition aux pesticides chez les utilisateurs de pesticides en horticulture ornementale.

**Tableau 2-1 : Façons courantes dont se produit l'exposition aux pesticides chez les utilisateurs de pesticides en horticulture ornementale**

<i>Point d'exposition</i>	<i>Modes d'exposition courants</i>
Peau	Négliger de se laver les mains après avoir manipulé des pesticides, des contenants ou de l'équipement. Éclabousser la peau de pesticide ou répandre du pesticide sur la peau. Négliger de porter des gants lorsqu'on enlève l'équipement de protection individuelle contaminé par les pesticides. Appliquer des pesticides par temps venteux. Négliger de porter des gants lorsqu'on touche à des plantes traitées ou lorsqu'on manipule l'équipement de pulvérisation.
Bouche	Négliger de se laver les mains avant de manger, de fumer ou de mâcher de la gomme. Éclabousser la bouche de pesticide. Entreposer des pesticides dans un autre contenant que le contenant d'origine.
Inhalation	Manipuler des pesticides dans un endroit confiné ou mal ventilé sans appareil respiratoire. Manipuler de la poussière ou de la poudre sans appareil respiratoire. Utiliser un appareil respiratoire inadéquat ou mal ajusté. Être exposé à la dérive sans appareil respiratoire. Négliger de se laver les mains avant de fumer.
Yeux	Se frotter les yeux ou le front avec des gants ou des mains contaminés. Éclabousser les yeux de pesticide. Verser les formulations sèches sans lunettes de protection étanches. Appliquer des pesticides par temps venteux sans lunettes de protection étanches.

## Symptômes d'intoxication aiguë par les pesticides

Les symptômes d'intoxication aiguë par les pesticides sont décrits dans le Base d'apporteur. La section qui suit décrit la façon dont les différents groupes de pesticides utilisés couramment pour l'entretien des pelouses et des terrains paysagers peuvent affecter la santé humaine.

### Insecticides organophosphorés

De nombreux pesticides de ce groupe sont très toxiques pour les êtres humains. Ils sont facilement absorbés par la peau, les poumons ou le tube digestif. Même les pesticides les moins toxiques de ce groupe peuvent provoquer une intoxication.

Une exposition brève et occasionnelle à ces pesticides n'est pas susceptible d'entraîner des effets toxiques. En revanche, l'exposition répétée à de petites doses d'insecticides organophosphorés est dangereuse. Ces pesticides peuvent affecter les humains et les animaux en perturbant une enzyme appelée la **cholinestérase**. Cette enzyme joue un rôle important dans la fonction nerveuse.

Les symptômes d'intoxication peuvent apparaître sans avertissement si le taux de cholinestérase ne revient pas à la normale. Si l'on évite toute nouvelle exposition jusqu'à ce que le taux de cholinestérase soit revenu à la normale, la personne intoxiquée ne subira habituellement aucun effet grave à long terme. Si l'exposition continue, celle-ci pourrait subir une inhibition irréversible de la cholinestérase, qui pourrait entraîner à son tour des effets aigus ou chroniques sur la santé. Il s'agit d'un problème dont doivent se préoccuper les travailleurs de l'industrie de l'horticulture ornementale. Les utilisateurs de pesticides en horticulture ornementale peuvent être exposés plusieurs fois pendant la manipulation régulière de pesticides (voir le **tableau 2-1**).

Les personnes qui utilisent des insecticides organophosphorés devraient se soumettre à une analyse sanguine avant chaque saison de pulvérisation. Elles obtiendront ainsi la valeur de référence de leur taux de cholinestérase. On doit refaire, à intervalles réguliers au cours de la saison, des analyses sanguines qui permettront de détecter toute variation du taux de cholinestérase dans le sang. Une diminution du taux de cholinestérase par rapport à la valeur de référence pourrait indiquer que l'utilisateur a été exposé au produit. Il faudra en informer l'employeur. Des renseignements supplémentaires sur le dosage de la cholinestérase sont fournis plus loin dans le présent chapitre.

## Symptômes d'intoxication aiguë

Les symptômes d'une intoxication aiguë aux insecticides organophosphorés peuvent apparaître immédiatement après l'exposition ou dans les 12 heures suivant l'exposition. Les travailleurs doivent connaître les symptômes suivants et être capables de les reconnaître lorsqu'ils les observent chez eux et chez les autres.

Symptômes bénins :

- Perte d'appétit
- Maux de tête
- Étourdissements
- Faiblesse
- Anxiété
- Tremblements de la langue et des paupières
- Contraction des pupilles
- Problèmes de vision

Communiquer avec un médecin en présence de l'un de ces symptômes.

Symptômes modérés :

- Nausées
- Salivation
- Crampes d'estomac
- Vomissements
- Sudation
- Pouls ralenti
- Tremblements

Symptômes graves :

- Diarrhée
- Petites pupilles et pupilles fixes
- Difficulté à respirer
- Production de liquide pulmonaire
- Bleuissement de la peau
- Perte de contrôle des intestins
- Convulsions
- Coma
- Problèmes cardiaques

Si une personne présente des symptômes d'intoxication de modérés à graves, il faut chercher immédiatement des soins médicaux.

## Carbamates

L'action des carbamates est semblable à celle des composés organophosphorés, car ils inhibent la même enzyme, la cholinestérase. Contrairement aux composés organophosphorés, les carbamates se dégradent rapidement dans l'organisme. L'inhibition de la cholinestérase est brève. Si l'on ne prend pas des mesures particulières, les taux de cholinestérase dans le sang des humains qui sont exposés aux carbamates sont souvent imprécis et peuvent sembler normaux. Les symptômes d'une intoxication au carbamate sont semblables à ceux d'une intoxication aiguë aux pesticides organophosphorés (énumérés ci-dessus), mais ils durent moins longtemps.

## Insecticides botaniques

L'intoxication aux insecticides botaniques est rare. Les insecticides botaniques contiennent généralement une faible concentration de matières actives. Chez les mammifères, les valeurs  $DL_{50}$  des insecticides botaniques sont élevées. Les insecticides botaniques peuvent causer les symptômes bénins de l'intoxication aiguë énumérés précédemment. Une réaction de type allergique peut se produire à la suite d'une exposition cutanée. Une irritation de la gorge et des poumons (qui cause une respiration sifflante et de la toux) peut apparaître à la suite d'une inhalation.

## Insecticides botaniques synthétiques

L'intoxication aux insecticides de ce groupe est rare. Les insecticides botaniques synthétiques contiennent généralement une faible concentration de matières actives. Tout comme les pyréthrinés naturels, les pyréthroïdes synthétiques ont chez les mammifères une toxicité aiguë de faible à modérée. Les valeurs  $DL_{50}$  des insecticides de ce groupe sont élevées chez les mammifères (p ex la  $DL_{50}$  de Cymbush  $DL_{50}$  est de 247 mg/kg de masse corporelle). Ces pesticides peuvent irriter la peau et les voies respiratoires. Les utilisateurs devraient éviter de respirer les vapeurs ou l'embrun de pulvérisation du produit.

## Herbicides du type phénoxy

La toxicité aiguë des herbicides du type phénoxy va de faible à modérée. L'exposition au solvant que contient la préparation peut être nocive. Certains solvants peuvent causer des irritations légères de la peau, des yeux, des voies respiratoires et des intestins.

## Pesticides du type dithiocarbamate et thiocarbamate

Les pesticides de ce groupe présentent une faible toxicité aiguë et n'inhibent pas la cholinestérase. Certains produits de ce groupe peuvent irriter la peau, les yeux, le nez, la gorge ou les poumons et doivent être malgré tout manipulés avec soin. Ils peuvent entraîner des nausées, des vomissements ou une faiblesse musculaire (à de très fortes doses).

## Produits à base de pétrole

Les distillats de pétrole (p ex kérosène, distillant de solvant, huile diesel) sont utilisés comme solvants, vecteurs et diluants dans les préparations pesticides ou comme pesticides eux-mêmes (p ex huiles d'hiver). Deux types de produits pétroliers se trouvent dans les pesticides et peuvent affecter la santé humaine :

- les distillats de pétrole
- les hydrocarbures aromatiques

## Distillats de pétrole

Les distillats de pétrole (p ex kérosène, distillant de solvant, huile diesel) sont utilisés soit dans la formulation des pesticides, soit comme diluants ou comme pesticides eux-mêmes. Ils comportent une gamme étendue d'effets toxiques. Les symptômes d'une intoxication aiguë sont les suivants :

- Nausées
- Vomissements
- Toux
- Irritation des poumons (qui peut engendrer une bronchopneumonie accompagnée de fièvre et de toux)

L'ingestion de plus de 1 milligramme de distillat de pétrole par kilogramme de masse corporelle peut provoquer une dépression du système nerveux central et de l'irritation. Les symptômes de cette intoxication sont :

- des faiblesses
- des étourdissements
- une respiration lente et superficielle
- des évanouissements
- des convulsions

L'intoxication chronique ou à long terme peut causer :

- des faiblesses
- une perte de poids
- de l'anémie
- de la nervosité
- des douleurs dans les membres
- des engourdissements

## Hydrocarbures aromatiques

Les hydrocarbures aromatiques (p ex xylène) entrent dans la préparation de pesticides. Ils comportent plusieurs effets toxiques. Les symptômes d'une intoxication aiguë sont :

- des étourdissements
- l'euphorie
- des maux de tête
- des nausées
- des vomissements
- une sensation d'oppression dans la poitrine
- une démarche titubante

Les symptômes graves sont les suivants : vision trouble, respiration rapide, paralysie, évanouissement ou convulsions. Même les pesticides les moins toxiques de ce groupe peuvent empoisonner l'être humain s'ils sont mal utilisés. L'exposition répétée à de faibles doses est dangereuse elle aussi. Les symptômes d'une intoxication aiguë peuvent apparaître immédiatement ou dans les 12 heures suivant le contact.

## Résumé

Les risques et les dangers associés à une exposition unique ou à une exposition répétée aux pesticides utilisés en horticulture ornementale sont variés. Tous les types d'exposition comportent un risque. Les travailleurs doivent connaître les dangers auxquels ils s'exposent. Ils doivent prendre toutes les mesures de sécurité appropriées pour réduire le risque d'exposition, parmi lesquelles :

- suivre les directives de l'étiquette;
- porter les vêtements de protection et l'équipement de protection individuelle appropriés;
- avoir une bonne hygiène.

Les personnes qui manipulent les pesticides utilisés en horticulture ornementale doivent se protéger de l'exposition et réduire le risque. Elles doivent connaître la toxicité des différentes familles chimiques de pesticides qu'elles utilisent. Les symptômes d'une intoxication sont soit légers, soit modérés ou graves, selon le degré d'exposition et la toxicité du pesticide.

Les pesticides organophosphorés ou du type carbamate appartiennent aux deux groupes de pesticides les plus toxiques et leur toxicité est élevée. Une exposition unique ou une exposition répétée à faibles doses peut perturber l'activité d'une enzyme, la cholinestérase. Cette enzyme joue le rôle de régulateur de la transmission des signaux nerveux aux muscles. L'inhibition de son activité peut provoquer une grave intoxication.

Les personnes qui prévoient manipuler des inhibiteurs de la cholinestérase doivent au préalable se soumettre à une analyse sanguine qui permettra de connaître la valeur de référence du taux de cholinestérase. Un professionnel de la santé pourra comparer cette valeur à celles obtenues à la suite d'analyses sanguines ultérieures. Cette comparaison indiquera si l'utilisateur a été exposé à un inhibiteur de la cholinestérase.

## Questions d'autoévaluation

Les réponses se trouvent à l'annexe A du manuel.

- 1 L'exposition répétée à de faibles doses d'un insecticide organophosphoré n'est pas très dangereuse. **Vrai ou faux?**

- 2 Un utilisateur qui a été exposé à un insecticide organophosphoré pourrait voir diminuer son taux de cholinestérase. **Vrai ou faux?**
- 3 Une brève exposition aux insecticides organophosphorés n'a habituellement aucun effet grave à long terme. Cela est vrai dans la mesure où l'on évite toute nouvelle exposition jusqu'à ce que le taux de cholinestérase soit revenu à la normale. **Vrai ou faux?**
- 4 Tout comme les composés organophosphorés, les carbamates se dégradent lentement dans l'organisme. **Vrai ou faux?**
- 5 Une faiblesse des muscles utilisés pour mâcher ou pour avaler peut être le symptôme de l'exposition à quelle famille chimique?
- 
- 
- 6 Quels sont deux (2) des symptômes d'une intoxication aiguë par les distillats de pétrole?
- 
- 
- 7 L'exposition aux pesticides organophosphorés ou du type carbamate peut affecter le système nerveux en inhibant une enzyme appelée acétylcholinestérase. **Vrai ou faux?**
- 8 Si des insecticides organophosphorés ou du type carbamate sont présents dans l'organisme, la quantité de cholinestérase sera insuffisante pour dégrader l'acétylcholine. Quels sont les symptômes d'intoxication qui se présentent en pareille situation?
- 9 Des insecticides organophosphorés ou du type carbamate seront utilisés. Pourquoi est-il important de se soumettre, avant la saison, à une analyse sanguine pour mesurer le taux de cholinestérase?
- 10 Les herbicides du type phénoxy sont des inhibiteurs de la cholinestérase. **Vrai ou faux?**



## RÈGLES DE SÉCURITÉ

S'ils ne sont pas manipulés correctement, les pesticides peuvent être nuisibles pour l'utilisateur de pesticides. Les travailleurs de l'industrie de la pelouse et de l'horticulture ornementale doivent prendre des mesures pour se protéger contre l'exposition et pour réduire le risque.

L'utilisation d'équipement de protection individuelle (EPI) aidera les utilisateurs de pesticides à se protéger contre les dangers que présentent les pesticides. Le chapitre du **Base d'appliqueur** intitulé **Règles de sécurité** donne de l'information sur la façon de choisir, de porter et de trouver de l'EPI. Il traite également du transport, de l'entreposage, du mélange, de la manipulation et de la mise au rebut des pesticides. Les personnes qui appliquent des pesticides sur les pelouses et les terrains paysagers doivent savoir comment choisir et porter l'EPI qui correspond au type de travail qu'elles effectuent. Les sections qui suivent traitent de l'EPI.

### Objectifs d'apprentissage

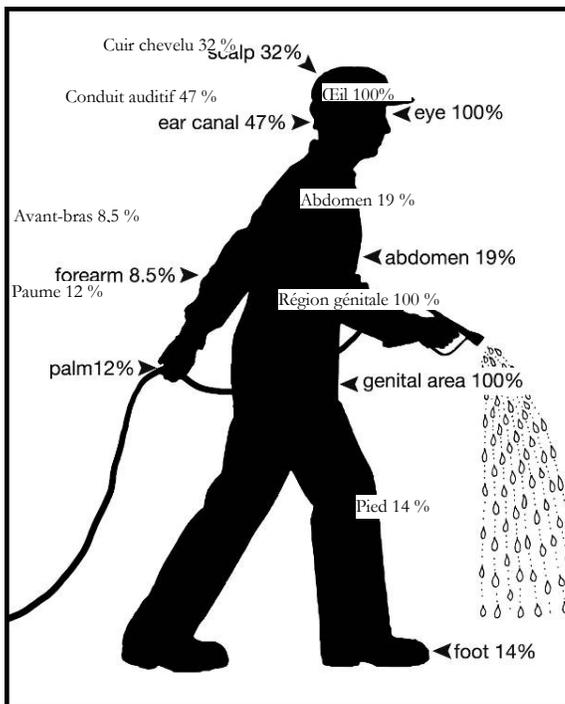
À la fin du présent chapitre, l'utilisateur sera en mesure de :

- comprendre les risques d'exposition que présente la manipulation des pesticides pour l'entretien des pelouses et des terrains paysagers;
- reconnaître l'équipement de protection individuelle (EPI) à utiliser.

## Équipement de protection individuelle

L'utilisation des pesticides comporte des risques. Le risque auquel s'exposent les utilisateurs augmente avec la fréquence ou la période d'utilisation. Dans l'industrie de la pelouse et l'industrie de l'horticulture ornementale, il existe un risque

d'exposition à long terme (p ex dérive du nuage de pulvérisation ou contact avec la végétation traitée). L'utilisation adéquate de l'équipement de protection individuelle (EPI) réduit le risque d'effets toxiques aigus ou d'effets à long terme sur la santé. Les applicateurs de pesticides doivent se protéger contre l'exposition aux produits en utilisant un EPI approprié. Par exemple, lorsqu'ils appliquent des pesticides tout en déambulant dans la zone à traiter, ils doivent se protéger les pieds et les jambes afin de réduire l'exposition.



**Figure 3-1 : Le taux d'absorption à la suite de l'exposition au pesticide varie en fonction des parties du corps exposées.**

Il faut toujours bien lire l'étiquette pour connaître l'EPI à utiliser selon l'application prévue du produit. Lorsqu'ils appliquent des pesticides, les utilisateurs doivent porter un EPI, comme le prévoit la loi provinciale ou comme l'indique l'étiquette du produit (selon le plus strict des deux). Le chapitre 5 du **Base d'applicateur** intitulé **Règles de sécurité** fournit des conseils et des directives sur l'EPI.

Lorsqu'ils se servent de pulvérisateurs à dos ou de lances d'arrosage pour traiter les pelouses, au minimum, les utilisateurs de pesticides doivent porter :

- des pantalons longs,
- une chemise à manches longues,
- des gants résistant aux produits chimiques,
- des bottes de caoutchouc.

L'équipement de protection individuelle doit être porté pendant la manipulation, le nettoyage et l'entretien du matériel d'application. Consulter l'étiquette pour savoir s'il faut porter un appareil respiratoire, des lunettes de protection étanches ou tout autre EPI lorsqu'on applique le pesticide utilisé.



**Figure 3-2 : Les utilisateurs de pesticides doivent utiliser de l'EPI supplémentaire pour se protéger de la dérive lorsqu'ils pulvérisent des pesticides au-dessus du niveau des épaules.**

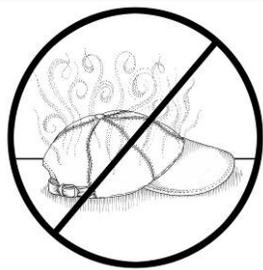
Éviter de pulvériser au-dessus du niveau des épaules. Cela réduit le risque d'exposition pour l'utilisateur et protège les autres personnes de la dérive du nuage de pulvérisation. S'il faut appliquer le pesticide au-dessus du niveau des épaules, il faudra porter de l'EPI supplémentaire. Par exemple :

- une protection complète du visage,
- un appareil respiratoire,
- de longs gants résistant aux produits chimiques,
- des vêtements hydrofuges,
- un capuchon.

Porter toujours l'EPI approprié selon les pesticides et la méthode d'application. En cas de défectuosité du matériel, cesser immédiatement l'application. Porter tout EPI supplémentaire avant de nettoyer le matériel ou de le réparer.

Au moment de nettoyer le matériel d'application (p ex buse obstruée), l'équipement suivant sera nécessaire :

- des gants résistant aux produits chimiques,
- des bottes de caoutchouc,
- une combinaison,
- un écran facial.



Les utilisateurs doivent savoir qu'ils risquent d'être exposés au pesticide lorsqu'ils manipulent du gazon de placage ou des résidus de tonte qui ont reçu récemment un traitement aux pesticides. Porter l'EPI approprié, y compris des gants non doublés, une combinaison et des bottes. Cela empêchera le contact avec les résidus provenant d'applications récentes de pesticides.

**Figure 3-3 : Les casquettes de baseball peuvent absorber les pesticides; il ne faut pas en porter lorsqu'on pulvérise des pesticides.**

### Résumé

S'ils ne sont pas manipulés correctement, les pesticides peuvent être nuisibles pour l'utilisateur. Les travailleurs de l'industrie de la pelouse et de l'horticulture ornementale doivent prendre des mesures pour se protéger de l'exposition et pour réduire le risque.

Les applicateurs de pesticides doivent suivre les directives décrites dans le chapitre du Base d'applicateur intitulé Règles de sécurité.

Porter l'EPI approprié selon les pesticides et la méthode d'application. En cas de défectuosité du matériel, cesser immédiatement l'application. Porter tout IPE supplémentaire avant de nettoyer le matériel ou de le réparer.

## Questions d'autoévaluation

*Les réponses se trouvent à l'annexe A du manuel.*

- 1 Quelle est la hauteur maximale appropriée pour l'application sécuritaire de pesticides (pour réduire le plus possible l'exposition des utilisateurs)?  

---
- 2 Quel EPI doit être porté pour nettoyer des buses obstruées?  

---

---

---
- 3 Il faut porter une casquette de baseball pour se protéger la tête lorsque l'on pulvérise des pesticides. **Vrai ou faux?**
- 4 Quel EPI n'est **pas** obligatoire (minimum) lorsque l'on manipule, nettoie ou entretient les pulvérisateurs à dos ou les lances d'arrosage pendant le traitement des pelouses?
  - Appareil respiratoire
  - Chemise à manches longues
  - Gants résistant aux produits chimiques et bottes de caoutchouc
  - Pantalons longs



## ENVIRONNEMENT

Les programmes d'entretien de pelouses et de terrains paysagers font parfois appel à l'application de pesticides dans des zones qui se trouvent à proximité des gens, des animaux domestiques, des plantes sensibles et de la faune. Les utilisateurs de pesticides doivent toujours être soucieux du voisinage. En tout temps, ils doivent prendre soin de réduire l'exposition des organismes non visés et de protéger l'environnement. Le présent chapitre décrit les moyens de protéger contre les pesticides des segments importants du milieu urbain.

### Objectifs d'apprentissage

**À la fin du présent chapitre, l'utilisateur sera en mesure de :**

- connaître les conséquences que peut avoir sur l'environnement, le public et les animaux domestiques l'utilisation inappropriée de pesticides;
- savoir comment prévenir la contamination dans le milieu urbain.

## Exposition de l'environnement aux pesticides

L'application de pesticides s'accompagne toujours d'un risque d'exposition pour le public, les animaux domestiques, les plantes sensibles et l'environnement. En effet, il arrive que les gens marchent dans les zones traitées, que les enfants et les animaux domestiques traversent un terrain de jeux qui vient tout juste d'être traité. Les plats de nourriture des animaux domestiques et les jouets peuvent aussi être exposés accidentellement aux pesticides.

Pendant l'application de pesticides sur les pelouses et les terrains paysagers, il faut prendre des précautions particulières pour éviter :

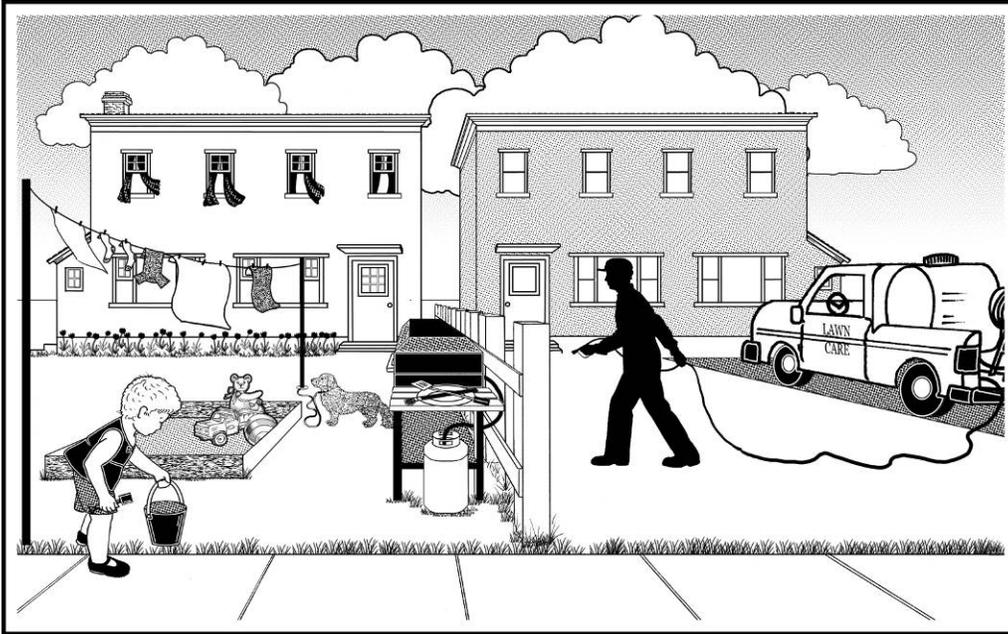
- d'exposer les gens, les animaux domestiques et la faune;
- de laisser le pesticide ruisseler dans les égouts pluviaux ou dans les eaux de surface;
- de contaminer les étangs de pisciculture et les piscines
- de faire dériver le pesticide ou créer du lessivage dans les propriétés avoisinantes;
- de contaminer les oiseaux nicheurs et les abeilles butineuses lors de la vaporisation des arbres;
- d'endommager les plantes sensibles et les jardins potagers.

## Directives générales pour protéger l'environnement

Pour protéger les êtres humains, les animaux domestiques et l'environnement lors de l'application de pesticides, il faut :

- mettre au point des programmes de lutte antiparasitaire intégrée (LAI) pour le traitement des sites;
- suivre toutes les directives de l'étiquette;
- respecter les principes de la LAI;
- éviter d'appliquer des pesticides pendant les périodes de nidification et d'alimentation des espèces animales sensibles;
- choisir des pesticides qui sont moins nocifs pour les espèces sensibles (p ex oiseaux nicheurs, abeilles);
- utiliser du matériel ou des méthodes de pulvérisation qui réduisent le risque de faire dériver le pesticide (p ex traitement arboricide cortical, applicateurs à tampon ou applicateurs à mèche pour appliquer les herbicides, réglages de la pulvérisation à de faibles pressions et pulvérisateurs munis de buses permettant la pulvérisation à grosses gouttes). Réduire la pression de pulvérisation pour augmenter la grosseur des gouttelettes. (Voir les sections du **chapitre 7** consacrées à la pression de la **buse** et à la **grosseur des gouttelettes** du pulvérisateur.);
- diminuer la distance entre la buse et la cible;
- n'ajouter au réservoir du pulvérisateur que des adjuvants antidérive ou des agents tensioactifs approuvés;
- tenir compte des particularités du site lorsque vient le temps de choisir les pesticides (p ex granules pour les applications au sol, pulvérisateurs pour les applications foliaires);
- respecter toutes les exigences provinciales et municipales (p ex signalisation, permis, etc);
- vérifier la vitesse et la direction du vent. Respecter les directives provinciales ou les directives de l'étiquette relatives à la vitesse du vent;
- appliquer seulement des pesticides volatils, comme les pesticides formulés à l'ester;

- augmenter le degré de pulvérisation sur la cible et ne pas pulvériser à des températures élevées (en particulier au moment d'appliquer des pesticides volatils). Cela permet aussi de réduire la quantité de pesticides qui manque la cible sous forme de dérive de vapeurs.



**Figure 4-1 : Informer les propriétaires des propriétés avoisinantes avant l'application de pesticides afin qu'ils puissent éloigner les enfants, les animaux domestiques, les plats de nourriture et les jouets de la zone à traiter.**

## Règles à suivre pour protéger les proches et les voisins contre les pesticides

L'application de pesticides sur les pelouses et les terrains paysagers se fait souvent en milieu urbain, ce qui augmente le risque d'exposition fortuite. Il pourra s'agir d'une exposition directe (p ex exposition à la dérive du nuage de pulvérisation) ou d'une exposition indirecte (p ex en marchant sur une pelouse qui vient d'être traitée). Pour réduire le risque d'exposition, toutes les exigences provinciales et municipales doivent être respectées. Ces exigences sont :

- d'informer les propriétaires des propriétés avoisinantes avant l'application de pesticides. Ces derniers pourront, s'ils le souhaitent, éloigner les animaux domestiques, les plats de nourriture, les jouets des enfants, etc., fermer les fenêtres et couper les échangeurs d'air qui se trouvent à proximité de la zone à traiter;
- d'apposer dans les endroits publics des panneaux indiquant l'endroit et le moment où les traitements sont prévus ou ont été effectués;

- de n'appliquer les pesticides que pendant des périodes où l'activité est au ralenti (p ex appliquer des pesticides dans les cours d'école pendant les fins de semaine et tôt le matin, dans les parcs);
- d'éviter de pulvériser des pesticides près des voies publiques qu'empruntent les enfants ou les piétons;
- d'informer les propriétaires ou les occupants de terres privées de ce qu'ils doivent faire pour empêcher l'exposition aux pesticides (p ex éviter les zones fraîchement traitées).

## Règles à suivre pour éviter la contamination des plans d'eau et des terrains adjacents

L'eau et les terrains qui sont situés près d'une propriété que l'on traite doivent être protégés contre la contamination par les pesticides. La contamination de l'eau peut se produire de manière directe ou indirecte à la suite du ruissellement, du lessivage ou de la dérive. Les zones non ciblées qui se trouvent à proximité du lieu d'application peuvent être protégées si l'on suit les règles décrites dans le présent chapitre.

La santé de tous dépend de la salubrité de l'eau que l'on boit. Il faut protéger contre la contamination les sources d'approvisionnement en eau. Pour y arriver, la prévention est essentielle.

- Consulter les organismes de réglementation provinciaux ou municipaux pour connaître l'emplacement des sources d'approvisionnement en eau de surface et en eau souterraine de la municipalité.
- Demander aux propriétaires l'emplacement des puits privés. Respecter toutes les exigences de recul minimal.
- Protéger les plans d'eau en s'éloignant pour mélanger les pesticides et pour laver le matériel.
- Ménager une zone tampon entre la zone à traiter et le plan d'eau. Cela réduira le risque de contamination par les pesticides. La largeur de la zone tampon est précisée sur l'étiquette ou définie par les autorités provinciales. La largeur de zone tampon à ménager peut varier d'un endroit à l'autre. Elle sera fonction de la pente du terrain, de la présence de végétation et du type de sol. Il faut protéger les eaux où vivent des poissons. Voir les chapitres du **Base d'opérateur** consacrés à l'**environnement** et aux **règles de sécurité**. Ces chapitres indiquent comment l'on peut prévenir la contamination de l'eau superficielle et de l'eau souterraine et présentent de l'information sur les zones tampons.

- En ce qui concerne les formulations liquides, l'eau que l'on utilise pour rincer les contenants doit être versée dans le réservoir du pulvérisateur. Cela s'applique à toute la zone à traiter.
- Communiquer avec l'organisme de réglementation provincial pour demander des conseils avant de mettre au rebut le mélange de pesticide.
- Diriger toujours le jet du pulvérisateur vers l'intérieur à partir des limites de la propriété. Le risque de contaminer les propriétés avoisinantes diminue si la pulvérisation se fait à une bonne distance.
- Pour protéger les propriétés qui se trouvent à proximité, tenir compte des marges de reculement. Dans la mesure du possible, veiller à ce que tous les jouets d'enfants et toutes les assiettes de nourriture des animaux domestiques qui se trouvent près de la limite de la propriété soient retirés avant l'application de pesticides.

## Règles à suivre pour protéger les végétaux non ciblés contre les herbicides

Les racines des arbres s'étendent fréquemment à une bonne distance de l'arbre. Il faut veiller à ce que les herbicides n'atteignent pas les racines des arbres ni les autres plantes non ciblées.

- Suivre les directives de l'étiquette concernant l'établissement d'une zone tampon entre la zone à traiter et les plantes non ciblées.
- Si l'étiquette ne mentionne rien à ce sujet, les herbicides doivent être appliqués à au moins un mètre du pourtour de l'arbre à l'aplomb de la ramure. Le pourtour de l'arbre à l'aplomb de la ramure est l'espace sur le sol qui correspond au bord extérieur du couvert. C'est là que les racines de l'arbre sont généralement les plus nombreuses. On ne doit pas appliquer les herbicides résiduels non sélectifs à l'intérieur d'un rayon correspondant au double de la hauteur d'un arbre (mesurée à partir de la base du tronc). Les aspects suivants pourraient justifier le choix d'appliquer des pesticides à des distances plus grandes ou d'utiliser des pulvérisateurs à jet canalisé :
  - Sensibilité des plantes aux herbicides
  - Type de sol
  - Herbicide utilisé

La plupart des plantes d'ornement sont sensibles aux herbicides anti-dicotylédones. On doit prendre des précautions supplémentaires pour éviter l'exposition aux vapeurs ou à la dérive.

## Règles à suivre pour éviter le déversement accidentel de pesticides

Pour éviter que les pesticides se déversent accidentellement :

- garder l'équipement de pulvérisation (tuyaux sous pression, pulvérisateurs à dos, réservoirs, etc.) dans des véhicules fermés à clé ou dans le compartiment du camion de service au moment des déplacements ou lorsque l'équipement n'est pas utilisé;
- toujours être prêt à faire face à un déversement de pesticide ou à d'autres situations d'urgence. Il faut avoir à portée de la main une trousse d'intervention d'urgence en cas de déversement et les numéros de téléphone d'urgence pertinents. L'organisme de réglementation provincial peut déterminer si un plan d'intervention d'urgence est requis;
- ne jamais jeter les solutions concentrées de pesticides, les contenants vides ni les surplus de mélange dans la propriété des clients. Ne jamais laisser aux clients des pesticides ou des contenants non utilisés à mettre au rebut.

## Règles à suivre pour éviter les dommages aux biens causés par les pesticides

Certains pesticides peuvent tacher le stucco, le parement, les clôtures en bois ou les trottoirs de ciment. Lire les mises en garde figurant sur l'étiquette concernant les risques que comporte la pulvérisation du produit sur ces surfaces. En cas de doute, pulvériser le produit sur une petite surface avant d'appliquer le pesticide sur la zone à traiter. Communiquer avec l'organisme de réglementation provincial pour connaître les exigences (zones tampons ou marges de reculement) relatives à l'application de pesticides à proximité des propriétés ou des immeubles occupés.

## Activité résiduelle

On définit l'activité résiduelle comme le temps que subsiste le pesticide dans l'environnement. Il faut choisir des pesticides dont l'activité résiduelle est la plus courte. Le **tableau 4-1** présente une liste des herbicides homologués pour l'horticulture ornementale et leur activité résiduelle. **La certification en matière de pesticides pour les utilisateurs en horticulture ornementale ne permet pas l'utilisation d'herbicides ayant une longue activité résiduelle (p ex les « stérilisants du sol »).** Communiquer avec l'organisme de réglementation

provincial pour savoir s'il faut un permis ou un certificat supplémentaire pour appliquer des produits de ce type.

## Toxicité des pesticides chez les plantes non ciblées

On utilise le terme **phytotoxicité** pour désigner les dommages chez les végétaux causés par les pesticides. Le plus souvent, la phytotoxicité se produit lorsque l'application inadéquate d'herbicides endommage les plantes non ciblées. Les insecticides, les acaricides et les fongicides peuvent eux aussi endommager les plantes à protéger. La phytotoxicité peut survenir lorsque l'on traite les pelouses pour contrôler les mauvaises herbes à feuilles larges sans prendre de précautions pour ne pas exposer les plantes d'ornement sensibles. Les dommages peuvent être mineurs (p ex brûlure légère ou brunissement des feuilles) ou graves (p ex mort de la plante en entier).

Les raisons possibles de la phytotoxicité sont les suivantes :

- Les gouttelettes de pesticides peuvent dériver dans l'air ou se déplacer sur le sol pour atteindre des plantes sensibles qui se trouvent près de la zone à traiter.
- Les pesticides persistent parfois dans le sol, endommageant ainsi les plantes sensibles qui sont plantées dans le sol, même après un certain temps après l'application du pesticide.
- La dilution inadéquate du pesticide ou l'utilisation d'un taux de pulvérisation trop élevé peut endommager les végétaux.
- Les mélanges incompatibles de deux pesticides ou engrais peuvent endommager les végétaux. Lire l'étiquette du pesticide avant de faire les mélanges en réservoir. En cas de doute, communiquer avec le fournisseur local de pesticides.
- Les additifs de pesticides (p ex les émulsifiants) peuvent rendre le pesticide phytotoxique pour les plantes sensibles même si l'on respecte le taux de pulvérisation recommandé. N'ajouter d'autres produits à la bouillie que si l'étiquette du pesticide l'indique.

Tableau 4-1 : Activité résiduelle de quelques herbicides utilisés en horticulture ornementale

<i>Nom du produit</i>	<i>Nom courant</i>	<i>Indications concernant l'activité résiduelle</i>
2,4-D	2,4-D	Décomposition rapide
Acclaim	Fenoxaprop-éthyl	Aucune
Amiben	Chloramben	De six à huit semaines
Amitrole	Amitrole	De deux à quatre semaines dans les sols chauds et humides
Banvel	Dicambaba	Environ trente jours
Basagran	Bentaxon	Aucune
Basamid	Dazomet	Selon le taux, l'humidité du sol et la température. Faire un essai de germination pour déterminer si le sol est sain.
Betasan	Bensulide	Activité résiduelle. Une application permet de lutter contre les ravageurs pendant toute la saison.
Casoron	Dichlobénil	Persiste de deux à six mois et plus d'un an, lorsqu'on utilise un taux élevé.
Compitox	Mécopropop	Jusqu'à quatre semaines. On peut semer du gazon une à deux semaines après l'application.
Dacthal	Chlorthal-diméthyl	Cent jours, dans la plupart des types de sol
Devrinol	Napropamide	Activité résiduelle pendant toute la saison de végétation qui a reçu le traitement
Gramoxone	Paraquat	Aucune
Kerb	Propyzamide	Varie entre deux et neuf mois. La dégradation s'accélère lorsque la température dépasse 15 °C.
MCPA	MCPA	Des résidus ont été détectés dans le sol jusqu'à un mois après l'application, dans des conditions humides, et jusqu'à deux mois, dans des conditions sèches.
Anti-herbe à puce et débroussaillant	Sulfamate d'ammonium	Pas plus de six à huit semaines
Réglone	Diquat	Aucune
Round Up	Glyphosate	Aucune
Simadex, Simazine, Princep Nine-T	Simazine	Persiste pendant plus d'une saison et, selon la texture du sol, peut persister jusqu'à deux ans.
Slow-Gro	Hydrazide maléique	Aucune
Treflan	Trifluraline	Efficace pendant toute la saison de végétation

Pour réduire la phytotoxicité, il faut prendre les mesures suivantes :

- Vérifier l'étiquette à la recherche de mises en garde sur la toxicité pour les plantes sensibles.
- Respecter les directives de l'étiquette au moment de mélanger et d'appliquer des pesticides.
- Ne jamais combiner ou mélanger en réservoir des pesticides ou des adjuvants sauf si leur compatibilité est connue ou indiquée sur l'étiquette.
- Prendre en considération l'activité résiduelle des herbicides au moment d'aménager une nouvelle pelouse ou de nouveaux terrains paysagers. Certaines plantes ne poussent pas dans des sols traités à l'herbicide des mois ou des années après le traitement.

## Résumé

**L'application de pesticides en milieu urbain pose des défis de taille aux applicateurs de pesticides en horticulture ornementale. Ces derniers doivent suivre plusieurs règles pour protéger les proches et les voisins ainsi que les autres organismes non visés. Ils doivent prendre des précautions particulières pour éviter la dérive et la phytotoxicité et pour empêcher le déversement accidentel de pesticides dans l'environnement. Les directives figurant sur les étiquettes de pesticides, les exigences établies par la loi et les règles à suivre décrites dans le présent chapitre aideront à éviter la contamination des propriétés et des plans d'eau avoisinants.**

## Questions d'autoévaluation

*Les réponses se trouvent à l'annexe A du manuel.*

- 1 Quels sont deux (2) comportements que les applicateurs de pesticides doivent éviter pour s'assurer que l'environnement, le public, les végétaux sensibles et les animaux domestiques ne sont pas exposés aux pesticides?

---



---

- 2 Parmi les règles à suivre ci-dessous, laquelle ne doit pas être retenue parce qu'elle est inefficace pour protéger l'environnement, le public et les animaux domestiques?
- a Utiliser des applicateurs à mèche, de faibles pressions de pulvérisation et des pulvérisateurs munis de buses permettant la pulvérisation à grosses gouttes. Pour réduire la dérive, utiliser un traitement arboricide cortical.
  - b Augmenter la pression de pulvérisation.
  - c Diminuer la distance entre la buse et la cible.
  - d Appliquer les pesticides lorsque les conditions météorologiques le permettent. Rechercher des vents faibles, une humidité élevée et des températures basses.

- 3 Que faut-il faire pour éviter une exposition fortuite aux pesticides?

---

---

---

- 4 L'activité résiduelle est le temps que subsiste le pesticide dans l'environnement.  
**Vrai ou faux?**

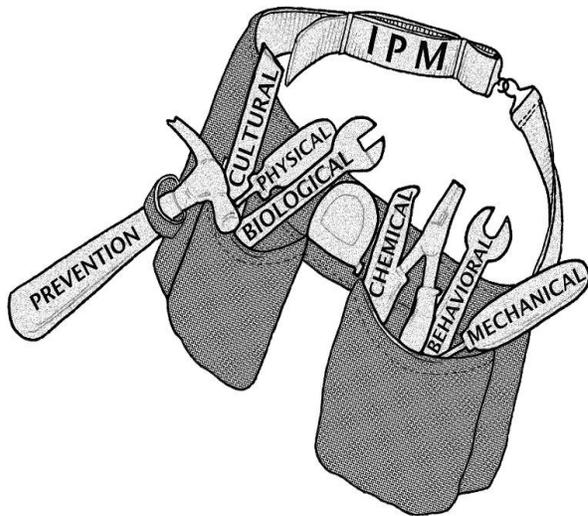
- 5 Quelles règles d'exploitation suivantes permettent de prévenir le déversement accidentel de pesticides? Choisir les réponses pertinentes.
- a Garder l'équipement de pulvérisation (tuyaux sous pression, pulvérisateurs à dos, réservoirs, etc) dans des véhicules fermés à clé ou dans le compartiment du camion de service au moment des déplacements ou lorsque l'équipement n'est pas utilisé.
  - b Toujours être prêt à faire face à un déversement de pesticide ou à d'autres situations d'urgence. Il faut avoir à portée de la main une trousse d'intervention d'urgence en cas de déversement et les numéros de téléphone d'urgence pertinents.
  - c Vérifier le raccord de tuyau tous les deux ans.
  - d Laisser les solutions concentrées de pesticides, les contenants vides et les surplus de mélange dans la propriété des clients. Laisser aux clients le soin de s'en débarrasser.

## LUTTE INTÉGRÉE

La lutte intégrée (LI) est une méthode axée sur la prévention qui vise à combattre les organismes nuisibles de manière efficace, économique et sûre. Cette méthode aide à réduire la nécessité de recourir à des pesticides chimiques et permet de réduire les coûts. Les programmes de LI aident à protéger l'environnement, la santé humaine et les organismes bénéfiques. La LI en horticulture ornementale offre des solutions durables aux problèmes parasitaires. Grâce à elle, il est possible de combattre les organismes nuisibles même lorsqu'il est impossible d'utiliser des pesticides.

La LI est un processus de prise de décision. Elle repose sur la prévention des problèmes parasitaires. La LI tient compte de tous les renseignements et de toutes les méthodes de traitement disponibles et elle permet de combattre les organismes nuisibles de manière efficace, économique et écologique. Les programmes de LI comportent les six volets que voici :

1. **Prévention** : grâce à la planification et à la gestion adéquate des terrains paysagers et des pelouses, la LI empêche les organismes de devenir un problème.
2. **Identification** : dans le cadre de la LI, on identifie les organismes nuisibles et les organismes bénéfiques.
3. **Dépistage** : les organismes nuisibles, les organismes bénéfiques, les dommages causés par les organismes nuisibles et les conditions du milieu font l'objet d'un dépistage régulier.
4. **Décision relative à l'endommagement et à l'intervention** : les seuils d'endommagement et d'intervention servent à déterminer le moment où l'on traitera les problèmes parasitaires.
5. **Traitements** : on utilise une ou plusieurs méthodes de traitement pour lutter contre les organismes nuisibles. Celles-ci font appel, notamment, au traitement cultural, biologique, physique, mécanique, comportemental ou chimique. Les traitements choisis sont ceux qui auront le moins d'effets sur l'environnement tout en offrant un contrôle adéquat.
6. **Évaluation** : l'efficacité d'un programme de LI fait régulièrement l'objet d'une évaluation.



**Figure 5-1 : Les programmes de LI ont recours à une formule polyvalente qui fait appel à divers traitements pour traiter les problèmes parasitaires.**

IPM = LI PREVENTION = PRÉVENTION CULTURAL = CULTURAL PHYSICAL = PHYSIQUE BIOLOGICAL = BIOLOGIQUE CHEMICAL = CHIMIQUE BEHAVIORAL = COMPORTEMENTAL MECHANICAL = MÉCANIQUE
--

L'information générale sur la LI se trouve au chapitre 7 du *base d'aplicateur* intitulé Lutte intégrée.

En ville, c'est pour des raisons esthétiques que l'on fait planter des pelouses et que l'on cultive des plantations paysagères. Par ailleurs, on entretient d'autres étendues de gazon pour différentes raisons, notamment pour la pratique de sports professionnels et amateurs, à des fins récréatives et pour assurer des espaces verts en milieu urbain. Malgré la diversité d'usage de ces étendues de gazon, c'est la croissance de plantes saines qui est au centre de tous les programmes de LI s'appliquant à l'entretien des pelouses et aux terrains paysagers. Assurer la santé de la végétation en milieu urbain comporte un grand nombre de difficultés, par exemple les traumatismes provoqués par l'homme (comme la circulation et la dégradation), la pollution atmosphérique, les sols compactés et les sols secs.

La plupart des aménagements paysagers comportent une variété d'arbres, d'arbustes et d'autres plantes. Dans la plupart des cas, il est possible de prévenir les problèmes parasitaires en horticulture ornementale au moment de la conception des terrains paysagers. Les paysagistes peuvent choisir des plantes qui résistent aux maladies, qui ne sont pas attaquées fréquemment par les ravageurs ou qui sont bien adaptées aux conditions de croissance urbaines. Sur les terrains existants, on pourra remplacer les plantes qui posent problème par d'autres espèces. Les terrains paysagers qui abritent une grande diversité de plantes sont moins susceptibles de voir se propager les problèmes parasitaires.

Les personnes dont le travail consiste à combattre les organismes nuisibles sur les terrains paysagers et les étendues de gazon doivent répondre aux normes exigées par leurs clients. Ces normes, qui varient d'un site à l'autre, sont fondées sur l'esthétique, l'utilisation des lieux et, dans certains cas, la sécurité. L'entretien de certaines étendues de gazon s'accompagnera d'exigences élevées (p ex pelouses de sport de grande valeur) tandis que l'entretien d'autres sites s'accompagnera d'exigences moins rigides (p ex terre-pleins centraux des autoroutes, terrains de jeux). Ces facteurs serviront à établir le seuil d'endommagement. Les besoins des clients et des utilisateurs des sites entreront

également en ligne de compte dans le choix du ou des traitements. Les clients résidentiels pourraient refuser qu'on utilise certains types de pesticides dans leur cour. En outre, certains types de traitement ne seront pas pratiques ou possibles pour traiter de grandes étendues de gazon. Enfin, les règlements municipaux ou les politiques pourraient interdire l'utilisation de pesticides ou de certains types de pesticides.

La grande force de la LI vient du fait qu'on peut l'appliquer à tous les types de sites et de problèmes parasitaires. Ce chapitre présente les principes de la LI qui sont efficaces pour lutter contre plusieurs types de problèmes parasitaires. Les programmes de LI menés dans la région de l'Atlantique pour lutter contre les organismes nuisibles les plus courants serviront d'exemple. Toutefois, le présent manuel n'aborde pas tous les problèmes parasitaires qui peuvent survenir. On présente à la fin du chapitre une bibliographie qui aidera les lecteurs à trouver un complément de renseignements sur le sujet.

### Objectifs d'apprentissage

**À la fin de ce chapitre, l'utilisateur sera en mesure de :**

- connaître les défis particuliers qui se posent à la LAI dans le paysage urbain;
- connaître les étapes à suivre pour mettre sur pied un programme de LAI s'appliquant aux pelouses ou aux terrains paysagers en milieu urbain;
- savoir comment classer les terrains paysagers en fonction des soins qu'ils requièrent.

## Mise en pratique de la LI

Lorsqu'on met sur pied un programme de LI, il importe de se fixer des objectifs modestes pour ensuite enrichir le programme à l'aide de l'expérience acquise. La planification d'un programme de LI doit tenir compte des éléments suivants :

- commencer par un site de petite dimension;
- choisir un site qui n'abrite qu'un petit nombre d'organismes nuisibles;
- ne cibler qu'un organisme nuisible (p ex les pucerons) qui se trouve dans les arbres de rue ou un groupe d'organismes nuisibles (p ex les mauvaises herbes à feuilles larges dans la pelouse).

Les connaissances acquises permettront d'étendre le programme à d'autres sites.

## Se fixer des objectifs réalistes

Les services de lutte antiparasitaire désireux d'utiliser la LI doivent d'abord proposer cette méthode à quelques clients intéressés. Les gestionnaires de terrain de golf ainsi que les responsables de l'entretien des pelouses et de l'horticulture ornementale des installations sportives et municipales choisiront alors une petite zone au sein de leurs sites ou un seul problème parasitaire.

## Catégoriser les sites

La zone à traiter doit être divisée en groupes ou en sites en fonction du niveau de soins requis et du niveau de dommage toléré (voir la figure 5-2). Cela aidera à répartir dans l'espace les efforts de dépistage et de traitement et à établir le seuil d'endommagement de chaque groupe ou de chaque site.

On peut recourir à tout système de classement efficace. L'exemple ci-dessous montre comment des sites peuvent être classés en un système comprenant trois catégories. Au Canada, plusieurs paysagistes qui font l'entretien des pelouses et des terrains paysagers utilisent cette méthode :

**Classe A :** Les sites de la classe A sont des sites d'une grande valeur et d'une grande visibilité. Leur entretien doit répondre à des normes élevées. Ces sites ne tolèrent généralement que très peu de dommages causés par les organismes nuisibles. Voici quelques exemples de sites appartenant à la classe A :

- Parterres paysagers officiels
- Pelouses dans les parcs et en bordure des édifices gouvernementaux
- Jardins avant
- Jardins botaniques
- Corbeilles suspendues
- Verts et tertres de départ de terrain de golf
- Terrains utilisés pour les sports professionnels

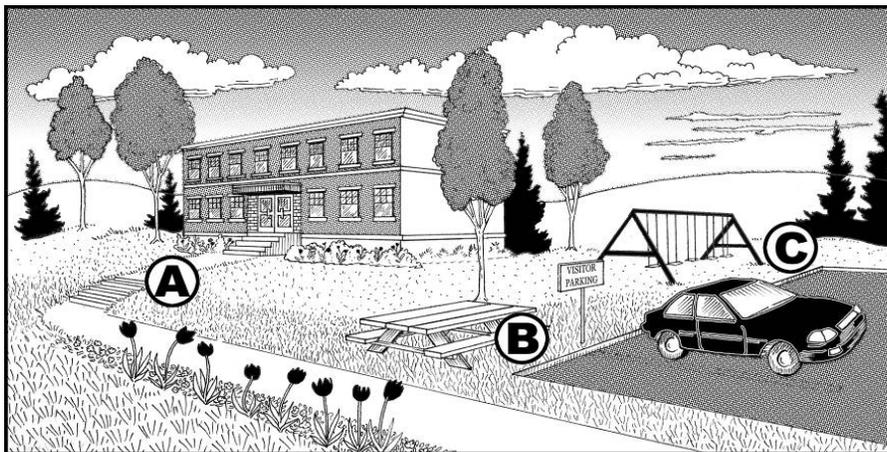
**Classe B :** Les sites de la classe B demandent un entretien modéré et ont une valeur et une visibilité moyennes. Ils tolèrent davantage les dommages causés par les organismes nuisibles. Voici quelques exemples de sites appartenant à la classe B :

- Terre-pleins centraux des autoroutes
- Parcs et terrains de jeux
- Arrière-cours
- Bandes de vivaces dans les parcs
- Allées de terrain de golf

**Classe C :** Les sites de la classe C sont des sites naturels, de faible visibilité et discrets, qui nécessitent peu d'entretien. En voici quelques exemples :

- Parcs naturels
- Terrains de jeux
- Lieux de travail
- Zones d'herbe haute des terrains de golf
- Plates-bandes des parcs de stationnement

Un terrain de golf ou un grand parc pourra être divisé en catégories plus petites. Par exemple, les verts et les tertres de départ d'un terrain de golf pourraient être catégorisés dans la classe A, tandis que les allées pourraient faire partie de la classe B et les zones d'herbe haute, de la classe C. Chaque classe de site sera associée au seuil d'endommagement lié à chaque organisme nuisible. Dans les grands parcs, les parterres paysagers composés de plantes d'ornement feront partie de la classe A, tandis que les pelouses et les plates-bandes d'arbustes seront catégorisées dans la classe B et les terrains de pique-nique, dans la classe C.



**Figure 5-2 : Diviser la zone à traiter en groupes ou en sites en fonction du niveau de soins requis et du niveau de dommage toléré.**

## Réunir les renseignements de base

Avant d'entreprendre un programme de LI, il convient de recueillir et d'analyser certains renseignements de base concernant le site à entretenir, notamment :

- l'historique des problèmes parasitaires qu'a connus le site ou des traitements utilisés;
- les règlements provinciaux ou municipaux pertinents;
- les ressources disponibles (p ex publications locales et spécialistes locaux de la lutte antiparasitaire) pouvant être intégrées au programme de LI;
- les problèmes courants dans votre secteur qui touchent les pelouses ou les terrains paysagers;
- les listes des traitements possibles.

L'évaluation initiale du site peut fournir ces renseignements de base. Il faut inspecter et consigner les éléments suivants :

- les caractéristiques des terrains paysagers (p ex drainage, qualité du sol, quantité d'ombre);
- les plantes qu'abrite le site à aménager (arbres, arbustes, pelouses, plantes herbacées, etc);
- l'utilisation du site (Qui fréquente ce site? À quels moments? Quelles sont les zones utilisées? Le site compte-t-il des zones qui ont été endommagées par une trop grande utilisation?);
- les préoccupations environnementales ou les sites qui se trouvent à proximité pourront entrer en ligne de compte dans le choix du ou des traitements (p ex plantes sensibles, aires de reproduction ou de nidification, cours d'eau).

## Analyser les renseignements recueillis

Pour comprendre l'information, il faut :

- **Repérer les principaux végétaux ou les principales zones** du terrain paysager à entretenir, comme les spécimens d'arbre, les plates-bandes décoratives, les problèmes présents ou les endroits où la pelouse est très utilisée. Ces éléments pourront servir à cibler vos efforts de lutte antiparasitaire.
- **Chercher à connaître l'historique des problèmes parasites** ou poser des questions aux clients pour connaître les plantes et les zones problématiques. Il est possible qu'il faille déplacer des plantes ou les remplacer ou encore, qu'il faille rénover les étendues de gazon ou procéder au sursemis. Ces tâches pourront être réalisées immédiatement ou dans le cadre d'un plan à long terme.
- **Chercher des façons d'apporter des changements** et d'améliorer les résultats à long terme. Par exemple, le passage des gens sur une étendue de gazon peut avoir pour effet d'user et de dénuder certains endroits. Pour régler ce problème, un sentier pourrait être aménagé ou la circulation piétonnière pourrait être bloquée à cet endroit en plantant des arbustes épineux ou en installant d'autres obstacles.

## Rédiger le programme de LI

Les renseignements de base et l'analyse de l'information serviront à rédiger le plan de LI. Il faut tenir compte de la prévention, de l'identification, du dépistage, des seuils d'endommagement et d'intervention, des méthodes de traitement et de l'évaluation. Pour certains de ces aspects, l'information sera abondante, mais pour d'autres, elle sera incomplète et exigera une recherche plus approfondie. Les ouvrages de référence, les spécialistes locaux et l'expérience acquise pourront s'avérer utiles.

Les conseils suivants aideront à mettre au point un programme général de LI pour les pelouses et les terrains paysagers :

- **Prévention** : la prévention est souvent plus efficace que le recours à un traitement de lutte antiparasitaire. Les bonnes fumures, le chaulage et la fauche aident les pelouses à résister aux mauvaises herbes et aux dommages causés par la punaise des céréales. Un programme qui fait appel à la taille, à l'enlèvement des débris végétaux et au paillage peut aider les plates-bandes aménagées dans les terrains paysagers à résister aux problèmes parasitaires.
- **Identification** : tous les organismes nuisibles doivent être identifiés avant de prendre quelque mesure que ce soit. Il faut se familiariser avec les parasites les plus courants dans la région et les espèces analogues et tenir à jour des données d'identification ou des photos de référence qui aideront à diagnostiquer les problèmes. Des spécimens d'insectes (épinglés ou conservés dans l'alcool), des mauvaises herbes pressées et des photos représentant des dommages causés aux végétaux et des maladies de plantes peuvent aussi être utilisés.
- **Dépistage** : il faut choisir des méthodes de dépistage simples, tenir un registre normalisé facile à utiliser et monter un système de classement simple. Pour en faciliter le repérage et l'utilisation, l'information sur chaque site doit être classée. Les cartes, les dossiers, le seuil d'endommagement, les renseignements sur les traitements et toute autre documentation doivent être classés de manière à ce qu'ils soient facilement accessibles.
- **Décisions relatives à l'intervention** : des seuils temporaires doivent être établis si l'on ne dispose pas du seuil d'endommagement et d'intervention. Pour ce faire, on peut s'inspirer de l'expérience antérieure ou des références recueillies. L'expérience et les données de dépistage pourront servir à préciser les seuils d'endommagement et d'intervention.
- **Traitements** : des lignes directrices doivent être établies concernant le moment et la façon d'appliquer les traitements envisagés. Il faut s'assurer que toutes les personnes concernées sont bien informées. Si l'on opte pour de nouveaux produits ou de nouveaux outils, ils devront être commandés à l'avance. L'on pourra s'informer auprès des fournisseurs pour s'assurer de leur disponibilité au moment opportun.
- **Évaluation** : établir un calendrier d'évaluation de l'efficacité du traitement. À la fin de la saison, le programme de LI doit être revu en entier. Tous les participants (p ex clients, employés et équipes de travail) devraient prendre part à l'évaluation du programme de LI.

## Réévaluation du programme de LI

L'évaluation d'un programme de LI est une source importante d'information. Elle peut servir à planifier la prochaine saison. Un plan de LI doit être révisé une fois l'an pour y apporter des améliorations qui reposeront sur les résultats des évaluations et pour rester au fait des nouveaux produits et des nouveaux outils en matière de LI.

## Résumé

Les programmes de LAI tiennent compte de toute l'information disponible et de toutes les méthodes de traitement. Ils servent à combattre les organismes nuisibles de manière économique et écologique. Les programmes de LAI en horticulture ornementale améliorent la lutte antiparasitaire à long terme et permettent de réduire l'utilisation de pesticides.

Pour mettre au point un programme de LAI, il faut :

- se familiariser avec les organismes nuisibles les plus courants dans la région. S'assurer que le gestionnaire en aménagement paysager et ses employés clés sont capables de reconnaître les problèmes courants qu'ils rencontreront;
- recueillir les renseignements de base concernant le site à entretenir, les problèmes parasitaires et les traitements possibles;
- fixer des objectifs réalistes;
- commencer par une petite surface puis, l'expérience aidant, étendre le programme de LAI à de plus grandes étendues et à d'autres types d'organismes nuisibles. Les zones ou les sites doivent être classés en fonction du niveau de soins requis;
- rédiger un plan qui tient compte de tous les aspects de la LAI : prévention, identification, dépistage, seuils d'endommagement et d'intervention, traitements et évaluation;
- cibler les efforts et les ressources en fonction des besoins les plus importants;
- évaluer, une fois par année, le plan de LAI et miser sur l'expérience acquise pour l'améliorer.

## Questions d'autoévaluation

*Les réponses se trouvent à l'annexe A du manuel.*

Les questions d'autoévaluation des chapitres 5, 6, 7 et 8 se trouvent à la fin du chapitre 8.

## INSECTES ET ACARIENS

Les insectes et les acariens sont des ravageurs courants en horticulture ornementale. Pour les combattre à l'aide de la LI, il faut :

- les identifier correctement;
- connaître leur cycle de vie;
- connaître leur biologie;
- connaître les traitements disponibles et le moment de les utiliser.

La section qui suit fournit de l'information sur la biologie des insectes et des acariens. Elle traite également des traitements disponibles.

Il existe plusieurs espèces d'insectes. Plusieurs d'entre elles sont utiles, car elles contribuent à la pollinisation des fleurs ou sont des espèces prédatrices qui se nourrissent d'organismes nuisibles. Quelques espèces causent des dommages aux végétaux et peuvent devenir des organismes nuisibles. Les insectes et les acariens sont considérés comme des organismes nuisibles lorsque leur nombre est suffisamment élevé pour causer des dommages (seuil d'endommagement). Lorsque cela se produit, on tente généralement de les combattre et on prend les mesures nécessaires pour éviter tout dommage futur.

Toutefois, la présence en petit nombre (non nuisible) de certains organismes nuisibles est souvent utile. En effet, ceux-ci peuvent fournir de la nourriture à leurs ennemis naturels et à d'autres organismes bénéfiques. Lorsque l'on élimine complètement les organismes nuisibles, leurs ennemis naturels meurent de faim ou quittent les lieux.

Les insectes adultes ont un corps et des pattes articulés et un squelette externe (exosquelette). Leur corps comporte trois parties principales : la tête, le thorax et l'abdomen. Ils ont trois paires de pattes. La plupart des insectes ont deux paires d'ailes qui sont attachées au thorax. Les insectes respirent par des stigmates (pores) qui débouchent de leur exosquelette. Bien que certains insectes aient des yeux simples, la plupart d'entre eux ont des yeux composés.

Les acariens appartiennent à la famille des araignées. Ils ont un corps articulé, des pattes articulées et un exosquelette. À la différence des insectes, le corps des acariens ne comporte que deux parties principales : l'une est constituée de la tête et du thorax réunis, l'autre de l'abdomen. Les adultes ont quatre paires de pattes,

mais, avant d'atteindre l'âge adulte, les acariens n'en ont que trois paires. Les acariens de toutes les espèces sont dépourvus d'ailes.

Les insectes et les acariens peuvent endommager les végétaux au cours de leurs activités trophiques ou des activités liées à la ponte. Certains insectes, comme les thrips des fleurs peuvent endommager les plantes lorsqu'ils pondent leurs œufs à l'intérieur du tissu végétal.

Les insectes possèdent plusieurs types de pièces buccales. Les insectes qui endommagent les plantes utilisées en horticulture ornementale se servent de pièces buccales leur permettant de :

- broyer (p ex chrysomèles et chenilles);
- sucer (p ex pucerons).

Les autres types de pièces buccales que possèdent les insectes servent à :

- piquer (p ex papillons et papillons nocturnes);
- lécher (p ex abeilles).

Les acariens se nourrissent en suçant la sève des végétaux, ce qui a pour effet de brunir ou de tacher les feuilles de la plante. Certaines espèces sécrètent, lorsqu'elles se nourrissent, une substance qui entraîne la formation de galles sur la plante (p ex le phytopte de l'érable).

## Objectifs d'apprentissage

À la fin du présent chapitre, l'utilisateur sera en mesure :

- de décrire les parties du corps des insectes et des acariens;
- d'énumérer les différences principales qui distinguent les insectes des acariens;
- de nommer les deux principaux types de cycle de vie chez les insectes;
- de connaître les insectes et les acariens nuisibles les plus courants; de connaître la façon de les combattre au moyen de la LI;
- de connaître les types d'insecticides; de donner un exemple de chacun d'eux;
- de connaître les facteurs qui influent sur l'efficacité des insecticides;
- de se familiariser avec l'identification, la biologie et le dépistage des insectes nuisibles courants que l'on trouve au Canada atlantique.

## Cycles de vie des insectes et des acariens

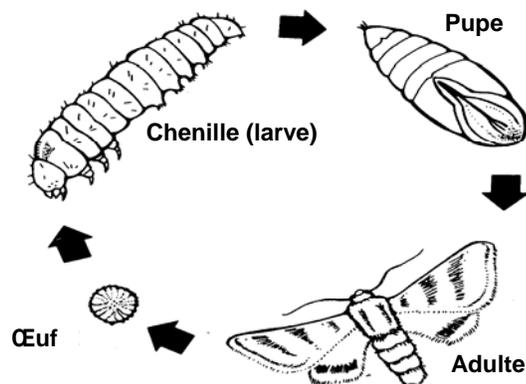
Les insectes et les acariens changent d'aspect au cours de leur vie. Ils traversent trois ou quatre stades de croissance, qui les font passer du stade d'œuf jusqu'à l'âge adulte. Les principaux stades sont les suivants : œuf, larve (ou nymphe, chez certains insectes), pupa et adulte. On appelle « génération » le temps nécessaire à un insecte pour achever tous les stades de son cycle de vie. Certaines espèces d'insectes et d'acariens ont une génération par année, tandis que d'autres en ont deux ou plus de deux. Chez les espèces qui ont plusieurs générations, le nombre de générations au cours de la saison de végétation sera fonction du climat et du temps.

### Cycles de vie des insectes

On appelle « métamorphose » les changements que connaissent l'aspect et la forme des insectes du stade d'œuf jusqu'au stade adulte. Il existe deux types de métamorphose : la métamorphose complète et la métamorphose graduelle (incomplète).

#### Métamorphose complète

Les insectes qui connaissent une métamorphose complète (voir la figure 6-1) ont d'abord le stade d'œuf. L'**œuf** éclot pour donner naissance à une **larve** vermiforme (p ex chenille, asticot ou ver). L'aspect de la larve est habituellement très différent de celui qu'aura l'insecte à l'âge adulte. La nourriture que consomment les larves est aussi très différente de celle que consomment les adultes. Pendant leur croissance, la plupart des larves mangent de grosses quantités de nourriture. Au cours de son développement, la larve se débarrasse de sa peau (elle mue).



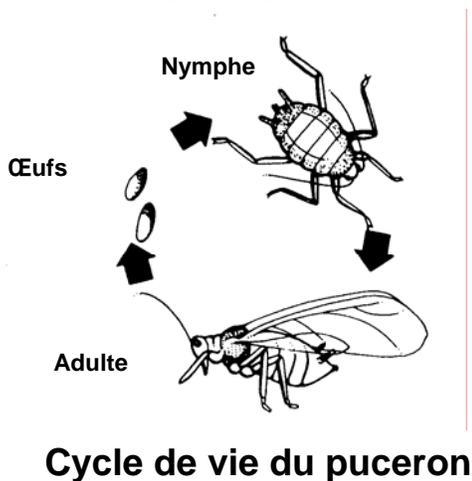
**Cycle de vie du papillon nocturne**

**Figure 6-1 : Le cycle de vie du papillon nocturne est un exemple de métamorphose complète.**

Certaines espèces muent ou se débarrassent de leur exosquelette trois fois et plus au cours de leur croissance. On appelle « instar » chaque stade qui précède et suit la mue. Lorsqu'une larve parvient à maturité, elle se transforme en **pupe**. La pupa ne se nourrit pas et se déplace très peu. C'est à l'intérieur de la coque de nymphose que la larve devient **adulte**. Lorsque la transformation est terminée, l'adulte sépare la coque de nymphose pour l'ouvrir et en sort. L'adulte peut se reproduire. Chez la plupart des espèces, les adultes ont deux paires d'ailes. Certains insectes sont dépourvus d'ailes à l'âge adulte. Les mouches n'ont qu'une seule paire d'ailes.

## Métamorphose graduelle ou incomplète

Les insectes qui connaissent une métamorphose graduelle ou incomplète (voir la figure 6-2) ont d'abord le stade d'**œuf**. L'œuf éclot pour donner naissance à une **nymphe**. La nymphe ressemble à un petit adulte, mais elle est dépourvue d'ailes et d'organes reproducteurs. Les nymphes vivent souvent dans le même habitat que les adultes et mangent la même nourriture que ceux-ci. Au cours de sa croissance, la nymphe mue. À chacune de ses transformations, elle prend de plus en plus l'aspect de l'adulte. À la dernière mue, la nymphe se transforme en **adulte** doté d'ailes et d'organes reproducteurs.



**Figure 6-2 : Le cycle de vie du puceron est un exemple de métamorphose graduelle ou incomplète.**

## Cycle de vie des acariens

Le cycle de vie des acariens comporte quatre stades : œuf, larve, nymphe et adulte. Les acariens se reproduisent à l'âge adulte.

## La lutte contre les insectes et les acariens

Pour lutter contre les insectes et les acariens au moyen de la LI, il faut s'assurer de bien identifier les ravageurs et tenir compte des éléments suivants :

- la biologie de l'organisme nuisible;
- ses ennemis naturels;
- la plante hôte;
- les conditions environnementales qui favorisent son développement;
- les traitements disponibles (biologiques, physiques, chimiques);
- le risque pour les humains et les animaux que comporte le traitement choisi;
- les façons de prévenir la réapparition de l'organisme nuisible.

Pour obtenir un complément d'information sur le sujet, consulter le chapitre 2 : Santé humaine ainsi que le chapitre 7 : Lutte antiparasitaire intégrée du *base d'apporteur*.

Un plan général de LI pour les insectes qui se trouvent dans les pelouses et les terrains paysagers est décrit ci-dessous. Consulter les fiches techniques présentées à la fin du présent chapitre pour en savoir plus sur la prévention, l'identification, le dépistage, les seuils d'endommagement et d'intervention, les méthodes de traitement et l'évaluation des organismes nuisibles courants au Canada atlantique.

### Prévention

Pour l'entretien des pelouses et des terrains paysagers, on a souvent recours à variété de pratiques culturelles pour prévenir les dommages causés par les organismes nuisibles. C'est au paysagiste, au gestionnaire des pelouses ou au client que sera confiée l'exécution de plusieurs des tâches qui sont associées à ces pratiques. Si c'est le client qui effectue ces tâches, celui-ci devra être informé de la valeur de ces pratiques et de la manière dont elles s'inscrivent dans le programme de LI.

Voici quelques mesures de prévention des problèmes parasites chez les plantes d'ornement et dans les étendues de gazon :

- dans le cas des nouveaux sites, prendre soin de bien concevoir l'aménagement extérieur et le plan des plantations avant de mettre en œuvre le plan de LI;
- apporter les modifications aux sites existants afin d'en améliorer la conception;
- s'assurer que les conditions du sol conviennent aux plantes choisies;
- évaluer et corriger le drainage, la fertilité, le pH, la texture et la profondeur du sol;
- choisir des plantes d'ornement (p ex espèces de pelouse en plaque) qui

conviennent au site et à l'utilisation qu'on compte en faire. Dans la mesure du possible, mieux vaut choisir des variétés résistantes;

- repérer les zones ensoleillées et les espaces couverts, le type de sol, le drainage, les caractéristiques des vents, l'exposition, le climat et les microclimats;
- choisir des espèces variées d'arbres et d'arbustes pour éviter les monocultures, qui favorisent les problèmes parasitaires.

## La règle du 20-10

Pour maintenir la diversité dans les terrains paysagers, ne pas choisir plus de 20 % de plantes appartenant à la même famille de plantes et pas plus de 10 % de plantes du même genre. Par exemple, 20 % d'arbustes et d'arbres qui appartiennent à la famille des rosacées. Pas plus d'une plante sur dix ne devra provenir du même genre (p ex Pyracantha, Spiraea, Rubus ou Malus). Pour les étendues de gazon d'utilisation générale, planter un mélange d'espèces de gazon.

## Choisir des plantes saines et les garder en santé

Choisir du matériel de reproduction qui a bien poussé et qui a reçu les soins adéquats. Vérifier si les racines et le feuillage des plants abritent des organismes nuisibles avant de les acheter. Garder les plantes en santé en :

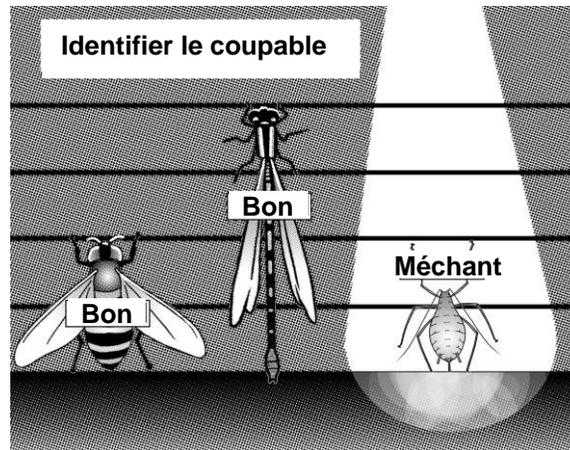
- donnant aux plantes toutes les chances possibles en les plantant correctement;
- ne fertilisant pas trop les arbres et les arbustes;
- utilisant des engrais azotés à libération lente sur les pelouses;
- utilisant une méthode d'irrigation qui peut être adaptée pour répondre aux besoins en eau des pelouses, des arbustes et des arbres du terrain paysager;
- empêchant les insectes et les maladies d'endommager les arbres et les arbustes. Utiliser des méthodes de taille appropriées pour accélérer la cicatrisation des blessures;
- protégeant les arbres contre les dommages que pourraient causer les tondeuses, les tondeuses à fil nylon et les activités de construction.



**Figure 6-3 : Des pelouses et des terrains paysagers mal entretenus attirent davantage les organismes nuisibles et sont plus susceptibles d'être endommagés par ces derniers.**

## Identification des insectes

La plupart des insectes que l'on trouve dans les terrains paysagers et les étendues de gazon ne sont pas des organismes nuisibles. Toutefois, plusieurs espèces d'insectes attaquent les plantes utilisées en horticulture ornementale dans la région de l'Atlantique. Parmi celles-ci, seules quelques-unes font des dommages suffisamment importants pour justifier un traitement antiparasitaire.



**Figure 6-4 : Les pelouses et les plantes utilisées en horticulture abritent un grand nombre d'insectes, mais seules quelques espèces causent vraiment des dommages.**

Il est aussi important de reconnaître les insectes et les acariens utiles que de reconnaître les organismes nuisibles. Le nombre d'espèces d'organismes utiles dépasse celui des espèces nuisibles. La plupart du temps, un insecte inconnu n'est pas un organisme nuisible. L'identification des organismes bénéfiques permet de déterminer le bien-fondé du traitement. Plusieurs espèces d'insectes utiles aident à limiter les populations. Lorsque la population d'insectes utiles est assez importante, elle peut réduire le nombre de ravageurs.

Pour l'identification des insectes et des acariens, on peut se servir de :

- livres de référence et de guides d'identification des insectes (énumérés à la fin du chapitre 8);
- de ressources locales trouvées sur Internet;
- des collègues d'agriculture et universités;
- des entreprises qui offrent des services de dépistage.

## Dépistage

Le dépistage fournit les renseignements nécessaires pour prendre des décisions relatives aux mesures à prendre pour lutter contre les organismes nuisibles. Il aide à décider de la nécessité des traitements antiparasitaires. Il est également possible

de déterminer le lieu et le moment qui assureront la plus grande efficacité aux traitements. Les programmes de dépistage peuvent reposer sur l'historique des organismes nuisibles présents dans le site à aménager et sur les conditions météorologiques (p ex degrés-jours de croissance). Lorsque l'on s'attend à la présence d'insectes et d'acariens, leur dépistage s'effectue souvent une fois par semaine. Des registres de dépistage doivent être tenus.

Le dépistage des insectes peut se faire au moyen des méthodes suivantes :

- Les **inspections visuelles** se font à l'aide d'une loupe simple ou d'une loupe de grossissement pour observer les pousses des plantes, les bourgeons, les feuilles, l'écorce et les racines (dans la mesure du possible). Vérifier la présence de signes de dommages causés par les insectes, comme des feuilles frisées, enroulées ou malformées. Les dommages que causent les acariens sur les feuilles ressemblent à des marques jaunes et des mouchetures et, dans certains cas, il s'agira de galles. On apercevra aussi parfois des toiles d'insectes délicates. Vérifier la présence de taches de miellat collant sur les feuilles et des galeries d'insectes dans les troncs d'arbre.
- Les **plantes indicatrices** sont des plantes présentes dans les terrains paysagers ou les étendues de gazon qui signalent la présence d'organismes nuisibles. Après plusieurs années d'observation attentive, il sera possible d'identifier les plantes qui, dans une zone, sont les plus sensibles aux attaques de certains organismes nuisibles, en raison de leur âge, de leur variété ou des conditions de croissance médiocres. Ces plantes peuvent servir de système d'alerte rapide qui préviendra de l'apparition d'un problème parasitaire dans la zone en question. Si la présence de plantes indicatrices est vérifiée en premier lieu et qu'aucun organisme nuisible n'est détecté, il n'y aura pas lieu, généralement, de vérifier les autres plantes. Le recours aux plantes indicatrices comme moyen de dépistage demande une observation attentive et la tenue de registres. Le responsable de la lutte antiparasitaire doit connaître les plantes qu'il faut vérifier en premier lieu. Cette méthode est utile pour vérifier les attaques de pucerons au début du printemps.
- Les **méthodes de dénombrement** supposent le dénombrement des insectes qui se trouvent dans l'étendue de gazon, des échantillons de feuilles ou de plantes. Le nombre d'insectes observés pourra par la suite être comparé à d'autres dénombrements. Certains insectes et acariens ne peuvent être comptés qu'à l'aide d'une loupe de grossissement ou d'un microscope. Pour compter les insectes qui se trouvent à la racine du gazon, on peut arracher une motte de gazon ou retourner une section mesurée de gazon en plaques. Compter les insectes terrestres qui se trouvent à la racine.
- Le **bassinage (méthode de flottation)** permet de compter certains insectes qui se trouvent dans la pelouse (p ex punaise des céréales et

tipule) en faisant sortir ceux-ci de la pelouse au moyen d'un bassinage irritant composé de savon à vaisselle à odeur de citronnelle ou d'un mélange de savon à vaisselle et d'eau. Appliquer le bassinage à l'aide d'un arrosoir dans une zone délimitée ou une section mesurée de gazon **OU** le verser dans une grosse boîte de conserve sans fond enfoncée dans le gazon à une profondeur de 5 à 10 cm. Après 15 minutes, les larves d'insecte et les insectes adultes présents dans le gazon en plaques s'agiteront à la surface du gazon. On pourra alors les compter.

- Les pièges à phéromone servent à repérer les vers-gris, les tordeuses, les sésies et d'autres insectes. Le piège contient un leurre à phéromone qui dégage une odeur qui attire les insectes. La plupart des pièges renferment des phéromones sexuelles synthétiques qui simulent l'odeur que dégagent les insectes femelles pour attirer les mâles. Chaque type de leurre n'attire qu'une espèce (ou quelques espèces très apparentées). L'intérieur du piège est enduit de colle. Les mâles sont piégés au moment où ils pénètrent dans le piège. Si un piège à phéromone est utilisé, il faut le vérifier une fois par semaine et compter le nombre de mâles capturés. Ce nombre peut servir à déterminer si la population d'insectes atteint un sommet. L'on pourra ainsi planifier les pulvérisations, dont l'efficacité est la plus grande lorsqu'elles sont effectuées sur les jeunes larves peu de temps après leur éclosion de l'œuf.
- Les **pièges collants** sont des pièges jaunes enduits de colle. Ils sont utilisés dans les aménagements paysagers intérieurs et à l'intérieur des serres pour capturer les aleurodes, les thrips des fleurs, les fongicoles, les mouches de rivage et d'autres insectes qui sont attirés par la couleur jaune clair. Il faut vérifier les pièges une fois par semaine et compter le nombre total d'insectes et d'espèces capturés. On peut également utiliser des pièges bleus pour capturer les thrips des fleurs. Les pièges blancs servent à capturer les punaises ternes. Les pièges collants attirent aussi les organismes utiles. C'est pourquoi ils sont moins utiles à l'extérieur.
- Le **battage** permet l'échantillonnage des insectes en secouant (arbustes) ou en battant les troncs d'arbre à l'aide d'un bâton capitonné. Les insectes sont recueillis ensuite dans un plateau de toile placé en dessous. Cette méthode permet de compter les galéruques de l'orme, les cicadelles, les charançons, les tenthrèdes et certaines espèces de chenilles. C'est aussi un bon moyen de vérifier la présence de coccinelles, de chrysopes et d'autres insectes bénéfiques. Les acariens qui se trouvent dans les arbres à feuillage persistant peuvent être dépistés en tapotant le feuillage au-dessus d'une planchette à pince recouverte d'une feuille de papier blanc.

## Seuils d'endommagement et d'intervention

Il est difficile d'établir des seuils d'endommagement et d'intervention qui conviendront à toutes les situations. Les seuils liés aux insectes et aux acariens que l'on rencontre en horticulture ornementale peuvent être définis à l'aide :

- du pourcentage de feuilles endommagées sur une plante en particulier;
- du pourcentage de plantes touchées dans un site;
- du nombre d'organismes nuisibles par feuille ou par pousse (pour les terrains paysagers) ou dans une zone particulière (pour les pelouses);
- le nombre d'organismes nuisibles dénombrés par rapport au nombre d'insectes bénéfiques qu'abrite le site.

Pour ce qui est des organismes nuisibles dans les pelouses, le nombre d'insectes pouvant être toléré (niveau d'endommagement) dépend souvent de la santé de la pelouse en plaques. Une pelouse en santé envahit rapidement les zones éclaircies ou les zones clairsemées que les insectes ont créées en se nourrissant. Une pelouse en mauvaise santé pourrait être affectée par la présence d'insectes qui, en nombre équivalent, ne causeraient aucun dommage dans une pelouse en santé.

## Traitements

Les programmes de LAI font souvent appel à une ou à plusieurs méthodes de traitement. Un traitement peut être constitué d'un mélange de techniques, notamment :

- la prévention ou les méthodes de traitement cultural (présentées ci-dessous);
- les méthodes physiques;
- les méthodes mécaniques;
- les méthodes biologiques;
- les méthodes chimiques.

Certains traitements sont plus efficaces lorsqu'ils sont utilisés aux stades d'immaturation (nymphe ou larve) tandis que d'autres sont plus efficaces lorsqu'ils visent les adultes. Le recours à plusieurs traitements qui attaquent les organismes nuisibles aux différents stades de leur développement pourrait s'avérer plus efficace. Par exemple, les insecticides n'ont aucun effet sur les œufs et les pupes. En outre, un grand nombre d'insectes bénéfiques se nourrissent d'œufs ou de pupes. L'efficacité d'un programme de lutte antiparasitaire intégrée sera augmentée si l'on s'emploie à attirer les insectes bénéfiques et à prendre les mesures pour les protéger si l'on doit recourir aux insecticides.

## Méthodes physiques et de lutte mécanique

Les méthodes physiques de lutte contre les organismes nuisibles qui attaquent les plantes d'ornement sont les suivantes :

- Utiliser un puissant jet d'eau pour combattre les pucerons, les tétranyques et certaines espèces de tenthrèdes, comme la tenthrède-limace du rosier et la tenthrède-limace des rosacées (spp *Endelomyia*).
- Enlever à la main les feuilles ou les branches infestées (p ex couper les nids de chenilles tisseuses ou enlever les branches infestées par les cochenilles).
- Utiliser des bandes collantes pour piéger les arpeuteuses tardives femelles lorsqu'elles grimpent aux arbres pour pondre, à la fin de l'automne. Ne pas utiliser cette méthode pendant la saison de végétation, car plusieurs organismes bénéfiques seront capturés.

## Lutte biologique

Favoriser la survie des populations d'espèces indigènes est la forme la plus courante de la lutte biologique en horticulture ornementale. Les espèces indigènes ne coûtent rien; elles n'ont besoin que d'être protégées. Le meilleur moyen de protéger les insectes et acariens indigènes qui peuvent aider à lutter contre les organismes nuisibles consiste à éviter l'utilisation de pesticides. Si le recours aux pesticides est nécessaire, il faut éviter les pesticides à large spectre et les pesticides ayant une activité résiduelle de longue durée.

Les insectes et acariens indigènes bénéfiques sont attirés par les plantes d'ornement qui contiennent du pollen et du nectar. Chez plusieurs espèces utiles, seules les larves sont des prédateurs. Les adultes se nourrissent du nectar de la plante. Lorsque les femelles ont accès au pollen et au nectar, elles sont susceptibles de rester dans la zone et d'y pondre. Les œufs éclosent pour devenir des larves prédatrices ou des larves parasites qui nourrissent les organismes nuisibles. Un grand nombre de plantes annuelles ou de plantes vivaces attirent les insectes utiles. Dans la mesure du possible, la conception d'un terrain paysager devrait intégrer des plantes qui attirent les insectes bénéfiques. Il vous suffira, par exemple, de planter une bordure composée d'alyse maritime disposée autour d'un massif de rosiers, qui attirera les prédateurs du puceron du rosier.

## PLANTES ATTIRANTES POUR LES INSECTES BÉNÉFIQUES

Plusieurs plantes d'ornement sont attirantes pour les insectes bénéfiques. Il s'agit, notamment, des familles de plantes suivantes :

- Famille de la carotte (Apiacées)
- Famille de la moutarde (Brassicacées)
- Famille de la menthe (Lamiacées)
- Famille des composées (Astéracées)

**Tableau 6-1 : Plantes attirantes pour les insectes bénéfiques**

Plantes attirantes pour les insectes bénéfiques	
Alyssum	Marguerite Shasta
Alysse maritime ( <i>Lobularia maritima</i> )	Monarde officinale (sp <i>Monarda</i> )
Achillées (sp <i>Achillée</i> )	Phacelia
Aster	Potentilla
Calendula	Rudbeckia
Chrysanthème matricaire <i>Chrysanthemum parthenium</i> )	Salvia
Camomille à fleurs jaunes ( <i>Anthemis tinctoria</i> )	Schizanthus
Corbeille d'or ( <i>Aurinia saxatilis</i> )	Sedum
Coréopsis	Soucis
Cosmos	Thlaspi blanc (sp <i>Iberis</i> )
Lavande	Thym
	Verge d'or
	Véronique (sp <i>Veronica</i> )
	Verveine

## UTILISATION DES ENNEMIS NATURELS OFFERTS SUR LE MARCHÉ

La plupart des espèces bénéfiques vendues au Canada servent au traitement des plantes d'intérieur et des légumes cultivés en serre. Quelques-unes d'entre elles peuvent être utilisées dans les terrains paysagers extérieurs. Il existe des restrictions concernant l'importation d'organismes vivants en provenance des États-Unis. Il faut obtenir un permis délivré par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire. Il arrive parfois qu'on exige aussi un permis provincial. **Communiquer avec l'organisme de réglementation de la province pour savoir quels permis sont requis pour importer des espèces bénéfiques.** Voici quelques exemples d'ennemis naturels offerts sur le marché :

- **Cécidomyie du puceron**, *Aphidoletes aphidimyza* : Il s'agit d'une espèce indigène. Elle est produite en série pour lutter contre les pucerons vivant à l'intérieur et à l'extérieur. On s'en sert à l'extérieur pour protéger les roses, les arbustes et les arbres de rue. On s'en sert aussi dans les pépinières et les aménagements paysagers intérieurs.
- **Nématodes parasites** (il en existe plusieurs espèces) : Il s'agit de minuscules vers parasites qui attaquent les insectes. On les mélange avec de l'eau et on les applique dans le sol suivant la technique du bassinage. Les nématodes parasites permettent de lutter contre les larves des charançons des racines, les vers blancs et d'autres insectes terrestres. Chaque espèce de nématode n'est efficace que pour lutter contre des espèces particulières d'insectes.
- **Acariens prédateurs** : Il est possible d'acheter plusieurs espèces indigènes rustiques (spp *Amblyseius* et autres). Les acariens prédateurs combattent les tétranyques, les tétranyques rouges du pommier, les thrips des fleurs et les tarsonèmes du fraisier, qui vivent tous à l'extérieur.

La majorité des espèces d'insectes utiles offertes sur le marché n'attaquent que certaines espèces de ravageurs. L'identification adéquate des organismes nuisibles évitera des efforts inutiles. Avant d'acheter des organismes vivants utilisés pour la lutte biologique, mieux vaut faire quelques recherches. Il faut s'assurer que les espèces disponibles sont efficaces pour lutter contre le problème parasitaire à régler. Consulter des collègues et des spécialistes qui connaissent bien les méthodes associées à la lutte biologique. Communiquer avec les fournisseurs pour connaître la disponibilité des produits et le taux de libération recommandé. Comme la lutte biologique fait appel à des organismes vivants et périssables, il importe de manipuler ceux-ci avec soin; la plupart des insectes utiles doivent être lâchés dès leur réception.

## Types d'insecticides et d'acaricides

Les insecticides sont des pesticides dont les matières actives servent à tuer, à attirer ou à repousser les insectes ou encore, à en altérer la croissance. Ces matières actives sont naturelles ou synthétiques. Les acaricides attaquent les acariens. Les insecticides et les acaricides sont souvent classés selon leur mode d'action, leur effet résiduaire et leur sélectivité. Voici les classes d'insecticides et d'acaricides :

- **Les insecticides et les acaricides de contact** doivent entrer en contact avec le ravageur pour être efficaces. On peut les appliquer sur les ravageurs ou sur les surfaces que ceux-ci sont susceptibles de toucher. Certains insecticides de contact (p ex malathion et métoxychlore) ont un **effet résiduaire**. Ils peuvent tuer les insectes (y compris les espèces utiles) plusieurs semaines après l'application. D'autres insecticides et acaricides de contact (p ex pyréthrine) se dégradent en quelques jours.
- Pour être efficaces, les **poisons par ingestion** doivent être avalés par les organismes nuisibles. On les applique souvent sur la plante, à l'endroit où les ravageurs se nourrissent.
- Les **insecticides et les acaricides systémiques** font partie d'un groupe particulier de poisons par ingestion. Ils sont souvent appliqués sur la plante hôte et pénètrent à l'intérieur du tissu végétal en passant par la sève. Les organismes nuisibles visés meurent après avoir sucé la sève empoisonnée ou après avoir mangé les tissus végétaux empoisonnés. Le diméthoate est le seul insecticide systémique utilisé en horticulture ornementale. Il est à la fois un pesticide systémique et un pesticide de contact.
- Les **insecticides et acaricides suffocants** sont pour la plupart des huiles horticoles. Ils obstruent le système respiratoire des insectes et des acariens. Ils peuvent aussi perturber le développement des membranes des œufs et empêcher leur éclosion. Les huiles d'hiver sont utilisées pour lutter contre les cochenilles et d'autres insectes nuisibles, lorsque, en hiver, les arbres sont en dormance. Les huiles d'été, ou huiles de la saison de végétation, peuvent être utilisées pour traiter certaines plantes d'ornement pendant la croissance des feuilles.

- Les **fumigants** agissent comme des gaz. Lors de la fumigation des sols, les fumigants sont appliqués dans le sol et ils se dispersent à travers les espaces d'air qui se trouvent entre les particules du sol. Les insectes et les acariens respirent les vapeurs toxiques et meurent. On n'utilise pas de fumigants dans les terrains paysagers. Leur application en horticulture ornementale se limite au traitement des sols infestés dans les pépinières où l'on cultive les plantes d'ornement. **Pour être autorisés à appliquer des fumigants, les utilisateurs de pesticides doivent posséder un certificat particulier.**
- Les **régulateurs de croissance d'insectes (RCI)** sont des hormones d'insectes naturelles ou synthétiques. Les RCI perturbent la mue larvaire et la croissance. Ces hormones perturbent le développement à des étapes critiques du cycle de vie des insectes. Les ravageurs meurent avant le stade adulte et ne se reproduisent pas. Le kinoprène est un RCI qu'on utilise pour traiter les plantes d'ornement cultivées en serre afin de lutter contre les pucerons et les aleurodes. Le tébufénozide est un autre RCI dont on se sert pour lutter contre les papillons nocturnes au stade de chenille (p ex carpocapses de la pomme, enrouleuses, arpeuteuses tardives, etc).
- Les **poussières ou gels de silice** tuent les organismes nuisibles rampants en les desséchant. On mélange parfois les insecticides de contact avec ces poudres. L'utilisation des pesticides à base de silice n'est généralement pas recommandée pour le traitement des terrains paysagers, car ceux-ci tuent également les insectes utiles. Le dioxyde de silicium (terre à diatomées) est la matière active d'un grand nombre de pesticides à base de poussières de silice utilisés pour lutter contre les ravageurs rampants. Ils sont souvent utilisés pour lutter contre les ravageurs de bâtiment.
- Les **pâtes collantes et les colles** sont étendues sur les surfaces ou dans les pièges afin de capturer les insectes. On attire les insectes vers les pièges à l'aide de certaines couleurs (jaune vif, blanc ou bleu vif) ou d'attractifs chimiques. Les pâtes collantes sont utilisées comme obstacles pour capturer les ravageurs rampants. On applique des bandes collantes sur les troncs d'arbre pour capturer les arpeuteuses tardives femelles. Celles-ci sont incapables de voler et doivent gravir les troncs d'arbre pour aller y pondre. Les bandes collées sur les arbres peuvent servir à attraper les fourmis qui protègent les colonies de pucerons qui vivent dans les arbres et les arbustes. Mais, habituellement, il n'est pas conseillé de les utiliser sur les arbres à l'extérieur pendant la saison de végétation, car elles capturent aussi un grand nombre d'insectes bénéfiques.
- Les **insecticides microbiens** contiennent des microorganismes (organismes minuscules). Il s'agit pour la plupart de maladies d'insectes. Les agents microbiens sont généralement vaporisés sur les plantes qui sont attaquées par les larves d'insecte. L'ingestion des microbes rend les insectes malades. Le *Bacillus thuringiensis* (BT) est l'insecticide microbien le plus répandu. La bactérie produit une toxine dans l'estomac de l'insecte qui empêche la nourriture d'être absorbée dans l'organisme. L'insecte cesse immédiatement de se nourrir. Après plusieurs jours, il meurt de

faim. Les agents microbiens sont sélectifs. Le plus souvent, l'effet pathogène n'affecte que quelques espèces d'insectes apparentés. Par exemple, les souches de *BT* qui affectent les chenilles (*Bacillus thuringiensis kurstaki*) ne sont pas nocives pour les oiseaux ou les insectes bénéfiques qui se nourrissent de chenilles. Le *Bacillus thuringiensis israelensis* est utilisé pour lutter contre certaines larves de mouche. Il sert principalement à la lutte contre les larves de fongicoles qui attaquent les plantes d'ornement cultivées en serre. Le *Bacillus thuringiensis tenebrionis* nuit à certaines larves de coléoptères (p ex galéruque de l'orme).

Au moment de choisir les insecticides à utiliser dans le cadre de la LI, il faut tenir compte des aspects suivants :

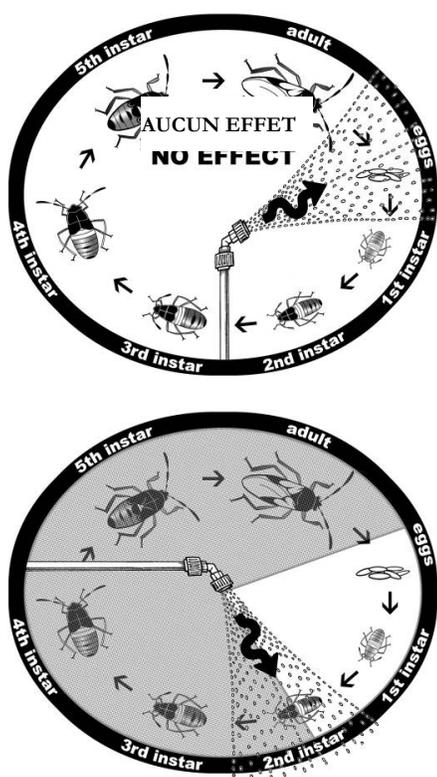
- L'**efficacité résiduaire** est la période durant laquelle un insecticide demeure efficace après son application. Certains insecticides n'ont aucun effet résiduaire (p ex les savons insecticides ou les huiles horticoles) tandis que d'autres ne sont efficaces que quelques heures (p ex pyréthrinés). Certains insecticides ont une efficacité résiduaire de plusieurs semaines. Les pesticides dont les effets résiduaire sont de courte durée ou qui n'ont aucun effet résiduaire conviennent le mieux aux programmes de LI. Ils ont un faible impact sur les ennemis naturels des organismes nuisibles. Si l'on a recours à un programme de dépistage, les applications d'insecticides pourront être adéquatement planifiées. Les effets résiduaire de longue durée ne sont d'aucune utilité.
- On entend par « **sélectivité** » la tendance d'un insecticide à n'éliminer que certains insectes ou acariens. Les insecticides sélectifs ne sont pas nocifs pour une vaste gamme d'insectes, d'acariens ou d'organismes non visés. Par exemple, le pesticide microbien *BTK* n'affecte que certaines chenilles. Les insecticides non sélectifs affectent une vaste gamme d'insectes ou d'acariens, y compris des espèces utiles. Ils peuvent également nuire aux organismes non visés. Il faut prendre des précautions supplémentaires pour restreindre l'utilisation de ces insecticides. Ne les utiliser que lorsque leur pertinence est établie par le dépistage et aux endroits prescrits.

## FACTEURS QUI INFLUENT SUR L'EFFICACITÉ DES INSECTICIDES ET DES ACARICIDES

Un grand nombre de facteurs influent sur l'efficacité des insecticides et des acaricides :

- **Calendrier d'application** : À certains stades de leur cycle de vie, les insectes et acariens ne sont pas affectés par les pesticides. Par exemple, plusieurs pesticides ont peu d'effet sur les œufs d'insectes ou les pupes. Dans la plupart des cas, plus tôt on cible le ravageur au stade larvaire, plus il est facile de l'éliminer à l'aide de pesticides de contact ou de poisons d'ingestion. Certains pesticides ont une plus grande efficacité lorsqu'ils sont utilisés au stade adulte.

- **Conditions météorologiques :** La température, l'humidité et la pluie peuvent nuire à l'efficacité de certains pesticides. Des températures élevées ont pour effet de dégrader rapidement certains produits chimiques. Le gel peut compromettre l'efficacité des pesticides appliqués par pulvérisation foliaire comme les huiles horticoles. La pluie peut diluer les produits vaporisés sur les plantes avant que les ravageurs entrent en contact avec eux.
- **Résistance :** Certaines espèces (constituant les récoltes agricoles, principalement) ont développé une résistance à certains pesticides ou familles de pesticides. Consulter le *base d'applicateur* pour en savoir davantage sur la résistance aux pesticides.



**Figure 6-5 : Les pesticides que l'on applique au mauvais stade du cycle de vie d'un organisme nuisible n'éliminent pas les organismes nuisibles. Chaque organisme nuisible a, au cours de son cycle de vie, un stade ou un moment où l'efficacité du traitement à l'aide d'un pesticide est optimale.**

## Évaluation

À la fin de chaque saison, il faut revoir tous les aspects du programme de LI, analyser les résultats obtenus et déterminer les améliorations à apporter au programme pour en accroître l'efficacité. Avant le début de la saison suivante, décider de la pertinence d'ajouter au programme de LI l'utilisation de nouveaux produits ou de nouveaux outils.

## Limaces et escargots (mollusques)

Les limaces et les escargots sont des mollusques. Ils ont un corps mou et se déplacent à l'aide d'un « pied » unique. Ils possèdent une tête distincte munie de deux paires de tentacules. Les escargots ont une coquille, mais les limaces n'en ont pas. Les mollusques sont des organismes nuisibles que l'on trouve couramment dans les zones mouillées et humides des terrains paysagers. Pour combattre les limaces au moyen de la LI, vous devez d'abord déterminer si les limaces posent problème. Comme elles sont actives la nuit, on reconnaît souvent la présence de limaces aux dommages qu'elles causent. Pour planifier un plan de lutte adéquate, il importe de bien connaître leur biologie. La section qui suit fournit de l'information sur la biologie des mollusques et sur les traitements disponibles.

### Cycle de vie des limaces et escargots

Le cycle de vie des escargots et des limaces comporte trois stades. Au début de leur vie, ils ont la forme d'un œuf translucide de forme ronde ou ovale. Ces œufs ont souvent l'apparence de masses gélatineuses. Les œufs éclosent pour mettre au monde des nymphes immatures. Les nymphes continuent leur croissance pour atteindre le stade adulte. La maturation des limaces peut prendre plusieurs mois, voire des années.

## La lutte contre les limaces et les escargots

Les limaces et les escargots de terre sont habituellement actifs la nuit, les jours frais et nuageux ou tout de suite après une averse de pluie. Pendant la journée, ils se cachent dans des endroits humides, sous les objets ou les débris qui jonchent le sol. Les limaces et les escargots sont plutôt territoriaux. Ils regagnent chaque soir la même cachette. Lorsqu'ils se déplacent, les mollusques laissent derrière eux une trace gluante composée de mucus. Ce mucus empêche les mollusques de se blesser. Les traces gluantes laissées par les mollusques peuvent servir à déterminer l'origine des dommages causés aux plantes. Lorsque le temps et le sol sont secs, les mollusques ont tendance à éviter les matières poussiéreuses, sèches ou acérées. On peut utiliser ces matières pour protéger les plantes en présence de conditions sèches. En revanche, elles ne seront d'aucune utilité lorsque les conditions sont humides.

Voici un plan de LI qui permettra de résoudre les problèmes liés à la présence de mollusques :

### Prévention

Il faut modifier les conditions qui permettent aux mollusques de se développer.

Enlever les objets et les déchets de la surface du sol, car ils constituent des cachettes pour les limaces et les escargots. Les paillis organiques épais et les mauvaises herbes fournissent un habitat aux limaces. Il faudra les retirer des massifs et des bordures de plantes vivaces au printemps, lorsque les conditions sont humides. Irriguer les massifs aménagés sur les terrains le matin. Cela permettra à la surface du sol de sécher avant le soir, lorsque les limaces sont actives.

## Identification et dépistage

Des feuilles marquées de trous déchiquetés et des traces gluantes sont des exemples de dommages causés par les mollusques. Le soir, à l'aide d'une lampe de poche, on peut apercevoir les mollusques pendant qu'ils se nourrissent. L'observation des mollusques aidera à constater l'ampleur du problème et à le situer avec exactitude.

## Traitements

### Traitement physique

- Les **rubans de cuivre** repoussent les mollusques. On peut en envelopper les troncs des plantes ligneuses ou les utiliser comme bordures sur les planches de pépinière. On peut se procurer des bandes anti-limaces dans les commerces.
- Les **pièges appâtés** attirent les limaces vers un liquide de fermentation dans lequel elles se noient. On peut utiliser comme appât de la bière ou de la levure dissoute dans de l'eau. On dépose l'appât dans un piège fait maison ou acheté dans le commerce que l'on enfouit dans le sol. Le rebord du piège doit être enfoncé à égalité avec la surface du sol.
- L'**enlèvement manuel** peut aider à combattre les mollusques s'il est effectué régulièrement. Pendant la journée, on peut repérer les limaces sous les planches ou d'autres objets et les détruire. S'il est effectué une fois par jour, l'enlèvement manuel peut éliminer la population locale de limaces. Les limaces sont territoriales. Il faut beaucoup de temps aux limaces pour quitter leur territoire et s'installer ailleurs.

### Lutte chimique (molluscicides)

Les molluscicides sont des pesticides qui tuent, attirent ou repoussent les limaces et les escargots ou encore, en altèrent la croissance. Les molluscicides les plus courants attirent les limaces vers des appâts ayant la forme de pastilles qui contiennent un pesticide. Au Canada, l'usage de deux matières actives est homologué :

- **Métaldéhyde** : Le métaldéhyde est le molluscicide le plus ancien et le

plus répandu. Il attire et empoisonne les limaces. Les préparations offertes se présentent sous forme d'appâts ou sous forme liquide. Sous forme d'appâts, le métaldéhyde attire beaucoup les chiens et peut les intoxiquer. Le métaldéhyde, s'il est ingéré, comporte des risques pour les enfants, les animaux domestiques et la faune.

- **Phosphate ferrique (fer)** : Le phosphate ferrique est un molluscicide plus récent. Il se vend sous forme d'appâts en pastille. Le phosphate ferrique est en voie de remplacer le métaldéhyde. Il n'attire pas les organismes non visés et ne les intoxique pas. Les mollusques mangent l'appât, ce qui perturbe la production de mucus. Les mollusques se dessèchent et meurent.

## Récapitulation

Il existe plusieurs espèces d'insectes et d'acariens. Seules quelques espèces causent des dommages aux plantes. Les insectes et les acariens endommagent les végétaux lorsqu'ils se nourrissent ou lorsqu'ils pondent dans le tissu végétal. Le corps des insectes comporte trois parties principales : la tête, le thorax et l'abdomen. Les acariens, qui sont très proches des araignées, ont une section du corps qui est constituée de la tête et du thorax et une autre, constituée de l'abdomen. Les acariens adultes ont quatre paires de pattes et sont dépourvus d'ailes. Les insectes et les acariens changent d'aspect au cours de leur croissance et empruntent un processus appelé « métamorphose ». Pour combattre les insectes et les acariens au moyen de la LI, il faut identifier correctement les organismes nuisibles et tenir compte des points suivants :

- la biologie de l'organisme nuisible;
- ses ennemis naturels;
- la plante hôte;
- les conditions environnementales qui favorisent son développement;
- les traitements disponibles (biologiques, physiques, chimiques);
- le risque pour les humains et les animaux que comporte le traitement choisi.

Le traitement peut faire appel à un mélange de techniques :

- la prévention ou les méthodes de traitement cultural;
- les méthodes physiques;
- les méthodes mécaniques;
- les méthodes biologiques;
- les méthodes chimiques.

On peut utiliser plusieurs types d'insecticides pour lutter contre les insectes nuisibles. Au moment de choisir les insecticides à intégrer au programme de LI, tenir compte de leur activité résiduelle et de leur sélectivité.

## Insectes nuisibles courants que l'on retrouve dans les terrains paysagers du Canada atlantique

Le fait de connaître la biologie d'un insecte aidera à déterminer le meilleur moyen de surveiller son développement et de décider s'il faut l'éliminer. Pour planifier un programme de LI efficace, les utilisateurs de pesticides doivent connaître les aspects suivants :

- le cycle de vie de l'insecte;
- à quel moment l'insecte se trouve dans la région;
- la partie de la plante dont l'insecte se nourrit ou qu'il endommage;
- l'endroit où l'insecte se cache lorsqu'il ne se nourrit pas.

Les organismes nuisibles énumérés dans la présente section sont ceux que rencontrent le plus fréquemment, au Canada atlantique, les gestionnaires en aménagement paysager.

Les renseignements fournis dans la section sont présentés sous forme de fiche technique pour aider les utilisateurs de pesticides à communiquer avec leurs clients et avec les utilisateurs des installations qu'ils gèrent. Ces fiches techniques peuvent être reproduites et remises aux clients. La présente section renferme de l'information sur les organismes nuisibles suivants :

- les pucerons,
- les tenthrèdes,
- la chenille à tente estivale,
- la petite mineuse du bouleau,
- la fausse-teigne du lilas
- la tenthrède mineuse de l'orme,
- la noctuelle des graminées,
- la punaise velue,
- les vers blancs,
- les larves de tipule/tipules des prairies.

## Questions d'autoévaluation

*Les réponses se trouvent à l'annexe A du manuel.*

Les questions d'autoévaluation des chapitres 5, 6, 7 et 8 se trouvent à la fin du chapitre 8.

## MAUVAISES HERBES

Les mauvaises herbes sont un problème observé couramment dans les étendues de gazon et les terrains paysagers. Avant d'avoir recours à la LI, il faut être en mesure d'identifier les mauvaises herbes, connaître leur cycle de vie et leur biologie. Pour choisir les traitements adéquats, il importe de savoir comment ceux-ci fonctionnent. La section qui suit fournit de l'information sur la biologie et le traitement des mauvaises herbes. Elle présente également un exemple de programme de LI pour le traitement des mauvaises herbes à feuilles larges dans les pelouses.

Une mauvaise herbe est une plante qui pousse à un endroit où sa présence n'est pas souhaitée. Certaines mauvaises herbes (principalement des espèces étrangères) sont considérées comme des mauvaises herbes nuisibles en vertu de la loi provinciale. Elles peuvent causer des dommages en contaminant les récoltes agricoles et les pâturages. Certaines mauvaises herbes (p ex l'herbe à poux) provoquent des allergies chez les gens.

Les mauvaises herbes en horticulture ornementale sont problématiques lorsqu'elles :

- compétitionnent pour la lumière, l'eau et les substances nutritives et ralentissent la croissance des plantes désirables;
- altèrent les massifs de plantes d'ornement et les pelouses;
- réduisent la visibilité autour des intersections, des abords des routes et des poteaux indicateurs;
- obstruent les fossés et les rigoles de drainage (dépressions peu profondes semblables à une mare qui transportent l'eau pendant les orages ou à la fonte des neiges).

### Objectifs d'apprentissage

**À la fin du présent chapitre, l'utilisateur sera en mesure de :**

- **connaître les problèmes courants causés par les mauvaises herbes;**
- **savoir comment lutter contre les mauvaises herbes au moyen de la LI;**
- **connaître les facteurs qui influent sur l'efficacité des herbicides.**

## Cycle de vie des mauvaises herbes

Pour mettre au point un programme de LI visant à traiter les mauvaises herbes, il faut connaître les espèces de mauvaises herbes et leur cycle de vie. Les mauvaises herbes sont habituellement classées selon leur durée de vie :

- Les mauvaises herbes **annuelles** ont un cycle de vie d'une année. La majorité d'entre elles produisent un grand nombre de graines qui assurent leur survie. Les annuelles estivales germent au printemps et les annuelles hivernales germent à l'automne.
- Les mauvaises herbes **bisannuelles** ont une durée de vie supérieure à un an, mais inférieure à deux ans. Elles se développent à partir de graines qui germent habituellement au printemps. La première année, elles emmagasinent des réserves alimentaires (le plus souvent dans des racines courtes et charnues). Leur feuillage devient une rosette de feuilles. Les plantes utilisent leurs réserves au cours de la prochaine saison. Elles croissent rapidement et font pousser des tiges florales. Elles produisent des graines à l'été ou à l'automne, puis elles meurent.
- Les mauvaises herbes **vivaces** vivent plus de deux ans. Au cours de la première année, les plantes croissent et emmagasinent des réserves alimentaires. Souvent, elles ne produisent pas de graines la première année. Dans la plupart des cas, elles produisent des graines la deuxième année et chaque année par la suite. La plupart des mauvaises herbes vivaces se propagent au moyen des graines. Bon nombre d'entre elles se multiplient en produisant des tiges rampantes, des stolons, des racines traçantes, des rhizomes ou des bulbes. Il existe des vivaces à enracinement superficiel, d'autres à enracinement profond.

## Idéification des mauvaises herbes

Pour identifier les mauvaises herbes, il faut observer plusieurs parties de la plante

- Les mauvaises herbes **annuelles** ont un cycle de vie d'une année. La majorité d'entre elles produisent un grand nombre de graines qui assurent leur survie. Les annuelles estivales germent au printemps et les annuelles hivernales germent à l'automne.
- Les mauvaises herbes **bisannuelles** ont une durée de vie supérieure à un an, mais inférieure à deux ans. Elles se développent à partir de graines qui germent habituellement au printemps. La première année, elles emmagasinent des réserves alimentaires (le plus souvent dans des racines

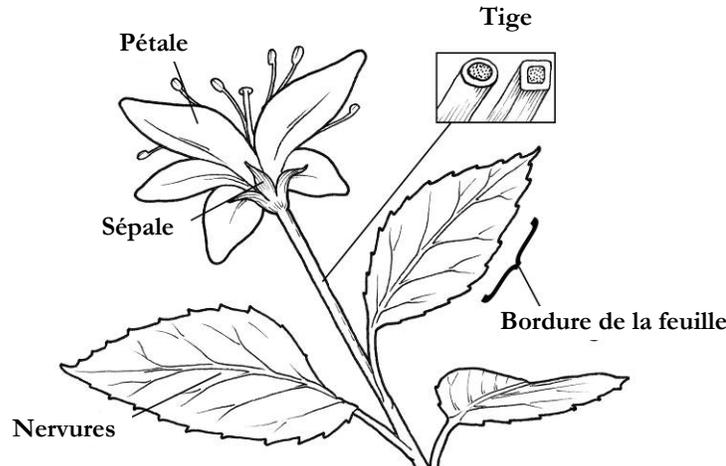
courtes et charnues). Leur feuillage devient une rosette de feuilles. Les plantes utilisent leurs réserves au cours de la prochaine saison. Elles croissent rapidement et font pousser des tiges florales. Elles produisent des graines à l'été ou à l'automne, puis elles meurent.

- Les mauvaises herbes **vivaces** vivent plus de deux ans. Au cours de la première année, les plantes croissent et emmagasinent des réserves alimentaires. Souvent, elles ne produisent pas de graines la première année. Dans la plupart des cas, elles produisent des graines la deuxième année et chaque année par la suite. La plupart des mauvaises herbes vivaces se propagent au moyen des graines. Bon nombre d'entre elles se multiplient en produisant des tiges rampantes, des stolons, des racines traçantes, des rhizomes ou des bulbes. Il existe des vivaces à enracinement superficiel, d'autres à enracinement profond.

## Identification des mauvaises herbes

Pour identifier les mauvaises herbes, il faut observer plusieurs parties de la plante :

- La forme des **feuilles** et leur disposition sur la tige peuvent être utiles pour identifier l'espèce. Les feuilles sont composées (constituées de folioles plus petites) ou simples. Les bords des feuilles sont réguliers ou dentelés. La surface de la feuille peut être régulière, velue ou elle peut posséder des aiguillons ou des épines. Les feuilles sont disposées autour de la tige par paires opposées. Elles sont alternées sur la tige ou se présentent sous forme de verticilles. Dans le cas des plantules, les cotylédons (feuilles séminales) peuvent servir à identifier la plante.
- Les **tiges** sont ligneuses (p ex arbustes) ou herbacées (lisses, non ligneuses). Les plantes ont des tiges verticales ou des tiges ramifiées. Le port des branches est vertical ou étalé.
- Les **fleurs** sont disposées sur la tige, qui ne porte qu'une seule fleur ou plusieurs bourgeons en épis ou aplatis. Il existe d'autres motifs de dispositions des fleurs. Il importe de remarquer
  - le nombre de pétales ou de sépales;
  - la forme et les caractéristiques des éléments reproducteurs, appelés pistils et étamines;
  - la forme et l'aspect des graines.
- Les **racines** sont fibreuses ou tuberculeuses. Les mauvaises herbes peuvent avoir une racine pivotante simple, des racines fibreuses extrêmement ramifiées ou des rhizomes rampants réunis en une seule masse.



**Figure 7-1 : On identifie les mauvaises herbes grâce à l'observation de plusieurs parties de la plante.**

## Stades de développement foliaire

Il est important d'identifier les plantes désirables et les mauvaises herbes au stade de développement foliaire. Bon nombre d'herbicides ne sont efficaces qu'à des stades de croissance bien précis. Si les plantes sont trop jeunes au moment de l'application, leur surface foliaire peut être insuffisante pour que les herbicides soient efficaces. En revanche, si la croissance des plantes est trop avancée, la mauvaise herbe pourrait survivre ou produire des graines. La dimension des feuilles et le nombre de feuilles peuvent croître rapidement. Si un herbicide qui n'est efficace qu'à certains stades du développement de la mauvaise herbe est utilisé, il faudra vérifier régulièrement les mauvaises herbes.

## Développement foliaire des plantes à feuilles larges

Les stades du développement foliaire des plantes à feuilles larges sont les suivants :

- Les **cotylédons** sont les premières feuilles qui émergent de la graine et ont souvent un aspect différent de celui des vraies feuilles. Ils peuvent sécher et disparaître rapidement. Chez certaines plantes, ils restent sous la surface du sol. Le moment d'appliquer un herbicide pourra être déterminé par le nombre moyen de feuilles que comporte la plante. Pour calculer le nombre de feuilles en prévision d'une application d'herbicide, on ne compte pas les cotylédons.
- Les **vraies feuilles** sont celles qui apparaissent après les cotylédons. Elles peuvent servir à identifier les espèces de plantes.

## Disposition des feuilles

Les feuilles sont disposées le long de la tige selon différents motifs, dont voici les plus courants :

- Les **feuilles alternes** émergent de part et d'autre de la tige. Elles ne sont pas directement opposées les unes aux autres.
- Les **feuilles opposées** poussent par paires à partir du même endroit sur la tige. Elles sont disposées de part et d'autre de la tige.
- Les **verticilles** de feuilles se présentent par groupes de trois ou plus et poussent à partir du même endroit sur la tige.

Pour calculer le nombre de feuilles, on compte chaque vraie feuille (sauf si votre guide d'identification recommande de compter le nombre de verticilles ou de paires de feuilles).

Certaines plantes (p ex le trèfle) ont des feuilles composées. Les feuilles composées sont constituées de plusieurs folioles. Lors de l'identification des mauvaises herbes, il ne faut pas compter les folioles des feuilles composées comme des feuilles distinctes. Chaque groupe de folioles d'une feuille composée est compté comme une seule feuille composée.

## Développement foliaire des graminées

Les stades du développement foliaire des graminées sont les suivants :

- Le **coléoptile** est la première feuille à apparaître. Elle joue le rôle de gaine protectrice. Elle cesse de croître dès qu'elle émerge de la surface du sol.
- Les **vraies feuilles** apparaissent ensuite. Elles permettent d'identifier les espèces de plantes. Elles émergent en alternance de part et d'autre de la tige.
- Les **talles** (ou **stolons**) sont les pousses secondaires des graminées. Elles émergent à partir de la base des feuilles.

Au moment de compter les feuilles des graminées, compter les feuilles de la tige principale. Ne pas tenir compte des coléoptiles ni des talles.

## La lutte contre les mauvaises herbes

La section qui suit présente un programme général de LI pour lutter contre les mauvaises herbes. Ce programme comprend la prévention, l'identification, le

dépistage, les seuils d'endommagement et d'intervention, les méthodes de traitement et l'évaluation. Pour en savoir plus sur la LI, voir le chapitre 7 du *base d'applicateur* intitulé Lutte antiparasitaire intégrée. Pour gérer les mauvaises herbes en horticulture ornementale, il faut prévenir leur apparition. La lutte à long terme repose généralement sur l'élimination ou la modification des conditions qui favorisent la croissance des mauvaises herbes. On doit tenir compte des effets sur les plantes non ciblées lorsque l'on planifie les traitements. On doit également tenir compte des répercussions sur les plantes désirables, l'environnement et la sécurité des êtres humains.

## Prévention

Les méthodes de prévention perturbent le cycle de vie des mauvaises herbes, ce qui détériore les conditions de croissance des mauvaises herbes. On peut prévenir les problèmes de mauvaises herbes en suivant les règles que voici

- Aménager des surfaces dures. Cela éliminera les surfaces sur lesquelles pourraient pousser les mauvaises herbes. Remplir les fissures et les espaces où les mauvaises herbes pourraient germer. Poser des bandes pavées ou du paillis sous les clôtures. En procédant de la sorte, le recours aux herbicides ne sera pas nécessaire.
- Empêcher les graines de mauvaises herbes d'atteindre votre site. Lutter contre les mauvaises herbes qui se trouvent dans les zones avoisinantes et qui pourraient disséminer leurs graines. Nettoyer la machinerie et les chaussures avant de passer d'une zone de mauvaises herbes à une zone exempte de mauvaises herbes. Utiliser du fumier bien composté ou des amendements qui sont exempts de graines de mauvaises herbes.
- Veiller à ce que les plantes bénéficient de conditions de croissance adéquates. Cela leur permettra d'entrer en compétition avec les mauvaises herbes. Arroser et fertiliser les plantes de manière adéquate et les entretenir pour les garder en bonne santé.
- Utiliser des espèces couvre-sol ou des paillis qui entrent en compétition avec les mauvaises herbes. Ils couvriront la surface du sol et empêcheront les graines de mauvaises herbes de germer. Planter des plantes couvre-sol basses sous les arbustes ou y déposer du paillis. Ensemencer de l'herbe ou des mélanges de fleurs sauvages dans les zones perturbées ou aux abords des routes. Utiliser des plantes compagnes (p ex trèfle ou graminées annuelles) pour couvrir le sol et faire de l'ombre aux mauvaises herbes en germination pendant l'implantation de la pelouse en plaque..

## Dépistage

Les méthodes présentées à la page suivante suggèrent généralement de vérifier la présence de mauvaises herbes dans la pelouse une ou deux fois par année. Les

mauvaises herbes que l'on trouve à d'autres endroits (p ex surfaces dures, plates-bandes d'arbustes, bandes) peuvent faire l'objet d'un dépistage au moyen des méthodes qui suivent. Le calendrier de dépistage des mauvaises herbes observées sur les surfaces dures et les zones aménagées dépend de la visibilité du site, de sa classification et de sa maturité. Les nouvelles plates-bandes aménagées dans les terrains paysagers demanderont peut-être un dépistage et un traitement plus fréquents jusqu'à la maturité des plantes.

- Compter le nombre de plantes qui se trouvent le long d'un transect (voir la section suivante : **Méthodes de dénombrement des mauvaises herbes présentes dans les pelouses**).
- Noter la portion du sol ou du pavage qui est couverte de mauvaises herbes.
- Surveiller la hauteur des mauvaises herbes ou leur taux de croissance.
- Noter le stade de croissance des mauvaises herbes (p ex nouvellement germées, fleurs en voie de formation, tiges porte-graines, etc).
- Noter les espèces de mauvaises herbes présentes, en particulier les espèces nuisibles ou les espèces envahissantes.

## Méthodes de dénombrement des mauvaises herbes présentes dans les pelouses

Il existe plusieurs méthodes de dénombrement des mauvaises herbes présentes dans les pelouses, notamment :

- **Méthode par transect** : Pour compter les mauvaises herbes, se servir d'une corde ou d'une ficelle pour jalonner un transect de 10 mètres (en ligne droite) dans une zone de gazon. Marcher le long de la ligne. Chaque 10 points, compter le nombre de plantes observées dans une surface de 10 cm<sup>2</sup>. La ligne peut être graduée ou marquée de pointillés pour indiquer à quel endroit on dénumbrera les plantes. On peut également faire le compte des mauvaises herbes en vérifiant celles-ci à chaque enjambée effectuée le long du transect. Vérifier 10 transects ou plus par site. Calculer le nombre moyen de mauvaises herbes par ligne de dénombrement.

### Exemple de dénombrement par transect

Nombre total de plantes trouvées à 10 points différents le long d'un transect

$$5+0+2+3+0+0+0+2+10+2 = 24 \text{ plantes}$$

Nombre moyen de mauvaises herbes = nombre total ÷ 10

$$= 24 \div 10 = 2,4 \text{ mauvaises herbes/m}^2$$

- **Méthode par grille (quadrat) :** À l'aide d'un câble ou de bois, fabriquer un cadre mesurant un mètre carré. Le déposer au hasard sur la pelouse. Compter toutes les mauvaises herbes qui se trouvent à l'intérieur du cadre. L'opération doit être répétée au moins 10 fois par site. Calculer la moyenne des mauvaises herbes dénombrées pour avoir une estimation du nombre de mauvaises herbes par mètre carré.

**Exemple de dénombrement par grille (quadrat)**  
**Nombre total de plantes trouvées dans 10 grilles distinctes ou quadrats**

$$5+10+12+3+0+6+0+0+0+2 = 38 \text{ plant2s}$$

$$\begin{aligned} \text{Nombre moyen de mauvaises herbes} &= \text{nombre total} \div 10 \\ &= 38 \div 10 = 3,8 \text{ mauvaises herbes/m}^2 \end{aligned}$$

- **Estimation visuelle :** La couverture de mauvaises herbes peut être classée élevée, moyenne ou faible, selon les estimations visuelles de la densité de mauvaises herbes. Par exemple, si la densité de mauvaises herbes est supérieure à 50 %, la couverture sera élevée; si elle se situe entre 20 et 50 %, elle sera moyenne et si elle est inférieure à 20 %, elle sera faible.

Lorsqu'on applique un programme de LI, des seuils d'intervention particuliers au site sont établis et associés aux différentes zones à entretenir et le nombre de mauvaises herbes est comparé au seuil pour déterminer la pertinence et le moment d'un traitement.

## Seuils d'endommagement et d'intervention

Le seuil d'endommagement causé par les mauvaises herbes est déterminé par les éléments suivants :

- le nombre de mauvaises herbes par mètre carré (p ex pelouse) ou le nombre de mauvaises herbes en fonction de la longueur d'une rangée (p ex dans un parterre paysager ou le long d'une clôture);
- la hauteur de la plante (p ex visibilité dans les aires naturelles ou les abords de route);
- les espèces de plantes présentes (p ex il faut éliminer les espèces nuisibles, à pousse élevée ou envahissantes);
- le pourcentage de la couverture de mauvaises herbes.

Les exemples qui suivent illustrent les seuils d'endommagement courants causés par les mauvaises herbes à feuilles larges dans les pelouses. Ils sont présentés selon la catégorie de zone de site, comme il est décrit à la page 5 du présent chapitre :

- La plupart du temps, les **sites de la classe A** doivent être exempts de mauvaises herbes. Pour les utilisateurs du site, une pelouse qui a une couverture de mauvaises herbes de 5 à 10 % est exempte de mauvaises herbes. Le seuil courant de traitement aux herbicides des sites de la classe A est fixé à 10 à 15 % de couverture de mauvaises herbes.
- Les **sites de la classe B** se trouvent généralement dans les municipalités, lesquelles considèrent comme acceptable une couverture de mauvaises herbes de 20 à 50 %, dans la mesure où le site n'est pas affecté.
- Les **sites de la classe C** peuvent tolérer une couverture de mauvaises herbes supérieure à 50 %. Les seuils reposent sur la hauteur (p ex pour la fauche) ou sur le risque d'incendie ou la diminution des angles de vision (p ex abords de route et coins).

**Nota : Le seuil de toutes les classes de site pourrait être fixé à zéro si des mauvaises herbes nuisibles ou des mauvaises herbes présentent un risque d'accident ou nuisent à la visibilité.**

## Traitements

Plusieurs méthodes de traitement sont décrites dans le *base d'apporteur* et dans les pages qui suivent. Les traitements peuvent être appliqués de façon unique ou en groupe. Pour être efficaces, les traitements doivent être appliqués au bon moment.

### Traitements physiques et mécaniques

Il existe un grand nombre de traitements physiques et mécaniques pour combattre les mauvaises herbes. Mentionnons notamment les paillis, les cultivateurs mécaniques ou les tondeuses et l'application de chaleur.

- Les **paillis** étouffent les mauvaises herbes en germination et couvrent d'ombre le sol, empêchant ainsi les graines de germer. Les paillis sont organiques ou synthétiques. Les paillis organiques (p ex feuilles, paille, écorce déchiquetée, copeaux, etc.) doivent avoir une profondeur d'au moins 10 cm pour empêcher la croissance des mauvaises herbes. Les paillis synthétiques (p ex géotextile et paillason contre les mauvaises herbes) permettent à l'humidité et à l'air de pénétrer dans le sol. Ils bloquent la lumière à partir du sol.
- On se sert fréquemment de **tondeuses et de cultivateurs mécaniques** pour lutter contre les mauvaises herbes. Mentionnons les cultivateurs, qui détruisent les semis, et les tondeuses, qui retirent la partie supérieure des plantes avant la grenaison. On peut aussi utiliser des scies d'éclaircissage, des fléaux et des tondeuses industrielles pour couper les plantes ligneuses.
- **Application de chaleur** : L'application de chaleur tue les mauvaises herbes, car elle endommage le tissu végétal. Plusieurs méthodes font appel

à la chaleur pour détruire le feuillage des plantes. La chaleur ne pénètre pas dans le sol et tue les racines des mauvaises herbes implantées. Il faut souvent plus d'une application pour éliminer l'énergie emmagasinée dans les racines des végétaux implantés. L'application de chaleur est plus efficace lorsqu'elle est de très courte durée et qu'elle perturbe les plantes. Elle fonctionne mieux que la chaleur que l'on applique jusqu'à voir les dommages à la plante. Les mécanismes d'application de chaleur sont notamment :

- les **brûleurs**, offerts en plusieurs modèles : de petits appareils manuels fonctionnant au propane aux brûleurs portés par un tracteur;
- les **applicateurs d'eau chaude ou de vapeur à basse pression** sont souvent portés par de petits camions ou de petites remorques. Des appareils à la main seront bientôt offerts sur le marché;
- les **applicateurs de rayon infrarouge** utilisent du propane et émettent de la chaleur. On trouve différents types d'applicateurs : applicateurs à la main (utilisés dans les pelouses pour le traitement localisé du pissenlit) ou unités portées par un tracteur.

## Traitement Biologique

On peut utiliser des insectes et des organismes pathogènes pour lutter contre les mauvaises herbes. Plusieurs espèces d'insectes ont été relâchées au Canada pour combattre des espèces étrangères (introduites) de mauvaises herbes. Elles sont généralement libérées par les organismes provinciaux et fédéraux dans de vastes zones ou régions. La plupart d'entre elles servent à lutter contre les mauvaises herbes qui endommagent les pâturages du bétail ou qui envahissent les pâturages. Par exemple, la tyria a été introduite dans les provinces de l'Atlantique pour lutter contre le séneçon jacobée. **S'informer auprès de l'organisme de réglementation de la province pour savoir si des permis additionnels sont requis pour importer des espèces bénéfiques.**

On étudie actuellement plusieurs organismes pathogènes pouvant combattre les mauvaises herbes au Canada. Des recherches visant à commercialiser un champignon pour lutter contre les pissenlits sont en cours.

## Recours aux herbicides

Les herbicides sont des pesticides qui sont utilisés pour tuer les plantes ou encore pour en empêcher ou en altérer la croissance. Il existe des herbicides naturels et des herbicides synthétiques. Les herbicides sont classés selon leur sélectivité, leur mode d'action, leur calendrier d'application et leur efficacité résiduaire.

## SÉLECTIVITÉ

Les herbicides sélectifs ne tuent ou n'endommagent que certaines plantes. Le 2,4-D, le dicamba et le mécoprop sont des herbicides sélectifs. Ils affectent les mauvaises herbes à feuilles larges, mais pas les graminées. Les herbicides non sélectifs (p ex glyphosate) tuent ou endommagent toutes les plantes dans la zone traitée. Certains herbicides sont à la fois sélectifs et non sélectifs, selon le taux d'application utilisé.

## MODE D'ACTION (MODE DE PÉNÉTRATION DE L'HERBICIDE DANS LA PLANTE)

- Les **herbicides de contact** (p ex acides gras ou acide acétique) tuent les parties de la plante qui sont en contact avec l'herbicide. L'herbicide se déplace peu ou pas du tout dans la plante. Les herbicides de contact sont efficaces pour lutter contre les mauvaises herbes annuelles, mais ils ne font que « brûler » la partie aérienne des plantes vivaces.
- Les **herbicides systémiques** comprennent le glyphosate, l'amitrole, le bromacil et la simazine. Ces herbicides pénètrent dans les racines ou dans les parties aériennes de la plante et se déplacent (c-à-d sont transloqués) à l'intérieur de la plante. Après le traitement, les effets de l'herbicide peuvent prendre une semaine ou plus pour se manifester. Si l'herbicide est trop concentré, il peut tuer les cellules trop rapidement lorsqu'il entre en contact avec les feuilles ou la tige, ce qui empêche la translocation de l'herbicide jusqu'au site d'action de la plante et en réduit l'efficacité.

## Calendrier d'application

Les herbicides ne s'appliquent pas tous au même moment. Il faut lire l'étiquette du pesticide pour connaître les instructions propres au pesticide utilisé.

- Les **herbicides de préplantation** (p ex dicamba) sont appliqués sur le sol avant le semis ou la transplantation de la plante que l'on veut cultiver. Ces herbicides sont habituellement incorporés dans le sol.
- Le borate, le dichlobénil et la simazine sont des **herbicides de prélevée**. Ces herbicides sont appliqués sur le sol après la plantation, mais avant la levée des plantes que l'on veut cultiver ou des mauvaises herbes visées. Ils permettent de lutter contre les mauvaises herbes avant leur levée, ou peu de temps après.
- Les **herbicides de postlevée** (p ex glyphosate ou amitrole) sont appliqués après la levée des plantes cultivées ou des mauvaises herbes visées. Ils permettent de lutter contre les mauvaises herbes implantées. Leur application s'effectue peu de temps après la levée ou jusqu'à une hauteur ou un nombre de feuilles donné.

## Efficacité résiduaire

- Les **herbicides non résiduaires** perdent rapidement leur efficacité après leur application dans le sol. Ils n'ont aucun effet sur la végétation à venir. Les herbicides à base d'acide acétique, d'acides gras et les produits contenant du glyphosate sont des herbicides non résiduaires.
- Les **herbicides résiduaires** (p ex dicamba et simazine) se décomposent lentement. Ils peuvent lutter contre les mauvaises herbes pendant plusieurs semaines, voire des années. Il faut choisir avec soin les herbicides résiduaires, car ils peuvent affecter les plantes désirables à proximité par lessivage, érosion ou ruissellement.
- Les **stérilisants du sol** font partie d'un groupe particulier d'herbicides résiduaires. L'amtrole et le bromacil appartiennent à ce groupe. Il s'agit d'herbicides résiduaires non sélectifs. On les applique sur le sol pour prévenir pendant une longue période la croissance de la plante (de plusieurs mois à quelques années). Ils ne tuent pas tous les micro-organismes ou semences qui se trouvent dans le sol. Les stérilisants du sol sont parfois utilisés dans les parcs de stationnement ou les routes qui traversent les zones aménagées. La certification délivrée aux utilisateurs de pesticides en horticulture ornementale ne couvre pas l'utilisation de stérilisants du sol. **S'informer auprès de l'organisme de réglementation de la province pour savoir si un permis ou des certifications additionnels sont nécessaires pour utiliser des stérilisants du sol.**

## Herbicides résiduaires – Remarques supplémentaires

Des précautions particulières doivent être prises lorsqu'on utilise des herbicides résiduaires. Les herbicides résiduaires peuvent porter atteinte aux arbres et aux arbustes dont les racines se prolongent dans la zone traitée. L'étiquette stipule la zone tampon à établir entre le site d'application et la végétation ligneuse environnante. Si l'étiquette ne mentionne aucune précision à ce sujet, la largeur de la zone tampon devra être d'au moins deux fois la hauteur de la végétation ligneuse désirable. Pour en savoir plus sur les zones tampons, se reporter au ***Base d'apporteur***

Les herbicides résiduaires ne doivent pas être appliqués dans les endroits où la nappe phréatique se trouve près du niveau du sol ou sur un sol qui présente une texture grossière, car cela peut engendrer une contamination des eaux souterraines.

L'utilisation d'un herbicide résiduaire peut restreindre l'utilisation des zones traitées à l'avenir. On ne doit appliquer un herbicide résiduaire que si la vocation actuelle de la zone à traiter doit demeurer la même plus longtemps que la période d'efficacité résiduaire de l'herbicide. La rémanence des herbicides résiduaires peut

varier. (Voir le **Chapitre 4 : Tableau 4-1** du manuel.) La rémanence est fonction du produit utilisé, sa dose d'application, sa formulation, sa concentration, les conditions météorologiques et la condition du sol. Il faut éviter d'utiliser des herbicides résiduels sur les pentes abruptes ou dans les régions sujettes à l'érosion et au ruissellement, car le sol contaminé par les herbicides pourrait être transporté à l'extérieur du site et avoir des effets néfastes.

- **Caractéristiques des feuilles :** La forme et la surface des feuilles peuvent influencer sur l'efficacité des herbicides. Les feuilles minces et verticales sont difficiles à couvrir par pulvérisation. Les feuilles ayant une surface pubescente ou cireuse peuvent repousser les herbicides ou réduire le contact de l'herbicide. Certains additifs (agents tensioactifs) peuvent être ajoutés à la bouillie. Cela permet aux herbicides d'adhérer aux feuilles et d'y pénétrer. **L'ajout d'additifs à un herbicide n'est autorisé que si leur emploi est recommandé sur l'étiquette de l'herbicide.**
- **Conditions météorologiques** - Température, humidité, pluie et vent sont autant de facteurs qui peuvent influencer sur le rendement d'un herbicide. Mieux vaut des conditions météorologiques modérées que des conditions extrêmes. Lire l'étiquette de l'herbicide pour savoir quelles conditions météorologiques doivent être évitées. Un temps frais et sec freine la production et le mouvement des substances nutritives dans les plantes. Cela freine le mouvement des herbicides systémiques. Un temps chaud et sec peut accélérer l'évaporation de l'herbicide qui se trouve sur les feuilles, ce qui en réduit l'efficacité. Des températures élevées font durcir les cellules des plantes. Cela nuit à la pénétration des herbicides dans les plantes. Une pluie qui tombe pendant ou après une application peut lessiver les herbicides foliaires déposés sur les plantes. Certains herbicides de sol nécessitent un arrosage ou une pluie après l'application. Le vent peut provoquer la dérive du nuage de pulvérisation de l'herbicide et endommager les plantes désirables. Il peut en outre l'empêcher d'atteindre sa cible.
- **Âge des mauvaises herbes :** L'âge des mauvaises herbes influence sur l'efficacité des herbicides de la manière suivante :
  - Généralement, les herbicides sont plus efficaces lorsqu'ils sont appliqués sur des plantes jeunes en croissance rapide. Les herbicides systémiques (qui se déplacent à l'intérieur de la plante) se déplacent plus rapidement dans les tissus végétaux jeunes en croissance rapide.
  - Les herbicides ont moins de chance de tuer les plantes en pleine floraison ou en germination. À ce stade, le mouvement de la sève à l'intérieur de la plante est beaucoup plus lent.
  - Les mauvaises herbes vivaces à feuilles larges deviennent souvent plus résistantes aux herbicides à mesure qu'elles vieillissent. Elles peuvent retrouver plus de sensibilité au stade de bouton ou au début de la

floraison. À ce stade, l'herbicide se déplace avec les glucides pour aller se loger dans les racines.

- Les herbicides utilisés pour lutter contre les mauvaises herbes vivaces graminées sont plus efficaces au printemps, lorsque les plantes ont 4 à 5 feuilles. Ils sont également efficaces à l'automne, lorsque les substances nutritives se déplacent vers les parties souterraines des plantes.
- **Types et caractéristiques du sol :** Il peut s'avérer nécessaire d'augmenter la dose d'herbicide de sol s'il s'agit d'un sol organique (tourbe ou mousse) ou à structure fine (argile ou vase). Ces sols retiennent (absorbent) plus d'herbicide dans leurs particules, ce qui réduit la quantité d'herbicide disponible pour lutter contre les mauvaises herbes. Les sols sableux nécessitent la plupart du temps moins d'herbicide. Lire l'étiquette de l'herbicide pour connaître les doses minimales et maximales. Les sols argileux et tassés comportent un risque accru de migration latérale (de côté) de l'eau et des herbicides.
- **Humidité du sol :** Les herbicides de sol sont généralement plus efficaces lorsqu'ils sont appliqués sur des sols chauds et humides. L'humidité du sol favorise la migration de l'herbicide jusqu'aux mauvaises herbes. De plus, les herbicides systémiques sont plus efficaces pour lutter contre les mauvaises herbes qui poussent dans des sols humides.
- **Travail du sol :** Lorsque l'on aménage de nouvelles zones, le travail du sol avant une application peut accroître ou diminuer l'efficacité de l'herbicide. L'effet du travail du sol est fonction du genre de mauvaise herbe et de l'herbicide utilisé. Certaines mauvaises herbes sont plus faciles à éliminer lorsqu'elles sont affaiblies par le travail du sol, alors que d'autres se briseront en de multiples fragments et deviendront plus difficiles à éliminer avec des herbicides systémiques. Lire les instructions qui figurent sur l'étiquette pour déterminer si un travail du sol est utile dans ce cas. Le travail du sol favorise parfois la germination des mauvaises herbes. Les plantules de mauvaises herbes qui pousseront par la suite seront plus faciles à éliminer si l'on travaille le sol ultérieurement ou si l'on applique de la chaleur ou des herbicides.
- **Résistance aux herbicides :** De nombreux rapports font état de la résistance croissante aux herbicides des mauvaises herbes en agriculture. Ces mauvaises herbes résistantes aux herbicides peuvent devenir problématiques dans les terrains paysagers. Voir le **Tronc commun - utilisation des pesticides** pour en savoir davantage sur la gestion de la résistance des organismes nuisibles.

## Exemple de programme de LI pour lutte contre les mauvaises herbes à feuilles larges dans les étendues de

Tout programme de LI comporte les volets suivants :

- Prévention
- Identification
- Dépistage
- Seuils d'endommagement et d'intervention
- Traitements
- Évaluation

### Prévention

Les mauvaises herbes constituent le problème parasite le plus courant et le plus visible des pelouses. Elles peuvent aussi constituer un problème dans les étendues de gazon utilisées à des fins sportives et récréatives. Généralement, les problèmes de mauvaises herbes apparaissent dans des zones dont le gazon est en piètre condition, dont le sol est compacté ou encore, à des endroits où le gazon a été gravement endommagé par les insectes ou les maladies. Cela entraîne la formation de zones éclaircies ou dénudées et permet aux graines de mauvaises herbes qui se trouvent déjà dans le sol de germer rapidement et de pousser. L'herbe à gazon en santé parvient facilement à entrer en compétition avec les mauvaises herbes présentes dans la pelouse. Le maintien d'une pelouse saine est le meilleur moyen de prévenir les problèmes causés par les mauvaises herbes à feuilles larges.

Avant de semer ou de poser du gazon de placage, il faut :

- s'assurer que le sol est suffisamment profond pour permettre à l'herbe à gazon de pousser en santé (p ex 15 à 20 cm de profondeur).
- ajouter de la chaux et des amendements pour corriger le pH et la fertilité du sol.
- corriger la compaction du sol et les problèmes de drainage
- choisir des cultivars et des mélanges de gazon qui conviennent aux conditions et à l'utilisation prévue.

Éliminer les « banques de semences » de mauvaises herbes présentes dans le sol. Laisser germer les graines de mauvaises herbes dans le sol dénudé. Travailler le sol de manière à détruire les plantules en germination. Répéter l'opération. Chaque fois que le sol est travaillé, diminuer la profondeur du sol. Cela empêchera les graines d'être transportées dans la zone de germination.

Dans les pelouses existantes, les graines de mauvaises herbes peuvent germer et remplir les zones dénudées ou les endroits où la pelouse est éclaircie en raison d'une tonte trop courte. Une pelouse dense, tondu à une hauteur de 5 à 9 cm, crée de l'ombre au sol, ce qui empêche les graines de mauvaises herbes de germer. Cela empêche aussi les plantules de mauvaises herbes d'avoir suffisamment d'espace et de lumière pour survivre. Il faudra probablement régler la hauteur de la tonte selon le moment de l'année. En été, la hauteur doit être élevée

Les programmes d'entretien des pelouses doivent être révisés et corrigés lorsque le nombre de mauvaises herbes à feuilles larges augmente. Pour aider la pelouse à entrer en compétition avec les mauvaises herbes, il faut :

- utiliser la fertilisation qui convient aux conditions du sol (p ex éviter la surfertilisation à l'azote soluble).
- tondre adéquatement la pelouse. Pour la plupart des pelouses, régler la hauteur de la lame de manière à ce qu'elle soit élevée (5 cm au minimum, de 8 à 9 cm étant la hauteur idéale).
- dans la mesure du possible, laisser les débris de tonte sur la pelouse pour y ajouter de l'azote et des matières organiques. Ne pas laisser les débris de tonte lorsque les conditions sont humides et pendant les périodes de croissance importante (p ex au début du printemps).
- corriger la compaction du sol et le drainage inadéquat.
- irriguer adéquatement, selon le type de sol et le moment de l'année. Éviter l'arrosage superficiel et fréquent. L'arrosage en profondeur et peu fréquent favorise la croissance des racines profondes;
- s'occuper du chaume. Laisser au sol une couche moyenne (de 1 à 2 cm) de chaume. Nota : le chaume est la couche de feuilles et de pousses mortes tassées et partiellement décomposées qui se trouve entre la base de l'herbe à gazon et la surface du sol;
- procéder au sursemis après chaque opération de déchaumage, les zones dénudées à la suite du déchaumage pouvant favoriser la croissance des mauvaises herbes;
- prévenir le développement de zones éclaircies en tâchant de distribuer également le passage des piétons. Dans la mesure du possible, il faut empêcher les gens de circuler sur les pelouses et les gazons lorsque ceux-ci sont très humides ou très secs. L'aménagement de sentiers permanents dans les zones très fréquentées par les piétons devra être envisagé;
- Dès que possible, réparer les zones éclaircies ou semer de nouveau pour empêcher les mauvaises herbes de se développer.

## Identification

Il est important de connaître les espèces de mauvaises herbes présentes dans la zone à entretenir. Cette information sert à choisir et à planifier les traitements. Les guides d'identification des mauvaises herbes que l'on trouve dans la province ou dans les environs sont des ressources utiles lorsque vient le temps de repérer les mauvaises herbes. Voir les titres énumérés à la fin du chapitre 8.

Les mauvaises herbes à feuilles larges qui infestent le plus souvent les pelouses, les terrains de golf et les parcs de jeux sont, notamment :

- le pissenlit,
- le plantain majeur,
- la patience,
- le lierre terrestre,
- l'épervière,
- la renoncule rampante,
- la renouée des oiseaux,
- la stellaire moyenne.

Parmi ces mauvaises herbes, c'est souvent le pissenlit que l'on reconnaît le plus facilement. Pour bien des gens, ses fleurs jaune vif et ses gros épis sont peu esthétiques. Le présent chapitre décrit un programme de lutte antiparasitaire intégrée (LI) pour lutter contre les mauvaises herbes à feuilles larges présentes dans les pelouses, y compris le pissenlit. Pour lutter contre les graminées adventices, comme le chiendent ou la digitale, il faut généralement utiliser des méthodes différentes.

## Dépistage

### Inspections visuelles

Une inspection annuelle des sites nécessitant peu d'entretien sera souvent suffisante pour déterminer si le site est en bon état. Les sites dont le niveau d'entretien est plus élevé devront habituellement être inspectés deux fois par année. Si les mauvaises herbes sont constituées principalement de pissenlits ou d'autres plantes à fleurs visibles, elles seront faciles à apercevoir pendant la floraison. Il pourra s'avérer utile de prendre des photos pendant la période de floraison et de comparer celles-ci chaque année. Grâce à ces photos, l'on pourra voir si le nombre de mauvaises herbes augmente ou diminue.

## Méthodes de dénombrement

Pour compter les mauvaises herbes, l'une ou l'autre des méthodes suivantes, dont il a été question dans le présent chapitre, peut être utilisée :

- la méthode par transect;
- la méthode par grille ou par quadrant;
- l'estimation visuelle.

## Seuils d'endommagement et d'intervention

Il faudra tenir compte des préférences des utilisateurs du site ou des clients lorsqu'on établira les seuils. Certaines personnes aiment voir des petites fleurs mêlées à la pelouse (p ex violette, prunelle, trèfle blanc). D'autres trouvent peu attrayante la présence de pissenlits, même en petit nombre. Certaines mauvaises herbes, comme la renoncule, présente dans la pelouse, sont considérées comme inesthétiques en raison de leur façon de pousser à la verticale et de se disperser. En général, une pelouse ayant une couverture de mauvaises herbes de 5 à 10 % semblera pour bien des gens exempte de mauvaises herbes. On peut aussi accroître la tolérance des gens à certaines mauvaises herbes, comme le pissenlit, en tondant la pelouse plus fréquemment pendant la période de floraison, ce qui enlève les inflorescences et donne à la pelouse une apparence uniformément verte.

## Traitements

### Traitements physiques et mécaniques

#### SARCLAGE

Le sarclage peut être effectué de manière à ne pas perturber outre mesure la pelouse. C'est une méthode très efficace pour lutter contre les populations de mauvaises herbes de faible densité dans les pelouses de grande valeur comme les verts et les tertres de départ de terrain de golf. On trouve dans le commerce des outils de désherbage à long manche; ceux-ci améliorent le confort des travailleurs qui effectuent le sarclage localisé.

Il importe de souligner que chaque trouée dans la pelouse permet aux graines de germer. Lorsqu'on arrache les mauvaises herbes, il faut prendre soin de remplir à nouveau le trou d'un mélange de semences et de terre.

## TRAITEMENT PAR BRÛLAGE

Quelques fournisseurs d'équipement vendent des outils spécialisés pour le traitement par brûlage appelés « brûleurs ». Les mauvaises herbes à feuilles larges sont plus vulnérables aux dommages causés par la chaleur que les graminées. Une gaine thermorésistante protège les tiges de croissance des graminées. La manipulation des brûleurs demande précision et savoir-faire : on passe rapidement les brûleurs par-dessus les étendues de gazon herbeuses, ce qui permet de lutter de manière sélective contre les mauvaises herbes à feuilles larges sans endommager les graminées.

## DÉSHERBEUSE INFRAROUGE

Des outils de désherbage infrarouge à la main sont vendus au Canada. Ces outils permettent d'éliminer les pissenlits et d'autres mauvaises herbes. Ils utilisent du propane emmagasiné dans un réservoir que l'on porte sur le dos. Le propane fournit une source de chaleur rayonnante qui est dirigée vers la plante au moyen d'une sonde. L'extrémité de la sonde est enfoncée dans le point de végétation de la mauvaise herbe pour tuer celle-ci.

## Traitement chimique

Plusieurs herbicides sélectifs peuvent être utilisés pour lutter contre les mauvaises herbes à feuilles larges dans les pelouses. Il s'agit notamment du 2,4-D, du mécoprop, du MCPA, du dicamba et des mélanges de ces produits. On ne doit appliquer les herbicides qu'aux endroits qui en ont besoin. Pour que le traitement soit efficace, le traitement localisé dans les endroits herbeux plutôt que les applications généralisées est à privilégier.

Pour lutter efficacement contre les mauvaises herbes, il faut appliquer les herbicides au bon moment de l'année. Le fait de connaître les populations de mauvaises herbes qui se trouvent dans votre site et leur cycle de vie vous aidera à déterminer le moment où il conviendra d'appliquer les herbicides. Les directives qui figurent sur l'étiquette du pesticide doivent être suivies en tout temps.

Avant d'appliquer un herbicide, il faut se renseigner auprès de l'organisme de réglementation de la province pour savoir s'il faut une certification, un permis ou un certificat pour les appliquer. Dans certaines municipalités, l'utilisation de pesticides est assujettie à des règlements particuliers. S'informer auprès de la municipalité pour obtenir des détails supplémentaires.

Il faut éviter les mélanges d'herbicide et d'engrais, car cela entraîne la propagation de l'herbicide dans toute une zone chaque fois que la pelouse reçoit de l'engrais. Les endroits herbeux et les zones exemptes de mauvaises herbes sont tous les deux traités à l'aide de l'herbicide, ce qui va à l'encontre des objectifs de tout programme de LI. En outre, cela entraîne inutilement l'utilisation de pesticides. Dans plusieurs provinces, les levées de boucliers du public contre l'utilisation

inutile de pesticides dans les pelouses ont mené à l'adoption de règlements municipaux qui en limitent l'usage.

## Évaluation

À la fin de chaque saison, tous les aspects du programme de LI doivent être revus, les résultats obtenus doivent être analysés et les améliorations à apporter au programme pour en améliorer l'efficacité doivent être déterminées. Avant le début de la saison suivante, il faudra décider de la pertinence d'ajouter au programme de LI l'utilisation de nouveaux produits ou de nouveaux outils.

### Résumé

**Une mauvaise herbe est une plante qui pousse au mauvais endroit. Le problème des mauvaises herbes dans les étendues de gazon et les terrains paysagers est courant. Pour faire appel à la LI, il faut être capable d'identifier les mauvaises herbes, de connaître leur cycle de vie et leur biologie. Pour identifier les mauvaises herbes, il faut observer plusieurs parties de la plante et déterminer leur stade de croissance avant de planifier tout traitement de lutte contre les mauvaises herbes. Les programmes de LI pour lutter contre les mauvaises herbes commencent souvent par la division des zones à traiter en catégories ou en classes établies en fonction du niveau d'envahissement par les mauvaises herbes qui peut être toléré.**

**Par la suite, on procède au dépistage des mauvaises herbes et on les combat à l'aide de plusieurs méthodes, par exemple :**

- la lutte culturale (p ex modification des conditions de croissance, sursemis);
- la lutte physique (p ex sarclage, utilisation d'une désherbeuse par le feu ou d'une désherbeuse infrarouge);
- la lutte chimique (p ex herbicides).

## Questions d'autoévaluation

*Les réponses se trouvent à l'annexe A du manuel.*

Les questions d'autoévaluation des chapitres 5, 6, 7 et 8 se trouvent à la fin du chapitre 8 du manuel.

## MALADIES ET TROUBLES PHYSIOLOGIQUES

Les dommages au gazon et aux végétaux de l'horticulture ornementale peuvent être causés par de nombreux facteurs, comme l'alimentation par les insectes, les dommages par l'équipement, l'utilisation accrue, les troubles de croissance et l'infection par des pathogènes. Les troubles de croissance se produisent lorsqu'il y a un apport inadéquat en eau, en nutriments ou en lumière. Les températures extrêmes peuvent aussi causer des troubles de croissance

On appelle les maladies des plantes causées par des pathogènes des maladies infectieuses. Il est difficile de diagnostiquer et de traiter ce type de maladie. Elles sont causées par des organismes invisibles à l'œil nu. Les microorganismes qui infectent des plantes s'appellent des pathogènes. Les pathogènes comprennent les champignons, les bactéries, les virus et les nématodes. Lorsqu'ils infectent une plante, ils changent le fonctionnement de celle-ci. Ils peuvent arrêter sa croissance ou la tuer. La maladie se transmet d'une plante à l'autre à mesure que le pathogène se multiplie et se propage.

Les maladies et les troubles physiologiques des plantes sont communs dans le cas du gazon et des végétaux utilisés pour l'horticulture ornementale. La première étape de l'élaboration d'un programme de lutte antiparasitaire intégrée (LI) contre les organismes pathogènes consiste à faire la distinction entre les maladies, les troubles physiologiques des plantes et les autres types de dommages. Pour contrer les dommages aux plantes, il est souvent plus facile de commencer par éliminer l'alimentation par les insectes et les causes environnementales.

Afin d'être en mesure de planifier un programme de LI relatif aux organismes qui causent des maladies chez des plantes (pathogènes), il faut connaître leur cycle de vie et leurs caractéristiques biologiques. Il est aussi important de connaître les types de traitements qui sont disponibles et de savoir comment ceux-ci fonctionnent. La section ci-après fournit des renseignements sur les éléments suivants :

- Troubles physiologiques des plantes
- Caractéristiques biologiques des pathogènes des plantes
- Traitements de maladies des plantes

La dernière section comprend un exemple de programme de LI servant à traiter la moisissure rose des neiges sur le gazon.

### Objectifs d'apprentissage

**À la fin de ce chapitre, l'utilisateur sera en mesure :**

**de connaître les maladies communes et de savoir comment les traiter au moyen du programme de LI;**

**de connaître les types de fongicides et de donner un exemple de chacun;**

- **de savoir ce qui nuit à l'efficacité des fongicides.**

## Troubles physiologiques

Toute une gamme de conditions environnementales peuvent causer des troubles physiologiques pour les plantes. De mauvaises conditions environnementales causent du stress aux plantes et entraînent une croissance anormale ou des symptômes de maladie.

Il faut déterminer la cause des symptômes afin de choisir le traitement approprié. Il faut également traiter les troubles physiologiques des plantes en changeant les conditions ayant causé le dommage (si possible).

Les conditions qui entraînent des troubles physiologiques sont les suivantes :

- Polluants atmosphériques
- Produits chimiques toxiques (y compris les sels de voirie)
- Urine d'animaux
- Températures extrêmes (chaud et froid) et vent
- Manque de lumière, d'eau ou de nutriments dans le sol
- Pressions humaines (p ex l'utilisation accrue et l'entassement du sol)
- Dommages par l'équipement (p ex les dommages aux arbres causés par les tondeuses à fil et les dommages à la verdure sur les terrains de golf causés par les tondeuses)

La connaissance des conditions climatiques récentes peut vous aider à déterminer si les dommages aux plantes ont été causés par des facteurs environnementaux ou un pathogène. Il est important de déterminer et de corriger les conditions qui causent les troubles physiologiques.

## Maladies

Les maladies des plantes sont souvent causées par une combinaison de conditions environnementales et d'organismes nuisibles. Les plantes qui ont déjà été affaiblies par le stress environnemental sont davantage susceptibles d'être attaquées par des pathogènes et des insectes. Les insectes perceurs, par exemple, attaquent souvent les arbres affaiblis. Les plantes soumises à un stress présentent plus de dommages et guérissent plus lentement à la suite de tout type de dommage. Si on élimine la source du stress, on améliore le profil de la plante dans l'aménagement et on l'aide à résister aux attaques des organismes nuisibles.

Les champignons, les bactéries et les virus sont des microorganismes qui peuvent causer des maladies chez les plantes. Cette section traite également des nématodes (vers microscopiques) qui endommagent les plantes. Il existe aussi beaucoup de microorganismes bénéfiques, entre autres, des champignons, des bactéries et des actinomycètes (organismes du sol qui sont semblables aux champignons et aux bactéries) qui aident les plantes à résister aux maladies. D'autres attaquent des pathogènes et des nématodes qui causent des maladies.

## Champignons

Le champignon représente le plus grand groupe d'organismes qui causent des maladies des plantes. Il regroupe les moisissures, la rouille et les champignons macroscopiques. Les champignons ne contiennent pas de chlorophylle. Ils obtiennent des nutriments en décomposant d'autres matières ou organismes.

- Les champignons saprophytes se nourrissent de plantes mortes ou mourantes. La majorité des espèces de ce groupe de champignons sont des décomposeurs avantageux
- Les champignons parasitiques se nourrissent de plantes vivantes. Les espèces de ce groupe peuvent causer des maladies chez des plantes recherchées.

## Cycle de vie des champignons

La plupart des champignons pathogéniques (causant des maladies) croissent et se reproduisent sur une plante hôte. Certains ont besoin d'une deuxième plante hôte pour terminer leur cycle de vie (p ex beaucoup d'espèces de rouille). La rouille de Virginie passe du cèdre au pommier afin de terminer son cycle de vie.

Le cycle de vie de la plupart des champignons commence par une spore hivernante. La spore se trouve souvent dans le sol, sur des feuilles malades ou

dans des déchets de feuilles à la surface du sol. Les spores sont transportées d'une plante hôte à l'autre sur de l'équipement ou dans l'eau d'irrigation ou de pluie. Si la température, l'humidité et la plante hôte sont propices à la croissance des champignons, les spores peuvent germer et infecter la plante.

Les spores peuvent mourir si les conditions environnementales ne favorisent pas la germination (p ex trop chaud ou froid, très sec). Elles peuvent aussi être lavées des plantes avant qu'elles germent. Certaines spores peuvent demeurer dormantes jusqu'à ce que les conditions s'améliorent.

Lorsque les conditions sont favorables et qu'une spore atterrit sur une feuille, elle germe et elle libère des **hyphes** (filaments de champignons). L'infection commence lorsque les hyphes pénètrent les tissus des plantes et croissent à l'intérieur de la plante. Les champignons grandissent et produisent la prochaine génération de spores. Les spores sont libérées et transportées vers d'autres plantes par le vent, la pluie ou les éclaboussures d'eau. Certaines peuvent être transportées sur les pattes des oiseaux qui se déplacent d'un arbre à l'autre (p ex le nodule noir sur une cerise). Les spores, morceaux minuscules de champignons, peuvent être propagées lors du déplacement de plantes, de parties de plantes, d'outils, de machines, de personnes, d'animaux et de sol infectés. Les maladies causées par les champignons sont traitées grâce à des pratiques préventives et sanitaires (p ex l'élimination de plantes ou de parties de plantes malades) et à l'utilisation de fongicides.

## Bactéries

Les bactéries sont des microorganismes à cellule unique. Les bactéries de plantes pathogènes pénètrent souvent les plantes dans des ouvertures naturelles ou des blessures. Les principales maladies des plantes d'origine bactérienne comprennent la brûlure des feuilles, la flétrissure, les taches, les galles et la pourriture des racines.

Les bactéries se reproduisent rapidement dans les bonnes conditions. La plante est utilisée comme source de nourriture. La reproduction est sujette aux changements de la température et de l'humidité. Les bactéries sont propagées par les éléments suivants :

- Pluie
- Eau souterraine ou eau de surface
- Animaux, insectes ou équipement

Les maladies bactériennes doivent être gérées par des pratiques sanitaires et la prévention. Très peu de ces maladies peuvent être maîtrisées au moyen de bactéricides.

## Virus

Les virus (et les mycoplasmes) sont de très petits organismes. Ils ne peuvent pas être vus au moyen d'un microscope ordinaire. Les virus causent des maladies qui peuvent réduire la vigueur des plantes ou les tuer. Les virus doivent se reproduire à l'intérieur des cellules vivantes. Ils peuvent être propagés par les éléments suivants :

- Moyens mécaniques (p ex transportés sur des outils lors de la taille)
- Moyens physiques (p ex des graines, des tubercules et d'autres parties de végétaux)
- Autres organismes (vecteurs) comme certains insectes suceurs et nématodes

Les symptômes des maladies virales, indiqués ci-dessous, peuvent être très frappants :

- Flétrissement
- Marbrures
- Stries et décoloration des feuilles et des fleurs
- Croissance anormale

Aucun pesticide ne peut combattre les virus de façon directe. Les pesticides peuvent être utilisés pour éliminer les vecteurs des virus, ce qui réduit le risque d'infection. Pour gérer les virus de plantes, il faut choisir des cultivars qui résistent aux virus et recourir à des pratiques sanitaires rigoureuses afin de prévenir la propagation d'un virus aux autres plantes.

## Nématodes

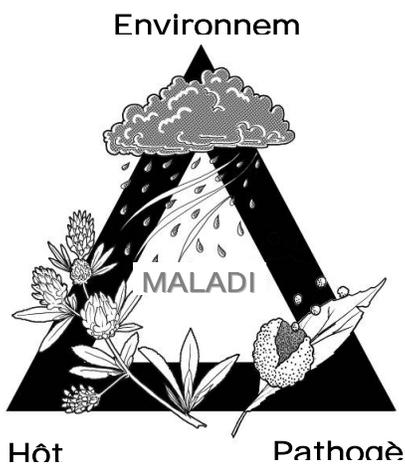
Les nématodes sont des organismes microscopiques semblables à des vers. Certaines espèces minuscules se nourrissent de racines de plantes, de tiges et de feuilles, alors que d'autres sont des décomposeurs de sol essentiels ou des parasites bénéfiques pour des insectes. L'infection par des nématodes pathogènes peut changer le déplacement de l'eau et de nutriments à l'intérieur d'une plante. Ils peuvent aussi créer des blessures dans les racines qui permettent aux champignons ou aux bactéries d'y pénétrer. Les symptômes des dommages causés par des nématodes sont les suivants :

- Flétrissement
- Chute des feuilles
- Arrêt de croissance
- Perte de vigueur
- Malformations dans les racines, les pousses et les feuilles

Les nématodes se reproduisent en produisant des œufs. Les œufs et les nématodes se déplacent dans le sol sur une couche d'eau. Ils peuvent aussi être transportés dans le sol, de l'eau, des contenants et de l'équipement contaminés. Les nématodes peuvent être maîtrisés par des nématicides qui, par contre, ne sont pas utilisés couramment dans l'industrie de l'horticulture ornementale.

## Élaboration d'un programme de LI pour les maladies des plantes

La section suivante décrit un programme général de LI contre les maladies des plantes. Elle comporte les étapes suivantes : prévention, identification, dépistage, seuils d'endommagement et d'intervention, méthodes de traitement et évaluation. Pour obtenir de plus amples renseignements sur la LI, consulter le **chapitre 5** précédemment. On peut également consulter le **chapitre 7 du manuel *Tronc commun – Utilisation des pesticides : Lutte antiparasitaire intégrée***.



Les plantes saines et bien entretenues peuvent souvent se défendre contre l'infection. D'ailleurs, si une plante saine est infectée, elle peut se rétablir plus rapidement qu'une plante non saine. Dans un programme de LI, tous les facteurs de santé liés aux plantes sont vérifiés et corrigés, si nécessaire..

**Figure 8-1:**  
**Triangle de la maladie de plante.**

Pour qu'une maladie de plante puisse se développer, trois éléments doivent exister, notamment :

- Organisme causant des maladies (pathogène)
- Plante hôte vulnérable au pathogène
- Conditions environnementales qui favorisent la croissance des pathogènes

Le triangle de la maladie de plante (**figure 8-1**) illustre cette notion. Les trois côtés du triangle de la maladie de plante doivent exister pour que la maladie se produise. Il suffit d'éliminer un côté du triangle de la maladie pour prévenir les maladies des plantes.

Un programme de LI pour les maladies des plantes doit inclure la prévention, l'identification, le dépistage, les seuils d'endommagement et d'intervention, les méthodes de traitement et l'évaluation.

## Prévention

En général, les méthodes de prévention créent des conditions qui ne sont pas favorables pour le développement des maladies des plantes.

- **Éliminer le pathogène.** Empêcher les pathogènes de pénétrer dans un endroit par des pratiques sanitaires. Réduire l'occurrence de spores infectieuses ou d'autres conditions :
  - Inspecter les plantes pour repérer des signes de maladies avant de les acheter. Acheter seulement des plantes saines, ce qui évite de transmettre la maladie dans la zone aménagée.
  - Éliminer les plantes hôtes intermédiaires.
  - Ratisser et détruire les feuilles et les autres parties de plantes malades (p ex les roses infectées par des taches noires et les pommes ornementales infectées par la tavelure).
  - Tailler et détruire tout matériel végétal atteint (p ex les branches ayant des nodules noirs).
- **Éviter les plantes hôtes vulnérables.** Choisir des cultivars qui résistent aux maladies ou des plantes qui n'ont pas été infectées par une maladie. Il faut en tenir compte au moment d'ajouter de nouvelles plantes ou de remplacer des plantes dans la zone aménagée. Les cultivars de rosiers rustiques qui résistent aux maladies, par exemple, peuvent être choisis pour remplacer les cultivars vulnérables dans les lits d'exposition.
- **Rendre l'environnement moins favorable aux pathogènes.** Faire pousser les semis dans des conditions chaudes afin d'atténuer la propagation des maladies provoquant la fonte des semis. Le fait de tailler les plantes favorise la circulation de l'air entre les branches et permet aux feuilles de sécher plus rapidement, ce qui élimine l'humidité dont la plupart des spores fongiques et bactériennes ont besoin pour germer. Éviter de donner trop d'eau aux plantes et corriger le drainage inadéquat afin de réduire les maladies aux racines. Dans les secteurs où la pelouse nécessite beaucoup d'entretien (p ex les champs d'activités sportives et les terrains de golf), corriger l'entassement et l'endommagement du sol causés par l'usure du gazon. Ces deux conditions rendent le gazon vulnérable aux maladies. Prévoir une irrigation suffisante afin de permettre au couvert végétal de bien sécher tous les jours. L'humidité prolongée des feuilles peut causer des maladies.

## Identification

Il est souvent difficile de diagnostiquer des maladies de plantes. Les symptômes peuvent ressembler à des dommages causés par les éléments suivants :

- Insectes ou mites
- Herbicides
- Troubles physiologiques (décrits précédemment)

De nombreuses maladies ont des symptômes semblables, ce qui rend l'identification du pathogène difficile.

Il peut être nécessaire d'examiner les plantes endommagées dans la zone aménagée pendant plusieurs jours ou semaines. Les changements dans les symptômes peuvent contribuer au diagnostic. Il peut s'avérer utile de connaître les conditions climatiques (température et pluie) des semaines précédant l'occurrence des symptômes pour diagnostiquer une maladie fongique. Afin d'effectuer un diagnostic approprié, recueillir les feuilles et les parties de plantes endommagées. Il faut les examiner au moyen d'une loupe de poche ou d'un microscope. Il peut s'avérer nécessaire de faire appel à un phytopathologiste afin de diagnostiquer le problème.

## Dépistage

Certaines maladies se développent très lentement, donc il est possible de surveiller le développement de la maladie sur une certaine période et de prendre des décisions à l'égard du traitement. D'autres maladies se développent très rapidement. Si les symptômes d'une maladie sont visibles, il peut être trop tard pour la maîtriser. Les pathogènes à l'intérieur des tissus de la plante peuvent ne pas réagir aux traitements. Le dépistage d'une maladie qui se développe rapidement consiste à cerner les conditions qui favorisent le développement et la propagation des pathogènes. Si les conditions sont favorables au développement des maladies, les plantes doivent être vérifiées régulièrement afin de déterminer les premiers signes de la maladie. Il est essentiel de bien comprendre les caractéristiques biologiques des maladies qui sont communes dans la région, ainsi que des plantes à gérer, afin de planifier un programme de dépistage efficace.

## Inspections visuelles

À l'aide d'une loupe de poche et d'autres outils (p ex une pelle, une sonde et un canif de poche), inspecter le feuillage, le sol et les racines.

Chercher des conditions qui sont propices à la pénétration de pathogènes dans les plantes, notamment :

- Coupures ou égratignures sur l'écorce ou le feuillage.
- Conditions peu propices à la croissance qui endommagent les racines (p ex le sol entassé, saturé d'eau ou sec)
- Présence d'insectes suceurs

Chercher des signes et des symptômes de maladie, notamment :

- Pousses et feuilles flétries et déformées
- Taches, bigarrures ou décolorations sur les feuilles, les tiges ou les fleurs
- Racines décolorées ou endommagées
- Structures reproductives de champignons ou moisissure

## Relevés météorologiques

Chaque pathogène a besoin de conditions climatiques différentes afin de germer et de croître. Il faut maintenir des relevés météorologiques de l'humidité, de la température et des précipitations lorsque l'on prévoit que les maladies des plantes seront les plus importantes. Les relevés peuvent être utiles afin de déterminer les conditions qui sont favorables au développement des maladies fongiques et bactériennes. Cela permet de planifier le dépistage et l'application des traitements préventifs.

## Méthodes d'évaluation

Afin d'évaluer le progrès d'une maladie de plante, il faut examiner régulièrement le nombre de feuilles, de plantes ou de sections de pelouse infectées. Ces évaluations risquent de ne pas être aussi utiles pour l'horticulture ornementale que le suivi des conditions climatiques. La plupart des zones aménagées comprennent diverses plantes. La plupart des pathogènes s'attaquent à une ou quelques espèces de plantes. En général, la propagation d'une maladie est limitée. Si la zone aménagée compte un grand nombre de plantes vulnérables, il peut être utile de dénombrer les plantes ou les parties de plantes infectées car cela démontre si la maladie se propage. Les estimations exprimées en pourcentages sont souvent utilisées afin d'évaluer les dommages sur une pelouse spécialisée (p ex terrain de golf ou champ d'activités sportives).

## Seuils d'endommagement et d'intervention

Il est difficile de tirer des données générales sur les seuils d'endommagement. L'ampleur de l'endommagement est souvent localisée. Elle peut dépendre de la quantité de dommages que les utilisateurs du site acceptent. Dans le cas des maladies des plantes, l'ampleur de l'endommagement dépend également des

risques pour la santé de la plante à long terme. Il faut également prendre en considération le risque de propagation de la maladie.

Le seuil d'endommagement pour les maladies peut se fonder sur la proportion de feuilles endommagées sur une plante donnée, le nombre de plantes infectées sur le site ou le pourcentage du site infecté (p ex le couvert de la pelouse ou du feuillage).

Le seuil d'intervention dépend du traitement prévu. À titre d'exemple, la plupart des fongicides empêchent les pathogènes d'infecter les tissus sains. Ils ne sont pas conçus pour tuer le pathogène lorsque celui-ci se trouve dans la plante. Dans le cas des plantes à haut risque, on peut appliquer des fongicides si les conditions climatiques favorisent le développement de maladies et qu'il existe des antécédents de maladies au site. Cette pratique n'est possible que si des relevés fiables sont tenus.

## Méthodes de traitement

### Mesures de contrôle physiques et mécaniques

Dans certains cas, on peut traiter la maladie (p ex une maladie sur des plantes ornementales) de manière efficace en éliminant la plante ou les parties atteintes de la plante.

### Traitement chimique

Les fongicides, les bactéricides et les nématicides sont des pesticides utilisés afin de tuer les pathogènes, ou de prévenir ou d'altérer leur croissance. Ils peuvent être naturels ou synthétiques. Les fongicides sont utilisés afin de maîtriser certaines maladies des plantes, mais pas toutes. Les bactéricides servent à stériliser des outils afin de prévenir la propagation de maladies bactériennes. Les nématicides (fumigants de sol) peuvent être utilisés en de rares occasions. **L'utilisation de fumigants de sol n'est pas incluse dans le certificat ou le permis d'un utilisateur de pesticides pour l'horticulture ornementale. Il faut obtenir un certificat ou un permis de fumigation pour appliquer des fumigants.** Les herbicides peuvent être utilisés afin d'éliminer les mauvaises herbes qui hébergent les pathogènes.

## CARACTERISTIQUES DES FONGICIDES

Les fongicides tuent les champignons, empêchent leur propagation ou protègent les plantes contre l'infection. Les champignons sont davantage vulnérables aux fongicides à l'étape d'incubation de leur cycle de vie.

Les spores fongiques dormantes et hivernantes résistent aux fongicides. Il est également difficile de maîtriser les champignons une fois qu'ils ont pénétré dans les tissus de la plante. À cette étape, ils sont protégés. Un fongicide systémique peut empêcher la propagation de la maladie à d'autres parties de la plante. Pour qu'il soit efficace, il faut l'appliquer avant que l'infection ne soit trop grave.

De nombreux fongicides sont sélectifs, ce qui signifie qu'ils maîtrisent certaines maladies, mais pas d'autres. Si on veut assurer la maîtrise de la maladie, il est essentiel d'identifier correctement l'organisme qui a causé la maladie.

Les fongicides sont classés de la manière suivante :

- Les **fongicides de contact** (également appelés fongicides préventifs) forment un film sur les feuilles et les tiges de la plante. Ils empêchent les spores fongiques de germer. Les fongicides de contact doivent être appliqués avant que le champignon infecte la plante. Ces fongicides peuvent protéger la plante contre des infections. Souvent, ils ne tuent pas le champignon qui se trouve à l'intérieur de la plante. Les nouvelles plantes qui croissent après le traitement ne sont pas protégées. De nombreuses applications sont nécessaires. Les fongicides de contact peuvent être appliqués sur le gazon, les feuilles, les tiges et les fleurs des plantes de la zone aménagée. Ce type de fongicide est celui qui est utilisé le plus couramment. Des exemples sont le mancozèbe et le thirame.
- Les **fongicides systémiques** sont absorbés dans la plante. Une fois absorbés, ils circulent dans les tissus de la plante. Ils sont souvent utilisés pour protéger contre les infections. Certains fongicides systémiques, nommés **fongicides à action curative**, peuvent tuer des champignons qui se trouvent déjà dans la plante. Une fois dans la plante, les fongicides systémiques se déplacent vers les nouvelles zones de croissance de la plante. Des exemples sont la triforine et le bénomyl.

## FACTEURS INFLUANT SUR L'EFFICACITE DES FONGICIDES

L'efficacité d'un fongicide à maîtriser des maladies dépend des facteurs suivants :

- **Calendrier d'application** : Le fongicide devrait se trouver sur la plante ou à l'intérieur de la plante avant ou pendant les premiers stades de la période d'infection. Si le fongicide se décompose rapidement, il doit être appliqué plus souvent.
- **Cycle de vie du champignon** : Le calendrier d'application dépend du type de champignon. Si le cycle de vie du champignon est court, une saison de croissance peut connaître de nombreuses périodes d'infection et nécessiter par conséquent de fréquentes applications.
- **Taux de croissance de la plante** : Le fongicide doit être appliqué afin de protéger les parties de la plante en croissance. Il peut s'avérer nécessaire de répéter les applications dès que de nouvelles feuilles poussent.

- **Conditions météorologiques :** Le calendrier d'application du fongicide peut varier selon les conditions environnementales. Si elles sont défavorables à la croissance des champignons, seules quelques applications peuvent suffire. La pluie peut lessiver le fongicide, donc il peut être nécessaire de répéter les applications.
- **Résistance au fongicide :** Certains pathogènes peuvent développer une résistance à certains fongicides ou familles de fongicides. Des organismes pathogènes peuvent acquérir une résistance à la suite d'applications répétées. Pour obtenir de plus amples renseignements sur la résistance, consulter le manuel **Tronc commun – Utilisation des pesticides**. Afin de prévenir ou de freiner la résistance, utiliser d'autres fongicides et des modes d'intervention différents.

## BACTERICIDES

Les bactéricides sont des pesticides toxiques pour les bactéries. Ils tuent les bactéries par contact et doivent être appliqués avant que la plante soit infectée.

L'efficacité des bactéricides dépend du calendrier d'application, des conditions météorologiques et de la quantité de bactéries présentes.

## NEMOTODES

Les nématicides sont des pesticides qui luttent contre les nématodes. Certains nématicides agissent par contact direct avec le nématode. D'autres peuvent agir de façon systémique lorsque les nématodes s'alimentent d'une plante et reçoivent alors une dose létale. Les nématodes sont rarement utilisés en horticulture ornementale, mais ils peuvent être utilisés pour désinfecter le sol d'une pépinière.

## Évaluation

À la fin de chaque saison, il faut passer en revue tous les aspects du programme de LI, évaluer les résultats obtenus et déterminer les changements qui peuvent être apportés afin d'améliorer l'efficacité du programme. Avant le début de la prochaine saison, déterminer si de nouveaux produits ou outils peuvent être utilisés dans le cadre du programme.

## Récapitulation

Le gazon et les végétaux des zones aménagées peuvent être endommagés par l'alimentation par les insectes, l'équipement, l'utilisation accrue, les troubles de croissance et l'infection par des pathogènes. Il est important de faire la distinction entre les maladies des plantes, les troubles et d'autres formes de dommages au moment d'élaborer un programme de LAI.

Les champignons, les bactéries et les virus peuvent causer des maladies des plantes. Les nématodes (vers microscopiques) endommagent les plantes. Pour qu'une maladie de plante se développe, le pathogène, l'hôte vulnérable et les conditions environnementales qui favorisent le développement de la maladie doivent être présents. Il est souvent possible d'empêcher une maladie en influant sur l'un de ces facteurs. En général, il est plus facile de prévenir une maladie que de la maîtriser. Dans le cadre d'un programme de LAI, les maladies des plantes sont dépistées par l'observation des conditions météorologiques qui favorisent le développement d'une maladie et par la surveillance de symptômes de maladie. Les fongicides, les bactéricides et les nématicides sont utilisés pour tuer les pathogènes, ou prévenir ou altérer leur croissance. Les fongicides peuvent être des fongicides de contact et des fongicides systémiques. De nombreux facteurs ont une incidence sur l'efficacité des fongicides. Il faut considérer ces facteurs lors de la planification des applications.

## Exemple de programme de LI relatif aux maladies des plantes

La présente section contient une description d'un programme de LI relatif à une maladie commune affectant le gazon nommée moisissure rose des neiges. Elle est causée par le champignon *Microdochium nivale*, connu anciennement sous le nom de *Fusarium nivale*

### Description de la moisissure rose des neiges

La maladie peut se produire avec ou sans recouvrement de neige. Dans les zones côtières plus froides du Canada atlantique, la moisissure rose des neiges se produit

à tout moment au cours de l'année. Si elle apparaît sans recouvrement de neige, la maladie est généralement appelée « fusariose froide »

Sous la neige, la pelouse infectée est couverte de plaques de moisissures blanches et cotonneuses en croissance. Cette moisissure devient rose saumon lorsque la neige fond et la lumière du soleil atteint le champignon. La couleur rose provient des spores qui se développent en réaction à la lumière du soleil. Ensuite, les plaques blanchissent et deviennent brunes

En général, le champignon infecte les feuilles des pelouses en plaque en commençant par les feuilles basses. Il peut s'attaquer aux tiges. Si les feuilles sont endommagées souvent, les racines et la cime peuvent être affaiblies et mourir

## Biologie et cycle de vie

Le champignon de la moisissure rose des neiges (*M. nivale*) vit dans les tissus d'une plante vivante et les débris d'origine végétale (p ex le chaume). Il infecte les feuilles lorsque la température et l'humidité relative sont favorables. Initialement, le développement de la maladie est lent. Les feuilles commencent à brunir deux ou trois semaines après l'infection. La maladie se propage rapidement par des spores lorsque les conditions sont propices.

Le champignon peut être actif tout au long de l'année. Il est surtout dommageable de l'automne au printemps (climat humide et froid). La pelouse en plaque présente le risque le plus élevé lorsqu'elle croît lentement ou qu'elle est dormante. L'infection peut survenir lorsque la température se situe de 0°C à 31°C. En général, elle survient à moins de 16°C. La pelouse qui est couverte de neige, mais non gelée, favorise la propagation de la maladie. D'autres conditions favorables sont énoncées ci-dessous :

- Gels répétés
- Alternance du gel et du dégel
- Bruine
- Brouillard froid

## Prévention

Certains cultivars comme les fétuques sont moins vulnérables aux attaques de la moisissure rose des neiges que d'autres herbes. Il faut vérifier auprès des détaillants locaux de semis de pelouse. Ces derniers peuvent recommander des herbes qui conviennent à la région et qui sont plus résistantes.

Les mesures suivantes permettent également de prévenir et de réduire l'infection :

- Tondre le gazon et enlever l'herbe coupée à l'automne jusqu'à ce que la croissance de la pelouse arrête. Ratisser toutes les feuilles sur le gazon.

À l'approche de l'hiver, la pelouse devrait être courte et comprendre peu de matières végétales mortes.

- Éliminer les broussailles, les arbres et les clôtures qui causent l'empilement de la neige, ce qui peut tuer les plantes pendant les hivers extrêmement froids.
- En hiver, prévenir l'entassement de la neige sur la pelouse (p ex pistes de motoneiges ou de ski).
- Lorsque la neige commence à fondre au début du printemps, éliminer les amoncellements importants.
- Laisser une couche de neige sur la pelouse.
- Utiliser un fertilisant équilibré. Éviter d'appliquer de fortes doses d'azote, surtout à la fin de l'année. L'application d'azote très soluble à la fin de l'automne favorise la croissance de feuilles douces et grasses. Elles risquent d'être attaquées par les champignons.
- La maladie est surtout grave aux endroits où les arbres et les arbustes créent une ombre sur la pelouse et entravent le déplacement de l'air. Tailler les arbres et les arbustes afin d'accroître la lumière du soleil et la circulation de l'air.
- Les spores et les feuilles infectées peuvent être transportées par des souliers, des tondeuses et d'autre équipement. Elles peuvent propager des maladies dans les zones non infectées. Lors des travaux sur le terrain, traiter la zone infectée en dernier. Nettoyer tout l'équipement avant de l'utiliser à d'autres endroits.

## Dépistage

La moisissure rose des neiges se présente sous forme de plaques roses et brunes sur le gazon endommagé. Dans des conditions humides, on peut observer de petites touffes de moisissures blanches et cotonneuses (mycélium) sur le bord des plaques. Afin d'identifier la moisissure rose des neiges, il suffit de repérer des nuances de couleur rose ou orange sur les limbes de l'herbe. À la loupe, les spores ressemblent à des regroupements rose saumon sur les feuilles.

Il faut repérer les signes de maladie à l'automne, à mesure que les conditions météorologiques deviennent plus froides et humides. Il faut vérifier de nouveau au printemps lorsque la neige commence à fondre.

## Seuils d'endommagement et d'intervention

Il faut établir les seuils d'endommagement et d'intervention sur chaque site. On doit tenir compte de facteurs comme les prévisions météorologiques et les conditions climatiques types au printemps, de l'emplacement du site, du type de sol ou de milieu, du drainage et d'autres facteurs. Si la pelouse guérit rapidement au printemps et présente peu de dommages, aucun traitement n'est nécessaire. **II**

*faut consulter les pratiques culturales à la section Prévention* afin de trouver des moyens de prévenir l'infection par les champignons à l'avenir.

## Méthodes de Traitements

### Traitement chimique

Les fongicides sont souvent utilisés afin de lutter contre la maladie si elle cause régulièrement des dommages graves. Il faut dépister les premiers signes de la maladie à l'automne. Procéder à l'application de fongicides lorsque les conditions favorisent la croissance du champignon, avant la première chute de neige. La résistance aux fongicides présente un problème dans certains secteurs. Alternier les types de fongicides afin de réduire l'acquisition d'une résistance.

#### Récapitulation

**La moisissure rose des neiges se produit partout en Atlantique. La maladie peut nuire aux pelouses en plaque à valeur élevée comme celles des terrains de golf. Elle constitue rarement un problème sur la pelouse et d'autres zones gazonnées. Le champignon peut infecter les limbes de la pelouse en plaque dans les conditions froides et humides. Les racines et les cimes peuvent subir de graves dommages. La prévention est le meilleur moyen de maîtriser la maladie. Certains cultivars comme les fétuques sont moins vulnérables à la maladie. On doit planter ce type de végétaux dans les secteurs qui sont vulnérables à la moisissure des neiges, s'il est approprié de le faire. Il faut tondre et enlever l'herbe coupée à l'automne, jusqu'à ce que la croissance du gazon cesse. Empêcher la circulation et l'entassement de la neige au cours de l'hiver. Éliminer les grands amoncellements de neige. Si la maladie se manifeste dans une zone gazonnée, il faut éviter de la propager dans les autres zones. Traiter les zones infectées en dernier.**

## Résumé

Les dommages au gazon et aux végétaux de l'horticulture ornementale peuvent être causés par de nombreux facteurs comme l'alimentation par les insectes, les dommages causés par l'équipement, l'utilisation accrue, les troubles de croissance et l'infection par des pathogènes. Les troubles de croissance se manifestent lorsqu'il y a un apport inadéquat en eau, en nutriments ou de lumière. Les températures extrêmes peuvent aussi causer des troubles de croissance.

Les maladies des plantes causées par des pathogènes s'appellent des maladies infectieuses. Une nouvelle plante peut être infectée lorsque l'organisme pathogène se propage à la plante. Plusieurs groupes d'organismes causent des maladies, y compris les bactéries, les virus, les nématodes et les champignons.

Les maladies des plantes sont traitées en modifiant les conditions ayant causé les dommages (si possible).

Pour être en mesure de planifier un programme de LAI relatif à un organisme qui cause une maladie chez une plante (pathogène), il faut identifier le pathogène, ainsi que connaître son cycle de vie et ses caractéristiques biologiques. La prévention est la pierre angulaire d'un programme de LAI relatif aux maladies des plantes. En général, une plante saine et bien entretenue peut se défendre contre une infection et récupérer rapidement. Si un traitement est nécessaire, il est important de connaître les types de traitements disponibles ainsi que leur fonctionnement.

## Questions d'autoévaluation propres aux chapitres 5, 6, 7 et 8

*Les réponses sont fournies à l'annexe A du présent manuel.*

- 1 Fournir deux exemples d'objectifs réalistes à établir pour amorcer un programme de LI pour la première fois?

---



---

2 Quels renseignements faut-il recueillir afin d'élaborer un programme de LI

---

3 Pourquoi les pièges collants ne sont-ils pas une méthode appropriée de contrôle des insectes à l'extérieur?

---

4 Nommer les deux principales façons d'utiliser des ennemis naturels des organismes nuisibles dans le cadre d'un programme de LI?

---

---

5 Quelle est l'incidence des huiles horticoles sur les insectes et les mites?

---

---

6 Pourquoi les pesticides sélectifs représentent-ils le meilleur choix dans le cas d'un programme de LI lorsqu'un pesticide est nécessaire?

---

7 Nommer trois moyens de prévenir les problèmes liés aux mauvaises herbes?

---

---

8 Pourquoi faut-il déterminer et modifier, au besoin, les conditions environnementales qui causent les maladies des plantes?

---

---

9 Quelle étape fongique est la moins vulnérable aux fongicides?

---

- 10 Le cycle de vie d'une espèce d'insecte, qui comprend une métamorphose complète, comprend l'œuf, la larve, la pupe et l'adulte. **Vrai ou Faux?**
- 11 Les régulateurs de croissance des insectes attirent des insectes bénéfiques vers les plantes attaquées par des organismes nuisibles. **Vrai ou Faux?**
- 12 Il faut éliminer au moins deux côtés du « triangle de maladie » afin de maîtriser les maladies des plantes. **Vrai ou Faux?**

## Autres références pour les chapitres 5 à 8

### Références générales

LA GILKESON, et RW ADAMS. *Integrated Pest Management Manual for Landscape Pests in British Columbia*, Province of British Columbia, 2000, 130 p, Document électronique : <http://wlapwww.gov.bc.ca/epd/epdpa/ipmp/ipm-manuals.htm>

RW HARRIS, N MATHENY et JR CLARK. *Arboriculture: Integrated Management of Landscape Trees, Shrubs, and Vines 3rd Edition*, Prentice Hall, 1998, 687 p

J LLOYD, *Plant Health Care for Woody Ornamentals: A Professional's Guide to Preventing and Managing Environmental Stresses and Pests*, CP 3129, Champaign, IL 61826-3129 USA, International Society of Arboriculture, 1997, 223 p.

GW MOORMAN, *Scouting and Controlling Woody Ornamental Diseases in Landscapes and Nurseries*, Penn State University, 112 Agriculture Administration Building, University Park, PA 16802-1994, Pennsylvania State University Publication Distribution Center, 1994, 90 p

Nova Scotia Department of Environment and Labour Integrated Pest Management Program, Internet : <http://www.gov.ns.ca/enla/pests/ipm.asp>

MJ RAUPP, RG VAN DRIESCHE et JA DAVIDSON. *Biological Control of Insect and Mite Pests of Woody Landscape Plants*, 77 W Washington Street, Suite 2100, Chicago, IL 60602-2904-1993, American Nurseryman Publishing Co, 1993, 39 p

GL SCHUMANN, PJ VITUM, ML ELLIOTT et PP COBB. *IPM Handbook for Golf Courses*, Chelsea, MI, Ann Arbor Press, Inc, 1998, 264 p

CR WEEDEN, AM SHELTON, Y Li et MP HOFFMAN (eds). *Biological Control: A Guide to Natural Enemies in North America*, Cornell University College of Agriculture and Life Sciences, Mise à jour en 2002, Document électronique : <http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/>

**Revue sur la LI:**

IPM Practitioner. Bio-Integral Resource Center, CP 7414, Berkeley, CA 94707  
Tél : 510 524 2567 Téléc : 510 524 1758, Internet : [www.birc.org](http://www.birc.org)

**Guides d'identification:**

WT JOHNSON et HH LYON. *Insects That Feed on Trees and Shrubs 2nd ed*, Box 6525, Ithaca, NY 14851-6525, Cornell University Press Services, 1988, révisé en 1991, 556 p

Pascal P PIRONE, *Diseases and Pests of Ornamental Plants 5th Edition*, John Wiley & Sons, 1978, 584 p

F ROYER et R DICKINSON. *Weeds of the Northern United States and Canada*, Lone Pine Publishing, 1999, 434 p

WA SINCLIR, HH LYON et WT JOHNSON. *Diseases of Trees and Shrubs*, Box 6525, Ithaca, NY 14851-65251987, Cornell University Press Services, 1987, 574 p

RH UVA, JC NEAL et JM DITOMASO. *Weeds of the Northeast*, Cornell University Press, 1997, 416 p

PJ VITTUM, MG VILLANI et H TASHIRO. *Turfgrass Insects of the U.S. and Canada 2<sup>nd</sup> ed*, Box 6525, Ithaca, NY 14851-65251999, Cornell University Press Services, révisé en 1999, 448 p

**Formation et consultation sur la LI:**

Nova Scotia Agricultural College, Center for Continuing and Distance Education, PO Box 550, Truro, NS B2N 5E3 Tél : 902 893 6666 Téléc : 902 895 -5528  
[www.nsac.ns.ca/cde/coursedes.htm](http://www.nsac.ns.ca/cde/coursedes.htm)

Wild WoodLabs Tél : 902 679-2818 Téléc : 902 679 0637 Courriel : [info@wildwoodlabs.com](mailto:info@wildwoodlabs.com)  
Internet : <http://www.wildwoodlabs.com>

## TECHNIQUES D'APPLICATION

L'objectif de l'application de pesticides est de répandre un pesticide de façon uniforme selon la dose recommandée sur l'étiquette. La contamination des zones non ciblées doit être évitée. Pour y arriver, il faut utiliser l'équipement d'application approprié et bien comprendre comment il fonctionne. Il faut également veiller à ce que l'équipement soit étalonné, bien entretenu et utilisé de façon adéquate. Le présent chapitre porte sur le choix de l'équipement de pulvérisation et d'application de granulés. Il contient aussi des sections portant sur l'étalonnage de l'équipement, les calculs à effectuer et les conditions environnementales.

### Objectifs d'apprentissage

À la fin de ce chapitre, l'utilisateur sera en mesure :

- de définir les composants de base de l'équipement d'application les plus courants afin de pouvoir choisir l'équipement approprié et l'utiliser de façon adéquate;
- de comprendre que l'étalonnage permet d'appliquer les quantités appropriées de pesticides liquides ou granulés.
- de connaître les procédures de base pour le nettoyage et l'entretien de l'équipement d'application de pesticides liquides ou granulés;
- de connaître l'incidence des conditions environnementales sur les équipements d'application les plus courants;
- de calculer la quantité de pesticide appropriée.

## Équipement d'application de liquides

Il faut choisir l'équipement approprié et en comprendre ses composantes afin de s'assurer que les particules ou les gouttelettes de pesticide atteignent bien l'organisme nuisible ciblé. La section suivante décrit l'équipement couramment utilisé pour lutter contre les parasites présents dans les gazons et les horticultures ornementales.

## Choix de l'équipement

L'équipement d'application utilisé dans les horticultures ornementales est divisé en deux catégories, selon que la formulation appliquée est à base de liquide ou de granulés. Dans un cas comme dans l'autre, le but est d'appliquer une quantité suffisante de pesticide sur la zone ciblée avec le plus grand effet, tout en minimisant les déplacements.

Le choix de l'équipement à utiliser pour appliquer des pesticides dépend des facteurs suivants

- Type de pesticide à pulvériser
- Dose et formulation du pesticide
- Recommandations figurant sur l'étiquette
- Superficie et emplacement de la zone de traitement
- Proximité des zones sensibles
- Organisme nuisible

## Pulvérisateurs à main

Les pulvérisateurs à main sont souvent utilisés pour traiter les zones restreintes. Ils sont munis d'un petit réservoir, et les applications se font à l'aide d'un petit tuyau et d'une buse unique, en actionnant la poignée du pulvérisateur pour établir une pression dans le réservoir. La grosseur des gouttelettes et la densité du jet varieront selon la pression accumulée dans le réservoir et le type de buse utilisée.

## Pulvérisateurs à dos

Les pulvérisateurs à dos sont souvent utilisés pour traiter les zones restreintes. Ce type de pulvérisateur contient un petit réservoir que l'utilisateur porte sur son dos.

Les applications se font à l'aide d'un petit tuyau et d'une buse unique. L'utilisateur actionne la poignée du pulvérisateur pour établir la pression dans le réservoir, quoique certains pulvérisateurs à dos soient dotés de petits moteurs pour établir cette pression.

La grosseur des gouttelettes et la densité du jet varieront selon la pression accumulée dans la petite chambre de pression.

## Pulvérisateurs à rampe

Les pulvérisateurs à rampe sont dotés de buses multiples, montées et réparties à intervalles réguliers sur toute la longueur de la rampe. Les rampes de la plupart de ces pulvérisateurs sont horizontales. Une pompe établit la pression nécessaire pour amener le mélange à pulvériser jusqu'à la rampe. La grosseur des gouttelettes et la densité du jet dépendent de la pression et du type de buses utilisées. Les pulvérisateurs à rampe sont souvent utilisés dans les parcs municipaux, les terrains de golf et les terrains sportifs. Ils sont couramment utilisés pour appliquer des pesticides liquides.

## Pulvérisateurs à moteur

Les composants de ces pulvérisateurs sont semblables à ceux d'un pulvérisateur motorisé à rampe. Une lance à tuyau permet de diriger le jet sur la végétation. Plusieurs pulvérisateurs à main, petits pulvérisateurs à moteur et brumisateurs ont un pistolet pulvérisateur qui est intégré ou fourni comme équipement de base avec le pulvérisateur.

Les pistolets pulvérisateurs peuvent avoir un robinet d'arrêt et une buse. Cette pièce peut être en deux parties ou en une seule partie combinant les deux fonctions. Les pistolets pulvérisateurs sont offerts en différents modèles et grandeurs. Ils peuvent être faits de plastique, de laiton, d'aluminium, d'acier inoxydable ou d'une combinaison de ces matériaux. Il faut choisir la matière du pistolet selon les critères suivants:

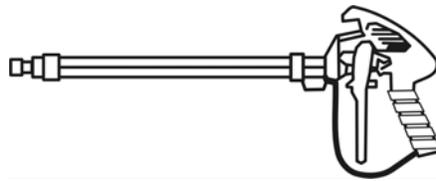
- Pesticide à pulvériser
- Pression requise
- Fréquence d'utilisation des pistolets

Certains pistolets sont conçus pour des pressions de 200 à 5 000 kPa. D'autres sont conçus pour différentes gammes de pression ou des pressions inférieures à 1 500 kPa. Il faut choisir celui qui correspond le mieux à la pression d'utilisation du pulvérisateur. Les buses du pistolet pulvérisateur doivent être ajustées pour obtenir une pulvérisation avec un volume, un angle et une distance appropriés. Certaines buses peuvent être ajustées pour obtenir une forme de jet de pulvérisation spécifique allant du jet plein au jet conique fin.

Le tuyau est habituellement enroulé sur un dévidoir motorisé installé sur le véhicule de pulvérisation. Ces pulvérisateurs sont parfois munis de pompes haute pression capables de pulvériser le jet jusqu'à la cime des arbres ou à travers un feuillage épais.

Les types de pistolet pulvérisateur sont les suivants :

- **Lance d'arrosage à main :** Les lances d'arrosage à main sont le plus souvent utilisées pour la pulvérisation du gazon. La buse est maintenue près du sol (30 à 45 cm). Une buse à jet plat est habituellement utilisée avec des jets de largeurs et de débits différents. Les pastilles de buse peuvent être changées.
- **Type lance :** Les pistolets pulvérisateurs de type lance sont utilisés pour un grand nombre de situations. Ils incluent la pulvérisation de grands arbres et d'arbustes, la pulvérisation dans les serres et les applications sur le gazon. La plupart de ces pistolets sont munis d'une buse de type « pomme de douche ». Le nombre de trous sur ces buses varie en fonction du débit et de la taille des gouttelettes voulus. Ce type de pistolet pulvérisateur vous offre une excellente couverture des surfaces à texture grossière, telles que des arbustes ou la cime des arbres. Les pistolets pulvérisateurs de type lance peuvent appliquer le pesticide sur de très grandes distances à plus de 3 m au-dessus du sol (p ex la cime de grands arbres). Les pistolets à main pour les arbres sont munis de buses spéciales avec des débits élevés et une forme de jet bâton.
- **Type rampe :** Les pistolets pulvérisateurs de type rampe sont munis d'une rampe formant un angle droit à l'extrémité. Ils sont équipés de plusieurs buses pour couvrir une plus grande zone. Les buses les plus souvent utilisées sont les buses à jet plat dont les jets s'entrecoupent. Les pistolets pulvérisateurs de type rampe sont utilisés pour les applications à grandes surfaces. Ils peuvent être fixés sur un équipement, comme un tracteur, ou utilisés manuellement. Les pistolets pulvérisateur de type rampe de grande taille sont souvent équipés de roues de remorque afin de soutenir leur poids.



**Figure 9-1:**  
moteur : Lance

**Pulvérisateur à  
d'arrosage à main.**

## Pulvérisateurs à jet porté

Les pulvérisateurs à jet porté sont souvent utilisés dans les vergers ainsi que sur les raisins et les bleuets. Les réservoirs de ces pulvérisateurs ont une capacité de 400 à 3 000 litres. Les pulvérisateurs à jet porté ne sont pas équipés de rampes maintenues au-dessus de la cible. Les buses sont placées dans un courant d'air à

haute vitesse obtenu par un ventilateur. Le courant d'air transporte les petites gouttelettes du jet vers la cible. Le courant d'air fait aussi bouger les feuilles, ce qui permet une meilleure application des pesticides et fongicides. Les pulvérisateurs à jet porté permettent de traiter les grands arbres dans les parcs et les terrains de golf.

## Épandeuse de granulés

### Applicateurs à mèche

Les applicateurs à mèche sont utilisés lorsque l'application doit être très sélective et qu'on cherche à éviter la dérive. Ces appareils sont munis d'un réservoir relié à une mèche qui absorbe et retient le pesticide jusqu'à ce que l'utilisateur passe la mèche sur les organismes nuisibles. Ce type d'équipement est souvent utilisé pour appliquer des pesticides non sélectifs afin de lutter contre les mauvaises herbes lorsque des espèces sensibles et non visées se trouvent à proximité.

### Injecteurs pour arbres

Divers appareils ont été mis au point pour injecter des pesticides dans les arbres. Le but est d'injecter le pesticide sous l'écorce et dans les tissus de l'arbre en quantité suffisante pour qu'il soit transporté jusque dans les pousses ou les racines. Cette méthode implique habituellement l'emploi d'un outil pour percer l'écorce et d'un pulvérisateur à commande manuelle (p ex une hache et un pulvérisateur à dos), ou encore d'une lance qui peut à la fois traverser l'écorce et injecter le pesticide dans l'arbre, juste sous l'écorce.

### Applicateurs avec débroussailleuse

Ces appareils comportent un petit réservoir d'herbicide qui se fixe au bas de la débroussailleuse. La pompe et le système de dosage sont actionnés lorsque la scie à débroussailler entre en marche. Les broussailles sont à la fois coupées et pulvérisées, ce qui permet à l'herbicide de mieux se déplacer à travers la couche cambiale. Ce type d'applicateur est très sélectif et ne produit aucune dérive.

On utilise l'épandeuse de granulés pour appliquer les pesticides granulés. Parmi les méthodes utilisées pour appliquer les granulés, on trouve : la pulvérisation d'ensemble par gravité, la pulvérisation centrifuge et la pulvérisation à jet porté.

## Pulvérisation d'ensemble par gravité

Les pesticides granulés sont mesurés en tombant sur une palette munie de fentes réglables qu'ils traversent pour se répandre sur le sol par gravité. L'uniformité de l'application dépend de la grosseur des granulés, de la vitesse d'avancement, du degré d'humidité, des virages et de l'égalité du terrain.

## Pulvérisation centrifuge

Les pesticides granulés sont mesurés en tombant sur un distributeur rotatif à palette. L'uniformité de l'application dépend de la vitesse d'avancement et du vent.

## Pulvérisation à jet porté

Les pesticides granulés sont mesurés en passant par un courant d'air à grand volume produit par un ventilateur. Ce type de pulvérisation est habituellement effectué à l'aide d'un pulvérisateur à entraînement par roue porteuse. Le courant d'air transporte les granulés dans des tuyaux et des pots qui servent à diviser le débit vers des sorties individuelles. Ce type de pulvérisation est plus précis que la pulvérisation d'ensemble par gravité ou la pulvérisation centrifuge.

### Récapitulation

**Il existe divers équipements d'application de pesticides pour l'horticulture ornementale. Les pulvérisateurs à dos, les pulvérisateurs à jet porté et les applicateurs avec débroussailleuse en sont quelques exemples. Il faut choisir l'applicateur approprié selon les critères suivants :**

- **Organisme nuisible**
- **Pesticide**
- **Zone de traitement**
- **Proximité des zones sensibles**
- **Fonctionnement de l'équipement**

# Composants de base des pulvérisateurs motorisés

L'utilisateur doit connaître les différents composants d'un pulvérisateur et leur fonctionnement afin d'appliquer la quantité appropriée de pesticide liquide. Cette information est utilisée pour étalonner et régler l'équipement. Cette section décrit les composants d'un pulvérisateur et son fonctionnement.

## Réservoirs

Les réservoirs contiennent le mélange à pulvériser. Ils sont offerts en plusieurs formes, contenances et matériaux de fabrication. Un réservoir doit être résistant à la corrosion, être robuste et n'avoir aucune réaction avec les pesticides. Un réservoir doit comporter des repères gradués. Il doit également être muni de cloisons pour restreindre le mouvement du liquide. Le réservoir doit avoir une forme qui favorise l'agitation et être facile à remplir et à vider complètement. Les réservoirs sont souvent de forme ovale ou cylindrique. Les réservoirs rectangulaires à fond plat sont plus difficiles à agiter et à nettoyer. La taille du réservoir doit être proportionnelle à la largeur et au débit de la rampe.

## Pompes

Les pompes véhiculent le mélange à pulvériser depuis le réservoir jusqu'à la buse. Les pompes peuvent être alimentées de différentes façons. Il faut choisir une pompe en fonction du pesticide et du liquide porteur à utiliser.

La pompe choisie doit offrir un débit suffisant, compte tenu des facteurs suivants :

- Nombre de buses et débit nécessaires
- Besoins en matière d'agitation
- Besoins en matière de filtration en dérivation

La pompe doit offrir une capacité de débit 20 % supérieure au débit nécessaire. Ainsi, il sera possible de maintenir une pression et un débit adéquats à mesure que la pompe s'utilisera, si le nombre de buses sur la rampe augmente ou si la vitesse d'avancement augmente.

Les commandes nécessaires varient selon le type de pompe utilisé (consulter les instructions du fabricant de la pompe). Les pompes à piston et à membrane doivent être munies d'un amortisseur de pulsations afin de réduire au minimum les

changements de pression. Comme les pompes à rouleaux s'usent rapidement, il est déconseillé de les utiliser avec des formulations abrasives.

## Agitateurs

L'agitation permet de bien mélanger le liquide porteur (habituellement de l'eau) et la préparation antiparasitaire, empêchant ainsi que des pesticides en suspension ne se déposent. L'agitation nécessaire dépend de la formulation utilisée, et le pesticide doit être agité convenablement pendant l'application. Le fait de trop ou de ne pas assez agiter un pesticide peut nuire à son efficacité.

On utilise couramment deux types d'agitateurs : les agitateurs mécaniques et les agitateurs hydrauliques. Les systèmes mécaniques sont munis de palettes pour remuer le contenu du réservoir, alors que les systèmes hydrauliques utilisent des buses spéciales pour mettre le mélange à pulvériser en mouvement dans le réservoir. L'agitation hydraulique exige l'emploi d'une pompe à plus grand débit.

## Crépines

Les crépines empêchent les débris et les pesticides non dissous dans le mélange à pulvériser d'endommager la pompe ou d'obstruer les buses.

On peut installer des crépines :

- dans l'ouverture du réservoir afin d'empêcher que des débris pénètrent dans le réservoir durant le remplissage;
- entre le réservoir et la pompe, pour protéger la pompe contre tout dommage;
- sur la pompe, pour éviter que des particules plus fines pénètrent dans les conduites de pulvérisation;
- dans le corps des buses, pour éviter qu'elles s'engorgent.

L'ouverture des mailles des crépines doit varier, allant de plus larges à l'entrée du réservoir jusqu'à plus fines dans les buses. Les buses plus petites exigent des crépines plus fines. Il importe de s'assurer que les mailles des crépines sont assez larges lorsqu'on applique des poudres mouillables ou des formulations fluides. Il faut suivre les recommandations du fabricant quant à la grosseur spécifique des crépines nécessaires pour protéger leurs buses et leurs pompes.

L'enlèvement permanent des crépines ne constitue pas une solution aux problèmes d'engorgement. Les crépines protègent les pièces du pulvérisateur et ne doivent pas être enlevées. Si un engorgement répété persiste, il pourrait être nécessaire de changer le type de formulation de pesticide utilisé.

## Commandes

Les systèmes de commande peuvent être manuels ou électroniques. Les deux systèmes de commande les plus courants sont :

- Les systèmes de commande de la pression. Les systèmes de commande de la pression sont munis d'une vanne de régulation de la pression (VRP) pour maintenir une pression de service constante. On les trouve habituellement sur les pulvérisateurs à main ou à dos.
- Les systèmes de commande du volume. Les systèmes de commande du volume (volumétrique) font varier la pression de service ou le débit à la buse en fonction de la vitesse d'avancement ou du régime du moteur. On les trouve habituellement sur les pulvérisateurs à rampe.

Des appareils tels que les moniteurs de pulvérisation permettent d'améliorer l'application des pesticides en fournissant plus d'information à l'utilisateur.

## Conduites et raccords

La dimension des conduites et raccords influe sur la capacité et la pression du système. S'ils sont sous-dimensionnés, ils peuvent réduire la capacité de toute pompe. Le diamètre du tuyau d'aspiration doit être au moins aussi large que l'ouverture d'admission de la pompe. Toute restriction du débit peut créer une chute de pression, ce qui entraînera un débit à la buse non uniforme et une forme de jet irrégulière. Une variation dans le débit ou dans la longueur des tuyaux allant aux différentes parties de la rampe peut aussi occasionner un débit à la buse non uniforme.

Les causes les plus courantes de restriction du débit sont les suivantes :

- Conduites et raccords de rampe sous-dimensionnés
- Commandes ou pièces sous-dimensionnées
- Tuyaux déformés
- Crépines sous-dimensionnées ou engorgées

Les tuyaux et raccords côté pression de la pompe doivent être capables de résister aux sauts de pression et de supporter la pression maximale générée par la pompe.

## Charpente (conception de la rampe)

La rampe supporte les buses et transporte le mélange à pulvériser jusqu'à celles-ci. Ses extrémités doivent être munies de capuchons pour faciliter le rinçage de la rampe et des buses. La conception et le fonctionnement de la rampe peuvent avoir une incidence sur l'uniformité de l'application.

Les pulvérisateurs doivent être utilisés à des vitesses d'avancement qui réduisent le mouvement de la rampe. Tout mouvement excessif de la rampe durant l'application (verticalement ou horizontalement) réduira l'uniformité de la couverture de pulvérisation, en plus de risquer de l'endommager. Les rampes doivent être bien soutenues. Pour aider à réduire le mouvement de la rampe, des systèmes de suspension peuvent être installés pour soutenir le bâti du pulvérisateur ou la rampe, ou les deux. Lors de la pulvérisation de lignes de culture, les buses doivent être alignées pour assurer une couverture uniforme, et disposées de façon à éviter les sauts ou chevauchements excessifs entre les passages successifs du pulvérisateur.

## Manomètres

Le manomètre mesure la pression de service et sert à régler initialement le pulvérisateur à la pression voulue. Il doit être surveillé tout au long de l'application afin de déceler tout changement de pression pouvant être signe de problème. Les manomètres doivent mesurer la pression le plus près possible des buses, et leur exactitude doit être vérifiée. Des adaptateurs sont disponibles pour fixer les manomètres aux corps des buses, permettant ainsi de vérifier ponctuellement la pression aux buses et de mesurer la chute de pression à travers les conduites et raccords du pulvérisateur.

Les manomètres disponibles sont soit à liquide, soit à sec. Le manomètre à liquide amortit les pulsations de pression et permet d'obtenir une lecture plus stable; il réagit toutefois moins rapidement aux changements de pression. Des amortisseurs de pulsations sont disponibles pour les manomètres à sec. Les manomètres doivent indiquer la pression en unités de mesure courantes (p ex psi, kPa, bar).

Pour obtenir une lecture exacte de la pression, la pression maximale indiquée sur le manomètre devrait correspondre à environ le double de la pression de service prévue. Si la pompe est capable de fournir une pression plus élevée que celle indiquée sur le manomètre, il importe de prévoir un limiteur de pression afin d'empêcher que la pression ne s'élève au-delà de la pression maximale du manomètre et n'endommage ce dernier.

## Buses

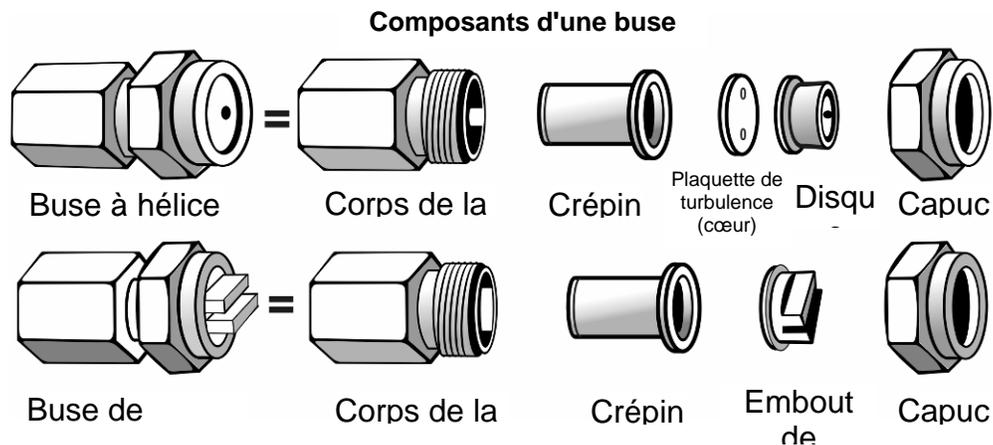
Voici les trois principales fonctions d'une buse :

- Doser la quantité de produit pulvérisé (débit à la buse)
- Atomiser le liquide en gouttelettes
- Disperser les gouttelettes selon une forme de jet spécifique

Une buse se compose du corps de la buse, d'une crépine, d'un embout, d'un capuchon et d'une ou de plusieurs rondelles de caoutchouc. Le corps de la buse

retient la crépine et l'embout dans la position voulue. Le capuchon sert à fixer la crépine et l'embout au corps. La crépine est insérée dans le corps de la buse pour filtrer tous les débris qui pourraient en obstruer l'ouverture. L'embout de la buse influe sur la forme du jet. On se sert de rondelles de caoutchouc pour en assurer l'étanchéité.

Une buse se compose du corps de la buse, d'une crépine, d'un embout, d'un capuchon et d'une ou de plusieurs rondelles de caoutchouc. Le corps de la buse retient la crépine et l'embout dans la position voulue. Le capuchon sert à fixer la crépine et l'embout au corps. La crépine est insérée dans le corps de la buse pour filtrer tous les débris qui pourraient en obstruer l'ouverture. L'embout de la buse influe sur la forme du jet. On se sert de rondelles de caoutchouc pour en assurer l'étanchéité.



**Figure 9-2 : Composants d'une buse**

Les buses sont offertes dans une grande variété de types, tailles et matériaux. Elles sont classées selon la forme de jet qu'elles produisent. Les buses de certains pulvérisateurs à main ou à dos permettent de régler le débit, la grosseur des gouttelettes et la forme du jet. La plupart des autres pulvérisateurs sont munis de buses non réglables, qui doivent être changées pour modifier le débit ou la forme du jet. Les étiquettes de pesticides recommandent parfois le type et la taille de buses à utiliser, ainsi que la grosseur des gouttelettes. Il importe de suivre ces instructions. Les types de buses permettent d'obtenir différents débits (l/min) et angles de pulvérisation.

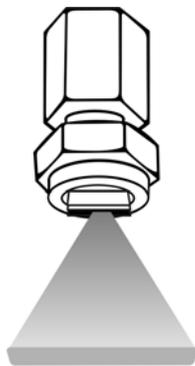
## Angle de pulvérisation

L'angle de pulvérisation d'une buse est la mesure (en degrés) de l'angle formé par une seule buse à une pression donnée. Cet angle variera en fonction de la pression. Des buses offrant une grande variété d'angles normalisés sont offertes sur le

marché. On obtient l'angle spécifié par le fabricant lorsque la pression se trouve dans la gamme de pressions recommandées par celui-ci.

Les angles de pulvérisation les plus courants pour les buses à jet plat sont de 65°, 80° et 110°. Pour un type de buse donné (pourvu que la pression et le débit demeurent constants), un angle de pulvérisation plus large donnera des gouttelettes plus petites et permettra d'obtenir une application uniforme sans avoir à abaisser la rampe. La hauteur correcte de la rampe dépend de l'angle de pulvérisation et de l'écartement des buses. Consulter les recommandations des autorités provinciales ou du fabricant des buses pour établir la largeur de chevauchement requise pour obtenir une application uniforme.

## Buses à jet plat



Les buses à jet plat sont généralement utilisées pour l'application d'herbicides. Ces buses permettent d'obtenir une application très uniforme. Les buses à jet plat sont conçues pour être utilisées à basse pression (normalement 140-400 kPa ou 20-60 psi).

### Figure 9-3: Buse à jet plat

Parmi les buses à jet plat, celles à rebord biseauté sont les plus utilisées. Le rebord biseauté permet d'obtenir un jet de forme ovale. Pour assurer une bonne uniformité, les jets sortant de ces buses doivent se chevaucher (c.-à-d. l'angle de pulvérisation d'une buse chevauchant celui de l'autre). Les buses à jet plat doivent être légèrement excentrées (de 5 à 10°) par rapport à la rampe pour prévenir toute interférence de la pulvérisation, ce qui réduirait l'uniformité.

Certaines buses à jet plat sont même disponibles pour les applications en bandes. Ces buses ne doivent pas chevaucher les autres buses. Des buses à jet plat à faible dérive, à pré-orifice ou à induction d'air sont aussi disponibles. Elles donnent une pulvérisation plus grossière. De telles buses réduisent la dérive de 50 à 90 %, et leur pression de service minimale est d'ordinaire plus élevée que celle des buses traditionnelles.

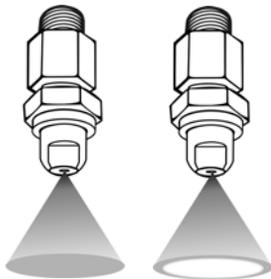
## Boomless Nozzles

Les buses sans rampe sont conçues pour être utilisées seules ou en groupe et incluent les systèmes suivants :

- Buses à jet excentré
- Buses « accutrol »
- Systèmes de pulvérisation « radiarc »
- Équipement d'application en gouttelettes contrôlée

Les buses excentrées donnent un jet plat et large, décalé sur le côté de la buse. Le jet est relativement uniforme sur toute sa largeur. Ces buses sont souvent montées sur le côté des camions ou sur des rampes courtes pour pulvériser le long des fossés et bordures de route, ou dans les endroits où il y a de nombreux obstacles (p ex broussailles ou clôtures). Selon la taille des buses, la pression utilisée et la vitesse du vent, ces buses donnent une couverture pouvant aller jusqu'à 10 mètres.

## Buses à jet conique plein ou creux



On utilise les buses à jet conique plein ou creux pour appliquer des fongicides ou des insecticides car elles produisent des gouttelettes plus fines et permettent d'obtenir une excellente couverture. Ces buses sont les mieux adaptées pour les pulvérisations localisées où une application uniforme n'est pas prioritaire. Elles peuvent être utilisées sur une vaste gamme de pressions (de 200 à 2 000 kPa ou de 30 à 300 psi).

**Figure 9-4: Buses à jet conique plein ou creux.**

## Pression à la buse

En général, des pressions plus basses donnent des gouttelettes plus grosses, donc moins de gouttelettes fines susceptibles de dériver. Avec les buses à jet plat ordinaires, des pressions supérieures à 350 kPa (50 psi) donnent des gouttelettes plus fines. Consulter le fabricant de la buse pour obtenir des renseignements sur la grosseur des gouttelettes (qualité de la pulvérisation).

La pression d'application des herbicides se situe habituellement entre 150 et 275 kPa (20 et 40 psi) pour réduire la dérive au minimum. La pression d'application des insecticides ou des fongicides est plus élevée, habituellement entre 300 et 2 000 kPa (40 et 300 psi), afin d'obtenir un jet plus fin. Différentes dispositions de buses nécessitent différentes pressions.

La pression de pulvérisation influe aussi sur le débit des buses et la forme des jets. Cependant, comme la pression doit être augmentée quatre fois pour doubler le débit à la buse, on ne devrait l'utiliser que pour apporter de légères modifications à ce débit. Des pressions basses donnent des angles de jet plus étroits et peuvent causer des jets irréguliers.

## Grosseur des gouttelettes

Une buse peut produire une grande variété de grosseurs de gouttelettes. Le nombre de gouttelettes fines augmente à mesure que la pression augmente ou que la taille de l'orifice de la buse diminue.

Les buses sont classées selon un système international de classification fondé sur la grosseur des gouttelettes. Le diamètre des gouttelettes est mesuré en unités appelées microns (1 micron correspond à 1/1 000 mm). Le DVM (diamètre volumique médian) est une grosseur des gouttelettes où la moitié du volume de pulvérisation est constituée de gouttelettes plus petites et l'autre moitié de gouttelettes plus grosses que cette unité.

Les fabricants de buses conignent habituellement dans leurs catalogues de produits la qualité du jet produit par leurs buses à diverses pressions et divers débits.

Les buses plus récentes sont codées selon un système de couleur normalisé par ISO (Organisation internationale de normalisation) qui identifie le débit à la buse en gallons US/minute à 40 lb/po<sup>2</sup>, comme suit .

**Tableau 9-1 : Système de couleur normalisé par ISO (Organisation internationale de normalisation).**

<i>Code de couleur</i>	<i>Débit à la buse</i>
Orange	0,1 gal/min
Vert	0,15 gal/min
Jaune	0,2 gal/min
Turquoise	0,25 gal/min
Bleu	0,3 gal/min
Rouge	0,4 gal/min
Brun	0,5 gal/min
Gris	0,6 gal/min
Blanc	0,8 gal/min

**Tableau 9-2 : Système international de classification des buses**

<i>Classification</i>	<i>Diamètre volumique médian</i>
TF (très fine)	inférieur 100 microns
F (fine)	100-175 microns
M (moyenne)	175-250 microns
G (grosse)	250-375 microns
TG (très grosse)	375-450 microns
XC (extrêmement grosse)	supérieur à 450 microns

## Matériaux de fabrication de la buse

La vitesse d'usure d'une buse est fonction du matériau dont elle est fabriquée, de la formulation du pesticide, de la pression de service, de la taille de la buse et de son degré d'utilisation.

Plus le matériau de fabrication d'une buse est résistant, plus elle durera longtemps mais plus son coût d'achat sera élevé. Le laiton est l'un des matériaux les plus mous utilisés pour fabriquer les buses, alors que la céramique est l'un des plus résistants. D'autres matériaux, tels que l'acier inoxydable et le plastique, ont des caractéristiques intermédiaires. L'usure des buses est accélérée par les facteurs suivants:

- Formulations abrasives
- Pressions de service élevées
- Buse de plus grande taille
- Utilisation prolongée

## Remplacement de la buse

Les buses usées doivent être remplacées car elles entraveront le débit et la forme de jet, en plus de nuire à l'uniformité de l'application. Pour établir le degré d'usure des buses, il faut comparer leur débit aux spécifications du fabricant pour le débit d'une buse neuve, puis comparer l'uniformité de la pulvérisation à travers toute la rampe. Les buses doivent être remplacées lorsque leur débit s'écarte de plus 5 % du débit moyen des autres buses, ou que leur débit moyen dépasse de plus de 10 % celui spécifié par leur fabricant.

## Réservoirs d'eau propre

Les pulvérisateurs motorisés doivent tous être munis d'un réservoir d'eau propre pour disposer d'une source d'eau propre en cas d'urgence ou pour effectuer certaines tâches routinières comme le nettoyage de la buse et des mains.

## Autres composants

Les composants suivants permettent d'améliorer le rendement des pulvérisateurs en réduisant l'exposition et en offrant plus de commodité :

- Commandes électroniques
- Rampes hydrauliques ou électriques
- Dispositifs d'admission
- Dispositifs d'injection
- Cabines fermées

Certains composants peuvent améliorer le rendement des pulvérisateurs et réduire le risque de dérive, notamment les systèmes d'air comprimé, les systèmes à jet porté, les systèmes électrostatiques et les systèmes antiéclaboussures.

Certains composants, tels que les moniteurs de pulvérisation et les régulateurs, permettent d'améliorer l'application. Ils offrent de l'information à l'utilisateur qui lui permet de maintenir un taux d'application constant.

On peut utiliser des agents de prévention de la dérive pour modifier la viscosité des liquides, ce qui influe sur la répartition du jet de pulvérisation, les répartiteurs de pulvérisation et les régulateurs.

## Récapitulation

**Les composants d'un pulvérisateur comprennent un réservoir, une pompe, un agitateur, des crépines, une commande et des buses. Ces composants travaillent ensemble pour appliquer des pesticides liquides sur les organismes nuisibles. En comprenant leur fonctionnement, l'utilisateur sera en mesure :**

- **d'utiliser l'équipement efficacement;**
- **d'utiliser l'équipement de façon sécuritaire;**
- **de maintenir une image professionnelle;**
- **de protéger les voisins;**
- **de protéger l'environnement.**

## Étalonnage

L'étalonnage permet de calculer la quantité de pesticide appliquée à l'aide de la buse du pulvérisateur, de la poudreuse ou de l'épandeuse de granulés sur une surface donnée. Cela assure que la quantité de pesticide appropriée est appliquée sur la zone ou l'organisme nuisible ciblés. L'équipement d'application doit être étalonné de façon appropriée. La section suivante décrit les facteurs dont il faut tenir compte lors de l'étalonnage de plusieurs types d'équipement.

## Étalonnage de l'équipement de pulvérisation de liquides

L'étalonnage a pour but :

- d'assurer que le pulvérisateur et ses composants fonctionnent bien;
- d'assurer que le pulvérisateur appliquera uniformément le mélange à pulvériser;
- de régler la pression de la buse afin qu'elle produise une grosseur de gouttelettes qui offre une bonne couverture tout en réduisant la dérive;
- d'établir le taux de pulvérisation de l'appareil et le régler selon le taux recommandé sur l'étiquette;
- de calculer la quantité de préparation antiparasitaire à ajouter dans le réservoir de pulvérisation.

Les pulvérisateurs doivent être étalonnés :

- au moment de leur acquisition;
- au début de chaque saison;
- lors d'une modification de la vitesse d'avancement, de l'écartement des buses ou du remplacement des buses;
- en cas de changement dans le débit du pulvérisateur;
- lors d'une modification apportée au pulvérisateur;
- lors du remplacement des pièces.

Voici les étapes à suivre pour étalonner un pulvérisateur:

1. Préparer le pulvérisateur.
2. Mesurer le taux de pulvérisation de l'appareil.
3. Régler ce taux en vue d'atteindre le taux de pulvérisation recommandé.
4. Calculer la quantité de préparation antiparasitaire à ajouter dans le réservoir (voir les calculs sur l'utilisation de pesticides).

Les pulvérisateurs peuvent être étalonnés en suivant les étapes précédentes. Il existe quelques différences entre les pulvérisateurs.

- Mesurer le volume de pulvérisation totale, la largeur de pulvérisation et la largeur du traitement efficace pour les buses sans rampe, les pulvérisateurs à rampe et les pulvérisateurs à main. L'espacement entre les buses et le débit moyen à la buse ne peuvent pas être utilisés
- Connaître la largeur totale à traiter par buse et le nombre de buses sur la rampe dans le cas de l'équipement de pulvérisation localisée et en bandes sur des lignes de culture. Connaître également le débit total du pulvérisateur. L'espacement entre les buses et le débit moyen à la buse ne peuvent pas être utilisés.

- Certains cultivateurs d'arbres fruitiers utilisent un processus d'étalonnage modifié selon le volume des rangées d'arbres. Le volume du feuillage des arbres est utilisé pour calculer la quantité de pesticide à appliquer. Cette quantité est basée sur le volume d'une rangée.
- Étalonner le mélange à pulvériser et les systèmes de distribution à air des pulvérisateurs à jet porté.
- La plupart des pulvérisateurs d'ensemble se composent de buses équidistantes en chevauchement sur des rampes horizontales. Ces buses permettent d'obtenir une application très uniforme. Pour ces pulvérisateurs, déterminer :
  - le débit à la rampe total et la largeur de pulvérisation totale;
  - le débit à la buse moyen et la largeur de pulvérisation totale;
  - le débit à la buse moyen et l'espacement entre les buses.

## Préparation du pulvérisateur

Pour préparer un pulvérisateur, il faut d'abord établir le dosage recommandé, faire les réglages voulus pour distribuer ce dosage, puis vérifier le pulvérisateur pour s'assurer qu'il fonctionne correctement.

### Établir le dosage recommandé

Le dosage recommandé figure sur l'étiquette du pesticide. Il s'agit de la quantité de mélange à pulvériser par unité de zone, qui varie selon les facteurs suivants :

- Type de culture
- Stade de croissance de la culture
- Organisme nuisible
- Pesticide
- Conditions météorologiques
- Conditions pédologiques
- Méthode d'application

### Régler selon les facteurs qui influent sur le débit du pulvérisateur

Après avoir établi le dosage recommandé, le pulvérisateur doit être réglé pour distribuer ce dosage. Le débit du pulvérisateur est fonction de trois facteurs:

- Largeur de pulvérisation (ou écartement des buses)
- Débit à la buse total (ou débit à la buse moyen)
- Vitesse d'avancement

Pour une pulvérisation d'ensemble avec des buses équidistantes sur une rampe horizontale, on peut utiliser l'écartement des buses et le débit à la buse moyen. Sinon, il faut s'en tenir à la largeur de pulvérisation et au débit à la buse total.

## FACTEUR N° 1 - Largeur de pulvérisation ou écartement des buses :

Pour une pulvérisation d'ensemble avec rampe horizontale :

**Largeur de la bande de traitement correspond au nombre de buses, multiplié par leur écartement.**

Pour une pulvérisation en bandes avec buses à jet plat équidistantes :

**La largeur totale de la bande de traitement correspond à la largeur de pulvérisation de chaque buse, multipliée par le nombre de buses**

Au moment de calculer le dosage du pulvérisateur, il faut comprendre que ce dosage s'applique à la zone traitée seulement. Si l'on utilise une buse unique (p ex pulvérisateur à main), la largeur de pulvérisation correspond à la largeur réellement pulvérisée à chaque passage.

Pour les pulvérisateurs à rampe verticale :

**La largeur correspond à la largeur de la ligne, multipliée par le nombre de lignes pulvérisées.**

La largeur de pulvérisation est égale à la distance entre les passages de pulvérisation, mesurée de centre à centre. La disposition des buses sur le pulvérisateur et le déplacement du pulvérisateur ont une incidence sur l'uniformité de l'application. Certaines étiquettes donnent des indications pour les buses.

## FACTEUR N° 2 – Débit à la buse total et moyen :

Le débit à la buse est le volume de mélange expulsé par une buse durant un temps donné; il est habituellement exprimé en litres par minute (l/min) ou en gallons par minute (gal/min). Pour mesurer le débit à la buse, il suffit de faire fonctionner le pulvérisateur avec de l'eau à la pression choisie et de recueillir la pulvérisation de chacune des buses dans une tasse à mesurer durant un temps donné (p ex 30 secondes). On divise ensuite le débit à la buse total par le nombre de buses du pulvérisateur pour obtenir le débit à la buse moyen.

Le débit à la buse dépend de la taille de la buse et de la pression de service. Toute augmentation de l'un ou l'autre ou de ces deux paramètres augmentera le débit à la buse. Le type et la taille de la buse ainsi que la pression auront une incidence sur la grosseur des gouttelettes et, en fin de compte, sur la couverture de pulvérisation et le risque de dérive.

Les fabricants indiquent les débits de buse en unités métriques ou américaines, alors que les catalogues de buses utilisent rarement les unités impériales. Il importe de vérifier quelles unités sont utilisées. Les fabricants spécifient souvent les débits à la buse pour toute la plage de pressions de service acceptables.

### FACTEUR N° 3 – Vitesse d'avancement :

La vitesse d'avancement du pulvérisateur influe sur le débit du pulvérisateur étalonné. Pour un débit à la buse donné, une augmentation de la vitesse d'avancement réduira le dosage du pulvérisateur étalonné. Les vitesses d'avancement types sont de 8 à 13 km/h (de 5 à 8 mi/h) pour les pulvérisateurs à rampe tractés, et de 15 à 30 km/h (de 10 à 20 mi/h) pour les pulvérisateurs motorisés.

**L'augmentation de la vitesse d'avancement diminue le dosage ou le débit du pulvérisateur étalonné (rapport de 1:1).**

Une vitesse d'avancement excessive fera bouger la rampe, ce qui donnera une application irrégulière. Il importe de choisir une vitesse d'avancement qui réduira au minimum le mouvement de la rampe. On doit aussi tenir compte de la vitesse d'avancement pour les pulvérisateurs à jet porté, surtout lors de la pulvérisation de grands arbres. La vitesse d'avancement doit être faible pour offrir une bonne couverture. Le fait de monter ou de descendre des collines peut également entraîner des changements de vitesse et modifier le débit du pulvérisateur.

Pour les pulvérisateurs à main, la vitesse d'avancement doit être mesurée dans la zone à traiter. Il suffit de marcher avec un pulvérisateur à moitié rempli d'eau à une cadence stable. Refaire le trajet en sens inverse, puis faire la moyenne des résultats. La vitesse de marche variera d'un utilisateur à l'autre.

**Exemple : Calculer la vitesse d'avancement - suite**

**Vitesse d'avancement = distance d'essai X constante ÷ durée**

**Métrique : km/h = mètres × 3,6 ÷ secondes**

**Impérial : mi/h = pieds × 0,68 ÷ secondes**

### Exemple : Calculer la vitesse d'avancement

#### Exemple :

Une distante d'essai de 60 mètres a été parcourue en 27 secondes. Elle est parcourue en 27 secondes au deuxième essai. La durée totale est de 54 secondes et la distance totale est de 120 mètres (60 X 2).

$$\text{Vitesse d'avancement (km/h)} \frac{120 \text{ m} \times 3,6}{54 \text{ sec}} = 8 \text{ km/h}$$

La vitesse d'avancement requise pour les buses peut être calculée. Il faut connaître le débit du pulvérisateur, le débit à la buse et la largeur de pulvérisation. Utiliser le débit à la buse moyen et non le débit à la buse total.

## Vérifier le fonctionnement du pulvérisateur

La dernière étape de préparation d'un pulvérisateur consiste à s'assurer que le pulvérisateur fonctionne correctement et qu'il appliquera une couche uniforme de pesticide. Une application irrégulière se traduira par des zones trop couvertes et d'autres pas assez, ce qui pourrait endommager les cultures ou les plantes ou nuire à l'efficacité du pesticide.

Une application irrégulière peut être attribuable à des variations à travers la largeur de la rampe ou à des variations localisées à l'intérieur de la zone globale d'application.

Les variations à travers la largeur de la rampe peuvent être occasionnées par :

- des fluctuations dans le débit à la buse causées par des buses mal appariées;
- des buses usées ou obstruées;
- des variations de pression à travers la largeur de la rampe;
- des buses à jet plat mal alignées;
- des variations dans l'écartement des buses;
- une hauteur de rampe incorrecte.

Les variations dans la zone d'application peuvent dépendre:

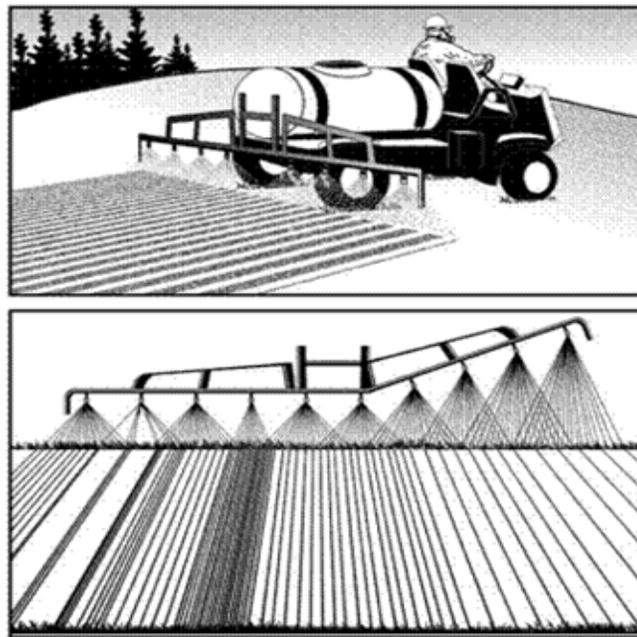
- de certaines fluctuations dans le débit du pulvérisateur, causées par des changements de vitesse d'avancement ou de pression;
- d'un mouvement excessif de la rampe;
- de sauts ou de chevauchements excessifs entre les passages successifs du pulvérisateur;
- d'une agitation ou d'un mélange inadéquat du pesticide;
- d'un fonctionnement erroné du moniteur de pulvérisation.

Pour assurer une application uniforme, les vérifications suivantes doivent être faites durant l'étalonnage. Avant de mettre le pulvérisateur en marche, il faut s'assurer que :

- l'ensemble des crépines et des tamis (y compris les filtres) ainsi que tous les robinets sont en bon état; toutes les crépines des buses sont de la bonne grosseur et qu'elles ne sont pas percées ni obstruées;
- toutes les buses sont du bon type et de la bonne taille, et qu'elles sont correctement distancées et alignées sur la rampe;
- la hauteur de la rampe au-dessus de la cible de pulvérisation est adéquate et de niveau sur toute la rampe;
- l'état du manomètre et la pression d'air dans l'amortisseur de pulsations sont corrects.

Il faut ensuite faire fonctionner le pulvérisateur (avec de l'eau), puis:

- Régler la manette des gaz du moteur au régime voulu pour obtenir la bonne vitesse d'avancement.
- Retirer les buses et rincer les conduites (au besoin).
- Vérifier l'étanchéité et s'assurer que les robinets, l'agitation et le débit de dérivation fonctionnent bien.
- Nettoyer les buses dont le jet est irrégulier (et leurs crépines) et jeter ou remplacer les buses endommagées.
- Régler le régulateur de pression, vérifier le manomètre et mesurer la chute de pression à l'aide d'un deuxième manomètre. Utiliser un adaptateur de buse pour le fixer à la rampe. Pour obtenir un débit à la buse uniforme, la pression doit être uniforme sur toute la rampe.
- Vérifier l'usure des buses en mesurant le débit à la sortie de chacune. Calculer le débit de chaque buse.
- Calculer le débit à la buse moyen; remplacer les buses dont le débit s'écarte de plus 5 % de la moyenne des autres buses, et remplacer toutes les buses si le débit moyen dépasse de plus de 10 % celui de buses neuves.
- S'assurer que les buses et la rampe sont disposées de façon à obtenir une couverture uniforme de la cible.
- Établir la largeur réelle de la bande de traitement du pulvérisateur.
- Vérifier les systèmes de distribution d'air des pulvérisateurs pneumatiques et à jet porté; s'assurer que le débit et la vitesse de l'air sont uniformes.



**Figure 9-5 : Une hauteur inappropriée de la rampe et des buses engorgées ou usées peuvent causer une application non uniforme du pesticide et une mauvaise lutte contre l'organisme nuisible.**

## Mesure du débit du pulvérisateur

Le débit du pulvérisateur correspond au mélange (pesticide et liquide porteur) appliqué sur une unité de surface, p ex hectare, acre ou mètre linéaire. Le débit du pulvérisateur doit respecter les exigences indiquées sur l'étiquette. Celles-ci permettent à l'utilisateur de calculer la quantité de pesticide à ajouter dans le réservoir.

Le débit du pulvérisateur peut figurer sur l'étiquette. Pour les traitements d'ensemble, ce débit peut être exprimé sous la forme:

- d'une quantité de mélange ou de produit à pulvériser par hectare;
- d'une étendue, par exemple, de 100 à 300 l/ha;
- d'une quantité de traitements en bande latérale par longueur de ligne, p ex ml/m;
- d'arbres individuels, par exemple, l/plante;
- de pulvérisation de façon à mouiller ou jusqu'à ruissellement.

Il existe deux méthodes fondamentales pour mesurer le débit du pulvérisateur : la méthode de la zone d'essai et celle du débit chronométré.

- La méthode de la zone d'essai nécessite moins de calculs, mais elle peut demander plus de temps. Si on utilise une acre ou un hectare en entier

comme zone d'essai, le débit d'eau mesuré correspond au taux de pulvérisation par acre ou par hectare, et aucun autre calcul n'est nécessaire. Le problème le plus courant avec cette méthode consiste à mesurer la quantité d'eau pulvérisée. Si la zone d'essai est trop petite ou ne nécessite pas suffisamment de passages pour être couverte, la quantité d'eau réellement pulvérisée sera trop minime pour pouvoir être mesurée avec précision dans le réservoir. Le tracteur et le réservoir du pulvérisateur doivent être stationnés exactement au même endroit, et il faut donner à l'eau le temps de se déposer dans le réservoir après l'arrêt avant de prendre une autre mesure du réservoir.

- La méthode du débit chronométré permet d'éviter ces problèmes. Les pulvérisateurs à jet porté ou les rampes verticales peuvent être utilisés pour pulvériser les lignes de culture (p ex des framboises). Le taux de vaporisation est calculé à partir du débit à la buse total et de la bande de traitement du pulvérisateur. Pour les pulvérisateurs d'ensemble avec buses équidistantes, on peut utiliser le débit à la buse moyen au lieu du débit à la buse total, et l'écartement des buses au lieu de la largeur de pulvérisation (l'écartement des buses correspond à la largeur de pulvérisation d'une seule buse).

## Méthode de la zone d'essai

- Délimiter une planche d'essai à l'aide de piquets.
- Remplir le réservoir à moitié avec de l'eau, puis démarrer les buses du pulvérisateur et l'agitation. Placer le régulateur pour obtenir la pression voulue et le régime de moteur pour obtenir la vitesse d'avancement voulue. Consigner le volume d'eau dans le réservoir avant l'essai. Marquer l'endroit où le pulvérisateur est stationné et son orientation afin de pouvoir revenir à la même position pour mesurer l'eau pulvérisée (un sol de niveau est préférable).
- Choisir un tracteur qui permettra de maintenir la vitesse d'avancement voulue.
- Conduire vers le premier piquet à la bonne vitesse et ouvrir le robinet de la rampe en passant à côté.
- Vérifier de nouveau la pression du pulvérisateur. Fermer le robinet en passant à côté du deuxième piquet.
- Répéter aussi souvent que nécessaire jusqu'à ce qu'au moins 10 % du contenu d'un réservoir plein ait été pulvérisé. Consigner le nombre de « passages ».
- Retourner au point de départ pour mesurer le volume d'eau pulvérisé.
- Calculer la zone d'essai.
- Calculer le débit du pulvérisateur.

## Exemple : Méthode de la zone d'essai

**Zone d'essai = longueur d'une bande X largeur de pulvérisation X nombre de passages**

**Exemple : L'utilisateur met à l'essai un pulvérisateur à main sur une bande mesurant 10 m de long et 2,5 mètres de large. Si la bande est pulvérisée à deux reprises, quelle est la zone d'essai?**

**Zone d'essai = longueur d'une bande X largeur de pulvérisation X nombre de passages**  
**= 10 m X 2,5 m X 2 passages**  
**= 50 m<sup>2</sup>**

**Métrique : m<sup>2</sup> = m X m X nombre de passages**

**Impérial : pi<sup>2</sup> = pi X pi X nombre de passages**

**Débit du pulvérisateur = volume d'eau pulvérisée X constante ÷ zone d'essai**

**Exemple : Un pulvérisateur pulvérise 15 litres d'eau sur une zone d'essai de 100 m<sup>2</sup>. Quel est le débit du pulvérisateur pour un hectare?**

**Débit du pulvérisateur = volume d'eau pulvérisée X constante ÷ zone d'essai**

$$= 15 \text{ l} \times 10\,000 \div 100 \text{ m}^2$$

$$= 1\,500 \text{ l/ha}$$

**Valeur des constantes :**

**Métrique :            l / ha = l/m<sup>2</sup> X 10 000**

**Par unité d'acre :    l / acre = l/pi<sup>2</sup> X 43 560**

**Américain :            GPA = gal US /pi<sup>2</sup> X 43 560**

## Méthode du débit chronométré

Remplir le réservoir à moitié avec de l'eau (voir préparation du pulvérisateur).

Mesurer la vitesse d'avancement de votre pulvérisateur dans les conditions sur le terrain.

Mesurer le débit à la buse total (l/min) en pulvérisant durant un temps donné (p ex 10 minutes), ou utiliser le débit à la buse total obtenu lors de la mesure de l'uniformité de chacune des buses (voir préparation du pulvérisateur).

Calculer le débit d'un pulvérisateur à buse unique.

### Exemple: Timed Output Method – Single Nozzle Sprayer

**Débit du pulvérisateur = débit à la buse total X constante  
÷ (vitesse X largeur de pulvérisation)**

**Exemple : L'utilisateur calcule un débit à la buse total de 2 litres à la minute. La vitesse d'avancement est de 3 km/h. La largeur de la bande de traitement est de 100 cm.**

$$\begin{aligned} \text{Débit du pulvérisateur} = (\text{l/ha}) &= \frac{2 \text{ l/min} \times 60\,000}{3 \text{ km/h} \times 100 \text{ cm}} \\ &= 400 \text{ l/ha} \end{aligned}$$

**Valeur des constantes :**

<b>Métrique : l / ha</b>	<b>= (l/min) / (km/h) / cm X 60 000</b>
<b>Par unité d'acre : l / acre</b>	<b>= (l/min) / mph / pouces X 5 940</b>
<b>Américain : GPA</b>	<b>= gpm / mph / pouces X 5 940</b>

Pour les pulvérisateurs d'ensemble, on peut utiliser le débit à la buse moyen et l'écartement des buses au lieu du débit à la buse total et de la largeur de pulvérisation.

Calculer le débit d'un pulvérisateur à rampe.

### Exemple : Méthode du débit chronométré – Pulvérisateur à rampe

**Débit du pulvérisateur = débit à la buse total X constante  
÷ (vitesse X largeur de pulvérisation)**

**Exemple : L'utilisateur calcule un débit à la buse total de 2 litres à la minute. La vitesse d'avancement est de 3 km/h. La largeur de la bande de traitement est de 100 cm.**

$$\begin{aligned} \text{Débit du pulvérisateur} = (\text{l/ha}) &= \frac{2 \text{ l/min} \times 60\,000}{3 \text{ km/h} \times 100 \text{ cm}} \\ &= 400 \text{ l/ha} \end{aligned}$$

**Valeur des constantes :**

<b>Métrique : l / ha</b>	<b>= (l/min) / (km/h) / cm X 60 000</b>
<b>Par unité d'acre : l / acre</b>	<b>= (l/min) / mph / pouces X 5 940</b>
<b>Américain : GPA</b>	<b>= gpm / mph / pouces X 5 940</b>

## Réglage du débit du pulvérisateur

Si le débit du pulvérisateur mesuré diffère de celui recommandé, il peut être réglé de trois façons:

- 1 Si le débit du pulvérisateur doit être considérablement modifié, la **taille des buses** doit être modifiée également. Au besoin, demander l'aide du fournisseur de buses ou d'un spécialiste d'équipement d'application. Les catalogues de buses donnent le débit à la buse en litres par minute (l/min). Si on connaît le débit du pulvérisateur et la vitesse d'avancement, on peut calculer le débit recherché des nouvelles buses.
- 2 On peut aussi régler le débit du pulvérisateur en modifiant la **vitesse d'avancement**. Une vitesse plus lente augmentera le débit du pulvérisateur alors qu'une vitesse plus rapide le réduira. Par contre, un déplacement trop rapide pourra faire bouger la rampe de pulvérisation, ce qui se traduira par une couverture inadéquate de la cible.

La vitesse recherchée peut être calculée à l'aide de l'équation qui suit :

### Exemple : Modifier la vitesse d'avancement

**Vitesse recherchée = vitesse actuelle X débit du pulvérisateur ÷ débit du pulvérisateur recommandé**

**Exemple : L'utilisateur vient d'étalonner un pulvérisateur. La vitesse actuelle est de 8 km/h. Le débit du pulvérisateur est de 100 l/ha. Selon l'étiquette du pesticide, il faut l'appliquer dans 120 l/ha d'eau. Calculer la nouvelle vitesse d'avancement requise pour obtenir un débit du pulvérisateur de 120 l/ha.**

**Nouvelle vitesse**

**recherchée =  $\frac{\text{vitesse actuelle X débit du pulvérisateur}}{\text{débit du pulvérisateur recommandé}}$**

**Nouvelle vitesse recherchée =  $\frac{8 \text{ km/h X } 100 \text{ l/ha}}{120 \text{ l/ha}}$**   
**= 6,7 km/h**

**Se servir de cette vitesse pour vérifier les recommandations indiquées sur l'étiquette dans le prochain exemple.**

Calculer le nouveau débit du pulvérisateur si une autre vitesse ou rapport de tracteur ou de camion est utilisé (le régime peut devoir être réglé en raison de la pompe):

### Exemple : Régler le débit du pulvérisateur

**Nouveau débit du pulvérisateur = vitesse actuelle X débit du pulvérisateur actuel ÷ nouvelle vitesse**

**Exemple : La vitesse actuelle est de 8 km/h. Le débit du pulvérisateur est de 100 l/ha. La vitesse du tracteur descend à 6,7 km/h. Est-ce que la nouvelle vitesse d'avancement répond aux recommandations données sur l'étiquette?**

$$\begin{aligned} \text{Nouveau débit du} \\ \text{pulvérisateur} &= \text{vitesse actuelle X débit du pulvérisateur actuel} \\ \text{nouvelle vitesse} & \\ &= \frac{8 \text{ km/h X } 100 \text{ l/ha}}{6,7 \text{ km/h}} \\ &= 120 \text{ l/ha} \end{aligned}$$

**Oui, la nouvelle vitesse répond aux recommandations indiquées sur l'étiquette.**

- 1 La **pression de pulvérisation** devrait être réglée de façon à obtenir la bonne grosseur de gouttelettes. Pour la plupart des types de buses, on ne devrait régler la pression que pour apporter des petites modifications au débit du pulvérisateur. Si la grosseur des gouttelettes est modifiée, elle peut engendrer des problèmes de ruissellement ou de dérive. Dans bien des cas, il ne s'agit pas d'une bonne façon de régler le débit du pulvérisateur

**La pression de pulvérisation doit être augmentée quatre fois pour doubler le débit.**

## Calcul de la quantité de pesticide

### Calculs pour les grandes surfaces

Pour pouvoir calculer la quantité de pesticide nécessaire, il faut disposer des renseignements qui suivent :

- superficie de la zone de traitement;
- quantité totale de pesticide nécessaire pour couvrir toute la surface à traiter;

- quantité de pesticide à ajouter dans le réservoir;
- superficie couverte par réservoir;
- nombre total de réservoirs nécessaires;
- volume de mélange à pulvériser requis pour la charge finale;
- quantité de pesticide requis pour la charge finale.

Ces calculs sont basés sur la dose de pesticide que l'utilisateur choisit sur l'étiquette.

Avant de procéder à l'application de tout pesticide, il faut faire les calculs qui suivent:

### 1 Déterminer la superficie de la zone de traitement.

Elle peut être obtenue en mesurant la surface ou à partir d'autres sources, telles qu'une carte ou l'acte de vente de la propriété. Toute surface non traitée doit être déduite de la superficie totale.

Exemple : Calculer la superficie de la zone de traitement

**Surface à quatre côtés = longueur X largeur.**

**Exemple : Une zone de traitement mesure 50 m sur 150 m. Quelle est la superficie totale?**

$$\begin{aligned} \text{Hectares} &= \frac{\text{longueur (m)} \times \text{largeur (m)}}{10\,000 \text{ m}^2/\text{ha}} \\ &= \frac{150 \text{ m} \times 50 \text{ m}}{10\,000 \text{ m}^2/\text{ha}} \\ &= 0,75 \text{ ha} \end{aligned}$$

**Valeur des constantes :**

**Métrique : Hectares = longueur (m) X largeur (m) ÷ 10 000 m<sup>2</sup>/ha.**

**Impérial : Acres = longueur (pi) X largeur (pi) ÷ 43 560 pi<sup>2</sup>/ha.**

- 2 Calculer la quantité totale de pesticide nécessaire. Utiliser les formules suivantes :

**Litres = Hectares X litres / hectare**

**Litres = Acres X litres / acre**

**Litres = mètres carrés X litres / 100 m<sup>2</sup>**

L'utilisateur doit traiter une surface de 0,75 ha. La dose de pesticide indiquée sur l'étiquette est de 2,0 l/ha.

Quantité totale de pesticide nécessaire = surface à traiter x dose de pesticide

Exemple : La dose de pesticide indiquée sur l'étiquette est de 2,0 l/ha. Quelle est la quantité totale de pesticide nécessaire?

$$\begin{aligned} \text{Litres de pesticide} &= \text{hectares} \times \text{litres / hectare} \\ &= 0,75 \text{ ha} \times 2,0 \text{ l / ha} \\ &= 1,5 \text{ l} \end{aligned}$$

- 3 Calculer la superficie couverte par chacun des réservoirs. Utiliser les formules suivantes :

**Hectares/réservoir = litres ÷ litres/hectare**

**Acres/réservoir = litres ÷ litres/acre**

**Acres/réservoir = gallons ÷ gallons/acre**

Exemple : Superficie couverte par réservoir

Superficie couverte par réservoir = contenance du réservoir ÷ débit du pulvérisateur

Exemple : Un réservoir contient 500 l. L'étiquette du pesticide recommande un débit de pulvérisateur de 1 000 l/ha. Quelle est la superficie couverte par un réservoir plein?

$$\begin{aligned} \text{Superficie couverte par réservoir} &= \text{litres} \div \text{litres/hectare} \\ &= \frac{500 \text{ l}}{1\,000 \text{ l/ha}} \\ &= 0,5 \text{ ha} \end{aligned}$$

#### 4 Calculer la quantité de pesticide à ajouter dans le réservoir.

- a Lorsqu'une dose de pesticide est donnée sous la forme de dose par superficie :

**Litres = litres/hectare X hectares/réservoir**

**Litres = litres/acre X acres/réservoir**

**Litres = litres/100 m<sup>2</sup> X 100 m<sup>2</sup>/réservoir**

Exemple : Quantité de pesticide à ajouter dans le réservoir si la dose est exprimée en tant que dose par superficie :

**Pesticide par réservoir = dose de pesticide x superficie couverte par réservoir**

**Exemple : L'étiquette indique une dose de 2,0 l/ha. Le réservoir couvre une superficie de 0,5 ha. Quelle est la quantité de pesticide à ajouter lorsque le réservoir est plein?**

**Litres = litres/hectare X hectares/réservoir**

$$= 2,0 \text{ l/ha} \times 0,5 \text{ ha}$$

$$= 1 \text{ L}$$

- b When the pesticide application rate is expressed as a dilution factor:

Exemple : Quantité de pesticide à ajouter dans le réservoir si la dose est exprimée en tant que facteur de dilution :

**Pesticide par réservoir = contenance du réservoir ÷ facteur de dilution**

**Exemple : L'étiquette indique une dose de 2,5 l/100 l. Le réservoir peut contenir 250 l. Quelle est la quantité de pesticide à ajouter lorsque le réservoir est plein?**

**Litres = litres X litre/litres**

$$= 250 \text{ l} \times 2,5 \text{ l/100 l}$$

$$= 6,25 \text{ l}$$

- 5 Calculer le nombre total de réservoirs nécessaires. Utiliser les formules suivantes :

**Réservoirs = hectares ÷ hectares/réservoir**

**Réservoirs = acres ÷ acres/réservoir**

**Le nombre total de réservoirs peut inclure un réservoir rempli partiellement.**

Exemple : Nombre total de réservoirs nécessaires

**Nombre total de réservoirs = zone de traitement ÷ superficie couverte par réservoir**

**Exemple : La zone de traitement a une superficie de 0,75 ha. Le réservoir couvre une superficie de 0,5 ha. Combien de réservoirs sont nécessaires pour traiter toute la surface?**

**Réservoirs = hectares ÷ hectares/réservoir  
= 0,75 ha ÷ 0,5 ha/réservoir  
= 1,5 réservoir**

- 6 Determine the hectares left to be sprayed. Use the following calculations:

Calculer la superficie en hectares à traiter. Utiliser les formules suivantes

**Superficie qui reste à pulvériser (hectares) = superficie totale (hectares) – superficie déjà pulvérisée (hectares)**

**Exemple : L'utilisateur termine la pulvérisation de 0,5 ha avant le dîner. La superficie totale est de 0,75 ha. Quelle est la superficie restant à pulvériser après le dîner?**

**Superficie qui reste à pulvériser (hectares) = superficie totale (hectares) – superficie déjà pulvérisée (hectares)  
= 0,75 ha – 0,5 ha  
= 0,25 ha**

- 7 Déterminer le volume de mélange à pulvériser nécessaire pour remplir partiellement le réservoir. Utiliser les formules suivantes :

**Litres = hectares X litres/hectare.**

**Litres = acres X litres/acre.**

**Gallons = acres X gallons/acre.**

Exemple : Calculer le volume de mélange à pulvériser nécessaire pour remplir partiellement le réservoir

**Volume de mélange à pulvériser (pesticide + eau) pour un réservoir non plein = zone de traitement qui reste à pulvériser X débit du pulvérisateur**

**Exemple : Le débit du pulvérisateur est de 1 000 l/ha/ha. La zone de traitement qui reste à pulvériser est de 0,25 ha. Quel est le volume de mélange à pulvériser nécessaire pour remplir partiellement le réservoir?**

**Litres = hectares X litres/hectare**

- 8 Determine the volume of pesticide needed for a partial tank. Use the following calculations:

**Quantité de pesticide pour un réservoir non plein = zone de traitement qui reste à pulvériser X dose de pesticide**

**Litres = hectares X litres/hectare**

**Litres = acres X litres/acre**

Exemple : Calculer le volume de pesticide nécessaire pour remplir partiellement le réservoir

**Quantité de pesticide pour un réservoir non plein = zone de traitement qui reste à traiter X dose de pesticide**

**Exemple : La dose de pesticide est de 3,5 l/ha. La zone de traitement qui reste à pulvériser est de 1,1 ha. Quel est le volume de mélange à pulvériser requis pour le réservoir?**

$$\begin{aligned} \text{Litres} &= \text{hectares} \times \text{litres/hectare} \\ &= 1,1 \text{ ha} \times 3,5 \text{ l/ha} \\ &= 3,85 \text{ l} \end{aligned}$$

### Récapitulation

Un réservoir plein contient 1 l de pesticide dans 500 litres ( $1 \div 500 = 0,002$ ).

Un réservoir non plein contient 0,5 L de pesticide dans 250 litres ( $0,5 \div 250 = 0,002$ ).

Le rapport de 0,002 est le même.

## Calculs pour les déversoirs sur de petites surfaces

Pour les plantes en pot, une solution de 1 000 litres devrait couvrir une surface d'environ 5 000 m<sup>2</sup> dans une serre. S'assurer que le volume de mélange à pulvériser approprié est appliqué sur la zone de traitement.

**Surface (m<sup>2</sup>) = longueur (m) X largeur (m)**

**Hectares = longueur (m) X largeur (m) ÷ 10 000 m<sup>2</sup>**

## Récapitulation

**Une petite surface mesure 50 m sur 150 m. Quelle est l'aire totale de la surface?**

$$\begin{aligned} \text{Hectares} &= \text{longueur (m)} \times \text{largeur (m)} \div 10\,000 \text{ m}^2/\text{ha} \\ &= 150 \text{ m} \times 50 \text{ m} \div 10\,000 \text{ m}^2/\text{ha} \\ &= 0,75 \text{ ha} \end{aligned}$$

## Récapitulation

**Il faut préparer le pulvérisateur en mesurant et en modifiant le débit du pulvérisateur. Il faut effectuer des calculs pour l'utilisation des pesticides. Toutes ces méthodes doivent être utilisées pour assurer une application appropriée.**

## Conditions du milieu à considérer lors de l'utilisation de pulvérisateurs à rampe

Il importe d'évaluer les conditions du milieu avant de procéder à toute application, surtout si des zones sensibles non visées se trouvent à proximité. La dérive des vapeurs et du nuage de pulvérisation doit être réduite au minimum. La qualité d'eau peut aussi avoir une incidence sur l'efficacité du pesticide ou sur l'équipement d'application. La section suivante porte sur les facteurs environnementaux qui influent sur l'application de pesticide.

## Zones tampons

Les étiquettes de pesticides donnent parfois des mises en garde relatives aux zones tampons à établir si des zones écologiquement vulnérables se trouvent à proximité. Une zone tampon se définit comme étant la distance entre le bord sous le vent du lieu d'application des pesticides et le bord contre le vent le plus rapproché de la zone sensible. Le but d'une zone tampon est de protéger les milieux sensibles non visés contre les dommages causés par les pesticides. Dans certains cas, la zone tampon peut dépendre des conditions météorologiques et des méthodes d'application.

## Dérive des vapeurs et du nuage de pulvérisation

Avant de commencer toute application, il convient d'examiner les conditions météorologiques sur les lieux afin d'évaluer le risque de dérive du nuage de pulvérisation. Voici les facteurs dont il faut tenir compte :

- Température de l'air et du sol
- Humidité relative
- Vitesse et la direction du vent
- Prévisions météorologiques

Il faut aussi tenir compte des facteurs particuliers au site qui pourraient rendre les zones entourant le lieu d'application plus sensibles aux effets de la dérive, par exemple, la proximité des éléments suivants :

- Eaux de surface
- Plantes sensibles
- Gens ou animaux
- Autres zones sensibles

Pour réduire au minimum le risque de dérive du nuage de pulvérisation, il ne faut pulvériser que lorsque les conditions météorologiques sont favorables. Un mélange de températures élevées et de faible humidité favorisera l'évaporation du produit, ce qui donnera des gouttelettes plus fines qui sont susceptibles de dériver loin de leur cible. Plus la vitesse du vent sera grande, plus le nuage risquera de dériver dans la direction du vent. Il est à noter que l'étiquette du pesticide et certaines recommandations ou lois provinciales peuvent spécifier les vitesses de vent maximales acceptables. Il existe des indicateurs de vitesse du vent (anémomètres) et des illustrations comparatives qui aident à établir la vitesse du vent. Il est recommandé que les utilisateurs se procurent un anémomètre manuel précis pour déterminer la vitesse et la direction du vent avant de commencer à pulvériser. S'il y a dérive, l'application doit être arrêtée aussitôt, même si la vitesse du vent semble acceptable. Il ne faut jamais procéder à une application dans des conditions de vent imprévisibles (p ex rafales ou aucun vent), car les changements dans les conditions de vent pourraient souffler les gouttelettes vers des plantes ou des organismes sensibles non visés.

Si la dérive du nuage de pulvérisation est une préoccupation, il serait bon d'envisager les possibilités qui suivent:

- Augmenter la grosseur des gouttelettes en abaissant la pression.
- Choisir une buse à faible dérive.
- Utiliser un jet de pulvérisation plus grossier (grosseur des gouttelettes).
- Installer un manchon ou un écran de pulvérisation.

- Utiliser un autre appareil qui réduit ou élimine la dérive (p ex un applicateur à mèche).
- Utiliser des agents de réduction de la dérive des gouttelettes.
- Abaisser la rampe ou tenir le pulvérisateur plus près de la cible. Les buses peuvent être inclinées vers l'avant pour maintenir la hauteur de rampe recommandée et obtenir un chevauchement adéquat et une application uniforme. Il faut noter que si les buses de la rampe donnent des jets plus larges et des gouttelettes plus fines, le fait de l'abaisser pourrait ne pas réduire la dérive.

Voici quelques façons de réduire au minimum le risque de dérive des vapeurs :

- Choisir le pesticide le moins volatil possible (p ex formulé à l'amine plutôt qu'à l'ester).
- Appliquer le pesticide uniquement si les conditions de vent sont favorables. S'il n'y a aucun vent, les vapeurs resteront dans l'air et endommageront les zones adjacentes non visées. Un vent de 2 km/h soufflant dans une direction opposée à la zone non visée suffit habituellement pour réduire le risque au minimum.
- Appliquer le pesticide lorsque les conditions d'humidité et de température sont favorables. Des températures élevées et une faible humidité favoriseront l'évaporation du produit.

Lorsqu'un courant d'air froid se trouve sous un courant d'air chaud, il y a une inversion de température. Les inversions de température se produisent parfois au même endroit que les anticyclones illustrés sur les cartes météorologiques. Ces anticyclones combinent souvent des conditions d'inversion de température et de faibles vents. Une inversion peut faire en sorte que les vapeurs ou le nuage de pulvérisation demeurent concentrés, augmentant leur impact éventuel lorsqu'ils dériveront dans le sens du vent. Il ne faut pas pulvériser durant une inversion de température. En outre, la direction du vent est imprévisible durant une inversion de température. De préférence, les applications doivent être faites par temps ensoleillé et en présence de faibles vents dont la direction est constante et prévisible.

## Augmenter de la grosseur des gouttelettes

Les insecticides ou les fongicides sont souvent appliqués sous forme de gouttelettes plus fines que les herbicides. Plus les gouttelettes sont fines, plus la couverture est grande (nombre de gouttelettes par feuille) et capable de pénétrer un couvert dense. Un insecticide ou un fongicide appliqué sous forme de gouttelettes trop grosses risque de ne pas être aussi efficace. L'application d'un insecticide ou d'un fongicide peut nécessiter un compromis entre la réduction de la dérive et l'efficacité du pesticide. Pour réduire la dérive, l'utilisateur peut augmenter la grosseur des gouttelettes. Les gouttelettes grossissent à mesure que la taille de l'orifice de la buse augmente et que la pression diminue.

Utilisée à haute pression, une buse à petit orifice peut donner le même débit qu'une buse plus grosse utilisée à basse pression, mais le risque de dérive est beaucoup plus grand avec les buses à petit orifice. En augmentant l'angle de pulvérisation des buses, on obtient des gouttelettes plus fines en maintenant la même pression. Certaines buses sont conçues pour donner de plus grosses gouttelettes (p ex à faible dérive, à manchon et à induction d'air). Un changement de type de buse permettra d'augmenter la grosseur des gouttelettes tout en maintenant le même débit à la buse et la même pression.

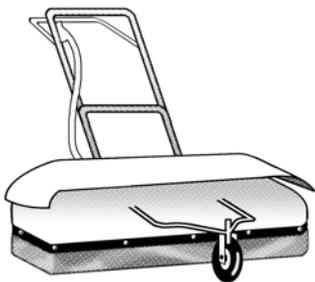
Pour les buses standards, si on utilise une buse à plus grand orifice en maintenant la même pression, le débit à la buse peut être plus élevé. L'utilisateur peut alors augmenter la vitesse d'avancement pour compenser ou accepter un débit de pulvérisateur plus élevé (ou une combinaison des deux solutions). La vitesse d'avancement ne doit jamais être excessive, et le débit du pulvérisateur ne doit pas dépasser le dosage maximal spécifié sur l'étiquette. Quelle que soit la buse utilisée, les pressions doivent être conformes aux recommandations du fabricant.

## Contrôle de la dérive

### Lances d'arrosage avec indicateur de direction du vent

Les lances d'arrosage à main peuvent être recouvertes d'un indicateur de direction du vent. L'indicateur de direction du vent se trouve près de l'embout de la buse. Il réduit les dérives causées par les rafales de vent et il favorise une bonne couverture de la cible, réduisant ainsi le contact avec les objets non visés se trouvant à proximité, comme des arbustes. Les lances d'arrosage avec indicateur de direction du vent sont sécuritaires. Elles permettent de contrôler l'application sur la surface ciblée. Les fabricants affirment que la dérive peut être contrôlée avec des vents jusqu'à 20 km/h.

### Pulvérisateurs à rampe avec écran antivent



**Figure 9-6: Pulvérisateur à rampe avec écran antivent.**

Les lances d'arrosage à rampe peuvent être recouvertes d'un écran antivent. Cela réduit la dérive en réduisant le contact avec le vent. Les pulvérisateurs à rampe avec écran antivent sont équipés de roues de remorque. Une roue sur pivot peut être ajoutée sur le devant du pulvérisateur pour en augmenter la stabilité. Un écran antivent est une barre plate courbée sur le dessus du manchon. Cela empêche les courants d'air ascendants derrière l'écran lors de la pulvérisation. Les fabricants affirment que la dérive peut être contrôlée avec des vents jusqu'à 30 km/h.

## Qualité de l'eau et efficacité des pesticides

La température, le pH et la présence de sédiments et d'ions minéraux dans l'eau mélangée avec les pesticides peuvent avoir une incidence sur l'efficacité du pesticide. Un pH élevé peut engendrer la dégradation de certains insecticides et réduire la solubilité de certains herbicides

La vitesse à laquelle un pesticide se dégrade est fonction des facteurs suivants :

- pH de l'eau
- Quantité de pesticide ajoutée à une quantité donnée d'eau
- Température de l'eau
- Durée de séjour de la solution dans le réservoir

La présence de limon ou de matières organiques dans l'eau peut causer plusieurs problèmes :

- Usure prématurée de la pompe
- Obstruction des tamis
- Réduction de l'efficacité des pesticides

Si un problème de qualité de l'eau est soupçonné, il faut prendre les mesures suivantes :

- Faire tester l'eau.
- Trouver une autre source d'eau.
- Obtenir des conseils sur l'application du pesticide.

L'étiquette du pesticide et certaines publications provinciales font des recommandations quant à la qualité de l'eau.

### Récapitulation

**Les conditions environnementales jouent un rôle important dans l'uniformité de l'application des pesticides. Il faut tenir compte :**

- des zones tampons pour protéger les milieux sensibles;
- de la qualité de l'eau pour assurer l'efficacité du pesticide;
- des dérives de vapeurs et de nuage de pulvérisation afin de limiter les déplacements hors cible.

## Entretien du pulvérisateur

L'équipement de pulvérisation de liquides doit être entretenu pour en assurer le bon fonctionnement. Certaines précautions doivent aussi être prises lors du stationnement ou du remisage d'un véhicule de pulvérisation. La section suivante traite de ces sujets

### Entretien

Il importe de bien entretenir les équipements de pulvérisation afin d'éviter les pannes, de prolonger leur durée de vie utile et de réduire au minimum les risques de fuites ou de déversements.

Le pulvérisateur doit être rincé à fond à la fin de chaque journée d'utilisation en faisant circuler de l'eau propre à travers la pompe, les tuyaux et les buses. Il faut vérifier tous les tamis, crépines et buses, et les nettoyer au besoin. Il est également recommandé d'inspecter le pulvérisateur pour voir s'il y a de l'usure ou des pièces endommagées. Voici les principales pièces à vérifier :

- Agitateur
- Régulateur
- Manomètre (pour une application précise)
- Raccords et brides de fixation (vérifier l'étanchéité)
- Points de flexion des tuyaux (vérifier l'usure)

Il faut laver le pulvérisateur et jeter la solution de rinçage dans un endroit où les résidus ne risquent pas de porter atteinte à l'environnement. Il est important de respecter le mode d'emploi sur l'étiquette et les lois provinciales.

Il faut décontaminer le pulvérisateur au moment de passer d'un type de pesticide à un autre (p ex d'un herbicide à un insecticide). Les méthodes de décontamination varient selon les pesticides utilisés. Il ne faut pas hésiter à consulter l'étiquette du pesticide ou un représentant du fabricant pour obtenir les recommandations applicables.

### Remisage temporaire des véhicules de pulvérisation

Avant de stationner un véhicule de pulvérisation, il faut évaluer soigneusement le terrain de stationnement prévu et prendre les précautions qui suivent :

- Ne pas stationner près d'une végétation sensible. Les herbicides peuvent poser un danger. Le mélange à pulvériser tombé sur la plate-forme du véhicule pourrait ruisseler en cas de pluie.
- Ne pas stationner dans un endroit où les pesticides pourraient pénétrer dans les égouts pluviaux.
- Ne pas stationner dans des endroits où il y a risque de vandalisme.
- Éviter de stationner dans une zone urbaine, surtout si le réservoir de solution à pulvériser est plein.



Figure 9-7: Ranger les contenants de pesticide de façon qu'ils ne puissent être manipulés ou volés.

S'il est impossible d'éviter de stationner près d'une végétation sensible ou dans une zone urbaine, verrouiller tous les robinets par lesquels le mélange à pulvériser pourrait s'échapper en cas d'accès non autorisé. Ranger les contenants de pesticide de façon qu'ils ne puissent être manipulés ou volés. Inspecter le système de pulvérisation chaque jour (avant toute application) pour confirmer qu'il n'a pas été manipulé. Ranger les vêtements contaminés dans un endroit sûr, à l'écart des vêtements propres, et essuyer immédiatement tout déversement sur la plate-forme du véhicule.

Les lois provinciales interdisent peut-être que des pesticides, mélanges à pulvériser ou pulvérisateurs soient laissés sans surveillance. Il est important de consulter les lois provinciales pour se renseigner sur les restrictions en vigueur dans sa province.

Voici comment préparer un pulvérisateur en vue du remisage de fin de saison :

- 1 Nettoyer le pulvérisateur à fond et le vidanger complètement, surtout les composants susceptibles de retenir l'eau. Suivre les recommandations du fabricant quant à l'ajout de solution antigel.
- 2 Inspecter le pulvérisateur afin de déceler toute pièce usée. Dresser la liste des pièces qui doivent être remplacées et les commander bien avant le début de la saison de pulvérisation suivante.
- 3 Retirer la pompe et suivre les recommandations du fabricant quant au remisage.

- 4 Sceller les ouvertures afin d'empêcher l'introduction de poussières, de débris, d'insectes ou de rongeurs.
- 5 Remiser le pulvérisateur dans un endroit où il ne risque pas d'être endommagé par d'autre équipement, par du bétail ou par les intempéries.
- 6 Remiser les réservoirs de polyéthylène à l'abri des rayons du soleil pour éviter qu'ils se détériorent.
- 7 Garder au sec les réservoirs en acier galvanisé afin de prévenir la rouille.

## Récapitulation

**Les pulvérisateurs doivent être rincés après chaque utilisation. Les composants doivent être vérifiés régulièrement pour s'assurer qu'ils sont propres et en bon état. L'équipement doit être décontaminé afin d'éviter les résidus dangereux ou autre dommage lorsque l'utilisateur change de pesticide. Les véhicules de pulvérisation doivent être stationnés afin d'éviter la manipulation ou la libération accidentelle du pesticide. L'équipement doit être entièrement vidé ou protégé contre les dommages lors du remisage de fin de saison.**

## Équipement d'épandage de granulés

Les granulés de pesticide doivent atteindre l'organisme nuisible visé. Pour y parvenir, il faut choisir l'équipement approprié et en comprendre ses composants. La section suivante porte sur l'équipement d'épandage de granulés couramment utilisé en horticulture ornementale.

## Composants de l'équipement d'épandage de granulé

Voici les principaux composants de l'équipement d'épandage de granulés :

- Trémies
- Dispositif de dosage
- Systèmes de distribution

## Trémies

Les trémies contiennent les pesticides en granulés. Elles sont offertes en plusieurs formes, contenances et matériaux de fabrication. Une trémie doit présenter les caractéristiques suivantes :

- Résistante à la corrosion
- Robuste
- Conçue pour favoriser l'écoulement des granulés
- Facile à remplir
- Munie de repères gradués
- Simple à nettoyer

Des agitateurs peuvent être installés dans les trémies pour éviter le voûtage (blocage) des granulés. La tendance au voûtage d'un pesticide granulé dépend de plusieurs facteurs :

- Caractéristiques du pesticide (type, forme et grosseur des granulés)
- Forme de la trémie
- Température de l'air et humidité

Il est possible d'installer des tamis à larges mailles sur les trémies pour empêcher qu'il n'y tombe des fragments du sac de pesticide ou des agrégats de produit. Il s'agit d'une manière de prévenir l'engorgement du mécanisme d'entraînement.

## Dispositif de dosage

L'équipement d'épandage de granulés utilise deux types de dispositifs de dosage.

Les dispositifs de dosage à gravité présentent des ouvertures à réglage manuel qui déterminent l'écoulement du pesticide depuis la trémie. Un agitateur est souvent installé dans la trémie pour assurer un écoulement régulier des granulés jusqu'à l'ouverture.

Les dispositifs de dosage à mécanisme utilisent une vis sans fin ou un rouleau d'alimentation cannelé installé dans le fond de la trémie pour régulariser l'écoulement des granulés depuis la trémie. Puisque ces dispositifs sont habituellement entraînés par une roue porteuse, ils offrent une précision supérieure à celle des dispositifs à gravité.

## Système de distribution

Les équipements d'épandage de granulés sont classés selon leur type de système de distribution; les plus courants sont à application d'ensemble ou à application en bandes.

Les équipements d'application d'ensemble appliquent les granulés sur toute la surface du terrain. Ces appareils sont munis :

- d'une trémie très large dont les ouvertures d'écoulement par gravité sont très rapprochées;
- d'une seule ouverture d'écoulement par gravité munie d'un épandeur mécanique;
- d'un système de distribution pneumatique.

Les équipements d'application en bandes épandent les granulés en bandes étroites qui correspondent habituellement aux lignes de culture. Ces appareils laissent des espaces non traités entre les lignes. L'application en bandes permet de réduire l'emploi de pesticides, qui ne sont appliqués que sur les surfaces à traiter.

L'équipement d'application en bandes peut être muni :

- d'épandeurs simples qui distribuent les granulés sur toute la largeur de bande voulue à la surface du sol, ou
- de petits tubes de descente ou ouvreurs de sillons qui déposent les granulés en bandes bien définies sous la surface du sol près de la semence.

### Récapitulation

**Les principaux composants de l'équipement d'épandage de granulés sont les trémies, les dispositifs de dosage et les systèmes de distribution. Ces composants travaillent ensemble pour appliquer les pesticides en granulés sur les organismes nuisibles. Pour assurer l'efficacité des pesticides, il faut comprendre le fonctionnement de chacun d'entre eux.**

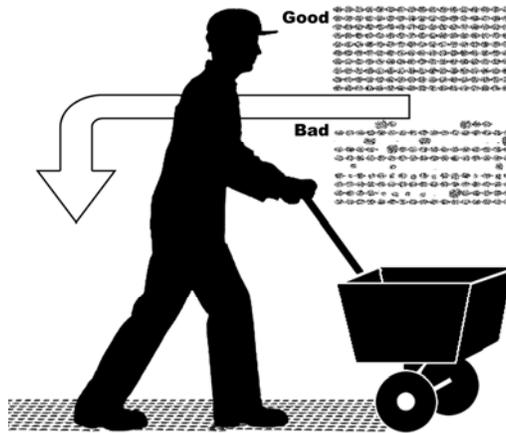
## Étalonnage

### Uniformité de l'application

L'objectif de l'étalonnage de l'équipement est d'obtenir une application uniforme du pesticide. L'uniformité de l'application a une incidence sur l'efficacité du pesticide. Une application irrégulière fera en sorte que certaines zones seront trop ou pas assez couvertes, ce qui nuira à l'efficacité du pesticide.

Une application irrégulière peut être causée par:

- des variations dans l'écoulement des granulés;
- des variations dans la vitesse d'avancement;
- des variations dans la hauteur de sortie (lors de l'application en bandes);
- un chevauchement incorrect entre les passages.



**Figure 9-8: Pour obtenir un bon contrôle, s'assurer que l'écoulement des granulés est uniforme**

## Taux d'épandage de l'équipement

Le taux d'épandage de l'équipement est la quantité de pesticide par unité de surface appliqué à l'aide de l'équipement d'épandage de granulés.

La dose de pesticide est le poids par unité de surface indiquée sur l'étiquette.

Le taux d'épandage de l'équipement et la dose de pesticide sont souvent exprimés sous la forme de :

- traitement d'ensemble (kg/ha);
- traitement en bande (kg/ha ou kg/m de ligne).

Le taux d'épandage de l'équipement est fonction de:

- la vitesse d'écoulement des granulés;
- la vitesse d'avancement;
- la largeur de traitement.

## VITESSE D'ÉCOULEMENT DES GRANULÉS

La vitesse d'écoulement des granulés (quantité/temps) est la vitesse à laquelle ils sortent de la trémie. Cette vitesse est fonction:

- de la largeur de l'ouverture;
- de la grosseur et de la densité des granulés;
- des caractéristiques du pesticide formulé;
- de la température de l'air et du degré d'humidité.

Une augmentation de l'humidité peut ralentir la vitesse d'écoulement des granulés.

Les granulés plus gros ou moins denses s'écoulent moins rapidement dans une ouverture donnée, comparativement à des granulés plus petits ou plus denses.

Les secousses que subit l'équipement en terrain inégal nuisent à l'écoulement régulier des granulés, ce qui entraîne une baisse de l'uniformité.

Les dispositifs de dosage peuvent être réglés pour modifier la vitesse d'écoulement des granulés hors de la trémie, le réglage approprié étant établi au moment de l'étalonnage. Une fois réglés, ces dispositifs n'ont habituellement plus à être ajustés durant l'application.

Pour régler le débit des dispositifs à gravité, on modifie la taille de l'ouverture. La vitesse de rotation de l'agitateur peut aussi influencer sur le débit.

Pour régler le débit des dispositifs à mécanisme, il suffit d'en modifier la taille de l'ouverture. La vitesse de rotation peut également avoir un impact sur le débit.

Les conditions sur le terrain peuvent influencer sur le débit sortant de la trémie. Les secousses que subit l'équipement en terrain inégal nuisent à l'écoulement régulier des granulés, ce qui entraîne une baisse de l'uniformité. Les terrains en pente peuvent aussi avoir un impact sur l'uniformité.

La vitesse d'écoulement des granulés doit être mesurée à la sortie de chacune des ouvertures d'éjection afin d'assurer une application uniforme sur toute la largeur de l'équipement d'épandage. Les mesures doivent être prises dans les conditions sur le terrain.

## VITESSE D'AVANCEMENT

La vitesse d'avancement aura une incidence sur le taux d'épandage de l'équipement. Dans le cas des épandeurs à dispositif de dosage à gravité, une augmentation de la vitesse d'avancement se traduira par une réduction du taux d'épandage.

Dans le cas des épandeurs à dispositif de dosage à mécanisme, une légère variation de la vitesse d'avancement ne modifiera pas le taux d'épandage de l'équipement de façon significative si le dispositif est commandé par une roue porteuse.

Peu importe le dispositif de dosage, la vitesse d'avancement choisie durant l'étalonnage devrait demeurer constante tout au long de l'application.

## LARGEUR DE TRAITEMENT

On se sert de la largeur de traitement pour établir le taux d'épandage de l'équipement; cette largeur dépendra du type de système de distribution utilisé..

Pour l'équipement d'épandage d'ensemble, la largeur de traitement correspond à la largeur totale sur laquelle les granulés sont appliqués à chaque passage.

Pour l'équipement d'épandage en bandes, la largeur de traitement correspond au total de toutes les largeurs de bandes individuelles d'un seul passage.

Si les granulés sont appliqués en bandes sous la surface du sol, le taux d'épandage de l'équipement est habituellement exprimé en kg/m de ligne, sans tenir compte de la largeur de traitement.

## Étalonnage de l'équipement d'épandage de granulés

Les équipements d'épandage devraient être étalonnés ::

- au moment de leur acquisition;
- au début de chaque saison;
- lors d'un changement de la vitesse d'avancement, du dispositif de dosage, des conditions météorologiques ou du pesticide;
- en cas de modification du débit d'épandage de l'équipement.

### Étalonnage

- 1 Établir la vitesse d'avancement qui convient, compte tenu des conditions sur le terrain. Choisir l'engrenage ou le régime qui donnera la vitesse d'avancement recherchée. Consigner ce renseignement, et maintenir cette vitesse tout au long de l'étalonnage et de l'application.
- 2 Choisir un terrain d'essai, soit le champ où doit avoir lieu l'application, soit un endroit où les conditions de sol et du terrain sont semblables. Délimiter une distance d'essai d'au moins 50 m de longueur.
- 3 Remplir les trémies à la moitié environ pour créer des conditions de poids moyen.
- 4 Consulter le manuel de l'opérateur afin de connaître le réglage recommandé pour le dispositif de dosage. *Nota*: La vitesse d'écoulement recommandée dans le manuel de l'opérateur peut devoir être modifiée considérablement en fonction du type de pesticide, des conditions météorologiques et des conditions sur le terrain. Il importe de suivre la méthode d'étalonnage au complet pour s'assurer que la vitesse d'écoulement des granulés est correcte.
- 5 Fixer des sacs ou autres contenants sous chacune des ouvertures pour recueillir les granulés durant l'étalonnage. Si possible, utiliser un liquide neutre ou blanc pour éviter toute exposition. Certains fabricants de pesticide offrent des contenants de collecte spéciaux marqués d'une échelle indiquant le poids des granulés. Pour l'équipement d'épandage

de granulés muni d'un système de distribution pneumatique, utiliser des sacs à mailles poreuses (p ex nylon), ou couper le débit d'air et recueillir les granulés avec le mécanisme de dosage.

- 6 Conduire l'équipement d'application sur toute la distance d'essai en maintenant l'engrenage ou le régime approprié. Pour réduire au minimum toute erreur dans la collecte des granulés, les distances d'accélération ou de décélération devraient être aussi courtes que possible, car l'écoulement des granulés ne peut être réglé depuis le siège du conducteur durant ces périodes.
- 7 Retirer les sacs ou contenants, puis peser et consigner la quantité de granulés recueillie dans chacun. Il faut recueillir suffisamment de granulés durant l'essai pour pouvoir les peser avec précision sur les balances disponibles. Ne pas utiliser de balances qui servent à mesurer la nourriture.
- 8 Il faut répéter dans les deux directions, puis faire la moyenne des résultats.
- 9 Calculer le débit d'épandage de l'équipement et le comparer avec la dose de pesticide inscrite sur l'étiquette. Enfin, évaluer l'uniformité de la vitesse d'écoulement en comparant les valeurs individuelles à la valeur moyenne. Régler et étalonner à nouveau au besoin.

Il importe de toujours vérifier le bon emplacement des granulés durant l'étalonnage. Pour régler la largeur de bande, il suffit d'abaisser les épandeurs ou les tubes.

Les calculs relatifs à l'équipement d'épandage de granulés sont les suivants :

- la zone d'étalonnage;
- la quantité totale recueillie;
- la zone de traitement;
- la quantité totale de produit antiparasitaire nécessaire.

## Calculs

- 1 **Calculer la zone de traitement. Utiliser les formules suivantes :**

$$\text{Kg} = \text{Hectares} \times \text{Kg/hectare}$$

$$\text{Kg} = \text{Acres} \times \text{Kg/acre}$$

Exemple : Calculer la quantité de pesticide nécessaire

**Zone de traitement = longueur X largeur ÷ 10 000**

**Exemple : La zone de traitement mesure 50 m sur 150 m. La dose de pesticide est de 2 kg/ha. Quelle est la quantité de pesticide nécessaire?**

**Zone de traitement = longueur (m) X largeur (m) ÷ 10 000 m<sup>2</sup>/ ha.  
= 150 m X 50 m ÷ 10 000 m<sup>2</sup>/ha  
= 0,75 ha**

**Kg de pesticide = hectares X kg/hectare  
= 0,75 ha X 2 kg/ha  
= 1,5 kg**

- 2 Calculer la quantité totale de pesticide nécessaire. Utiliser les formules suivantes :

Exemple : Calculer la quantité totale de granulés épandus

**Quantité totale de granulés épandus = poids total des granulés épandus par chaque ouverture sur la zone d'essai.**

**Exemple : Les poids des granulés épandus par chaque ouverture d'un épandeur sont les suivants : 2,2 kg, 2,1 kg, 3,0 kg, 2,7 kg et 2,5 kg. Quelle est le poids total des granulés épandus?**

**Poids total des granulés épandus  
= 2,2 kg + 2,1 kg + 3,0 kg + 2,7 kg + 2,5 kg  
= 12,5 kg**

- 3 Calculer la quantité de pesticide utilisé par unité de surface:
- Pour l'équipement d'épandage d'ensemble, utiliser les formules suivantes :

**Kg = Hectares X Kg/hectare  
Kg = Acres X Kg/acre**

Exemple : Calculer la quantité de pesticide à utiliser par unité de surface

**Ensemble (kg/ha) : débit d'épandage = granulés épandus au total ÷ zone de traitement**

**Exemple : Un applicateur de granulés a un débit d'épandage de 100 kg/ha. Il faut traiter une surface de 6,2 ha. Quelle est la quantité de granulés nécessaire pour traiter toute la zone?**

**Kg = kg/hectare X hectares  
= 100 kg/ha X 6,2 ha = 620 kg**

b For banding equipment, use the following calculations:

Exemple : Calculer la quantité de pesticide à utiliser par unité de surface

**En bandes (kg/m) : débit d'épandage = granulés épandus au total x nombre de bandes ÷ distance (bande X nombre de bandes)**

**Exemple : Un épandeur de granulés a 3 bandes. Chacune des bandes a un débit de 50 kg/1 000 m. Quel est le débit d'épandage de l'épandeur?**

**En bandes (kg/m) : débit d'épandage = granulés épandus au total/bande X nombre de bandes ÷ distance/bande**

**Débit d'épandage = 50 kg x 3 bandes / 1 000 m  
= 0,15 kg/m**

4 Calculer la quantité totale de pesticide nécessaire. Utiliser les formules suivantes :

Exemple : Calculer la quantité de pesticide nécessaire au total

**Quantité totale de pesticide nécessaire = zone de traitement x dose de pesticide indiquée sur l'étiquette**

**Exemple: La dose de pesticide indiquée sur l'étiquette est de 12 kg/ha. La zone de traitement est de 3 ha. Quelle est la quantité totale de pesticide nécessaire?**

**Quantité totale de pesticide  
nécessaire = zone de traitement x dose de pesticide  
indiquée sur l'étiquette  
= 3 ha X 12 kg/ha = 36 kg**

## Conditions environnementales à considérer lors de l'application de granulés

Il importe d'évaluer les conditions environnementales avant de procéder à toute application, surtout si des zones sensibles non visées se trouvent à proximité. La section suivante porte sur les facteurs environnementaux qui ont une incidence sur l'application de pesticide.

### Conditions météorologiques

Avant d'entreprendre toute application, il importe de vérifier les conditions météorologiques sur les lieux afin d'anticiper tout problème éventuel. Un vent violent pourrait :

- perturber la distribution des granulés;
- nuire à l'uniformité de l'application;
- modifier la largeur des bandes.

Un changement dans le degré d'humidité peut aussi faire varier la vitesse d'écoulement des granulés, ce qui aura une incidence sur le débit d'épandage de l'équipement.

### Faune

Les pesticides granulés doivent être incorporés dans le sol pour éviter qu'ils soient ingérés par des animaux. Il est recommandé de consulter l'étiquette du pesticide pour obtenir des directives spécifiques.

## Entretien

Il importe de bien entretenir les équipements d'épandage pour éviter les pannes et prolonger leur durée de vie utile. La section suivante porte sur les étapes à effectuer pour préparer l'équipement au remisage de fin de saison.

Il importe de bien entretenir les équipements d'épandage pour éviter les pannes et prolonger leur durée de vie utile. Il ne faut jamais laisser de granulés dans les trémies pendant de longues périodes, car ils peuvent finir par absorber de l'humidité et former des grumeaux. Avant d'utiliser un équipement d'épandage, il faut s'assurer qu'aucune pièce mobile n'est grippée par la corrosion. Les granulés étant abrasifs, il importe de graisser ou d'huiler souvent toutes les pièces mobiles d'un équipement d'épandage. Par contre, un graissage excessif pourrait entraîner une accumulation de granulés, de poussières et de saletés, ce qui provoquera une usure prématurée et nuira éventuellement au bon fonctionnement de l'équipement.

Avant d'épandre des granulés, s'assurer que tous les pneus de l'équipement sont bien gonflés. La pression d'air utilisée déterminera la dimension réelle des pneus ainsi que le débit d'épandage des équipements sur roues porteuses. Les pneus trop gonflés amplifient les cahots, ce qui pourrait nuire à l'uniformité de l'application. Il faut aussi vérifier le système de distribution afin de s'assurer que rien n'obstrue le passage des granulés depuis le dispositif de dosage jusqu'à la cible.

Voici les étapes à suivre pour préparer l'équipement en vue du remisage:

1. Nettoyer l'équipement à fond.
2. Graisser toutes les pièces mobiles.
3. Suivre les recommandations du fabricant.
4. Vérifier et remplacer toute pièce usée.
5. Remiser l'équipement dans un endroit où il ne risque pas d'être endommagé par d'autre équipement, du bétail ou des intempéries.

### Récapitulation

**Les composants de l'équipement d'épandage de granulés doivent être vérifiés régulièrement pour s'assurer qu'ils sont propres et en bon état. Les granulés sont abrasifs : ils peuvent durcir et former des grumeaux avec le temps. Entretenir l'équipement pour s'assurer de son bon fonctionnement. Graisser régulièrement les pièces mobiles et vérifier la pression d'air des pneus selon les directives du fabricant. Entreposer l'équipement de façon adéquate pour éviter tout dommage.**

### Résumé

**Les pesticides sont des produits chimiques potentiellement dangereux qui doivent être manipulés de façon à lutter contre les organismes nuisibles, tout en évitant d'endommager l'environnement. Pour s'assurer que le pesticide atteint l'organisme nuisible visé tout en minimisant le risque pour les humains, les animaux et l'environnement, s'assurer que:**

- l'équipement est adéquat;
- les composants de l'équipement d'application de granulés et de liquides sont en bon état;
- les pulvérisateurs et les applicateurs de granulés sont étalonnés;
- les calculs relatifs à la quantité de pesticide sont exacts;
- l'équipement est bien entretenu;
- les conditions environnementales sont considérées.

## Questions d'autoévaluation

*Les réponses à ces questions sont données à l'annexe A du manuel.*

- 1 Quels sont les trois types d'équipement couramment utilisés dans la lutte antiparasitaire visant les horticultures ornementales et les gazons?

---

---

---

- 2 Quels sont les principaux composants des pulvérisateurs motorisés à rampe?

---

---

---

---

- 3 Les buses à jet plat sont généralement utilisées pour quel type d'application?

- a) Insecticide
- b) Herbicide
- c) Fongicide

- 4 Quelles sont les quatre étapes pour l'étalonnage d'équipement d'application?

---

---

---

5 Quels sont les trois facteurs qui ont une influence sur le taux de pulvérisation?

---

---

---

6 Quels sont les facteurs météorologiques à considérer lors de l'utilisation de pesticides?

---

---

7 Outre le fait de pulvériser sous des conditions météorologiques appropriées, comment peut-on éviter la dérive du nuage de pulvérisation lors d'une application?

---

---

8 Comment entretient-on l'équipement d'application?

---

---

9 Décrire les principaux composants d'un épandeur de granulés.

---

---

10 Que représente le traitement en bandes final dans l'équipement d'application en bandes?

---

---

---

11 Comment réduit-on l'impact des insecticides en granulés sur les animaux?

---

---

---

12 Comment prépare-t-on l'équipement d'épandage de granulés pour l'entreposage?

---

---

---

---

---

---

---



## PROFESSIONNALISME

Ceux qui travaillent dans l'industrie de l'horticulture ornementale et de l'entretien du gazon savent que les pesticides représentent des outils importants dans les programmes de lutte antiparasitaire intégrée (LI). Les pesticides sont souvent utilisés dans des secteurs peuplés. L'application de pesticides, par exemple, peut être effectuée pour lutter contre les parasites sur des arbres qui se trouvent dans la rue ou sur les espaces verts que des gens utilisent (p ex la pelouse, les terrains de golf, les écoles et les parcs). Comparativement à l'application dans les secteurs isolés (p ex sur les fermes et dans la forêt), le risque d'exposition et de nuisance pour l'homme est plus élevé. Certains membres du public s'opposent fortement à l'utilisation de pesticides dans les secteurs urbains. Les raisons sont diverses et comportent des aspects médicaux, environnementaux et personnels. D'autres personnes souhaitent que l'utilisation de pesticides serve à garder le gazon et les zones aménagées dans un état sécuritaire, utilisable et agréable à voir. Cette situation crée un enjeu pour les gestionnaires paysagistes. L'utilisation urbaine des pesticides est une question qui est souvent médiatisée et elle peut créer de la controverse. Les utilisateurs de pesticides sont souvent observés de près par le public et les médias. Ils doivent travailler de manière professionnelle, c'est-à-dire trouver un équilibre entre leurs compétences en LI, les demandes de leurs clients et les préoccupations du public.

### Objectifs d'apprentissage

**À la fin de ce chapitre, l'utilisateur sera en mesure :**

- **de connaître l'importance de composer avec le public pour des questions liées à l'utilisation de pesticides dans les industries de l'entretien du gazon et de l'horticulture ornementale;**
- **de connaître l'importance d'une image professionnelle.**

Les utilisateurs de pesticides sur le gazon et la zone aménagée doivent empêcher les observateurs d'être exposés aux pesticides. Ils doivent également obtenir les résultats voulus par leurs clients. Les sections ci-après traitent de ces questions.

## Conseils au grand public

L'application de pesticides propres à l'horticulture ornementale est effectuée dans les secteurs résidentiels et publics, ce qui augmente le risque d'exposition du public. Les applicateurs de pesticides doivent être conscients des activités humaines qui se déroulent à proximité des zones qu'ils traitent afin de réduire le risque d'exposition pour les observateurs..

Afin de réduire l'exposition pour les autres, il faut effectuer les tâches suivantes :

- Aviser les propriétaires des terrains à proximité avant l'application, ce qui peut être exigé dans certaines provinces. Pour obtenir de plus amples renseignements, communiquer avec votre agent de réglementation provincial.
- Afficher un avertissement à tous les points d'accès avant l'application.
- Éviter d'effectuer l'application dans une cour d'école lorsque des enfants s'y trouvent.
- Appliquer les pesticides dans les zones résidentielles lorsque peu de personnes sont présentes.
- Appliquer les pesticides sur les propriétés commerciales et publiques en dehors des heures normales ou lors de périodes où la circulation est réduite.
- Dans la mesure du possible, limiter l'accès aux zones traitées sur les propriétés publiques et commerciales jusqu'à ce que le pesticide ait séché.

## Conseils aux clients

Il est possible d'éviter l'exposition indirecte aux pesticides des personnes et des animaux en informant les propriétaires lorsque l'application a lieu. Ils doivent être avisés de garder les enfants et les animaux à l'écart des zones traitées jusqu'à ce que le pesticide ait séché ou que les granules se soient dissoutes.

Les panneaux d'avertissement doivent demeurer en place pendant au moins 24 à 48 heures après l'application. Les panneaux d'avertissement affichés à tous les points d'accès doivent comporter le nom du pesticide utilisé ainsi que le numéro de téléphone de la personne à contacter, la date et l'heure de l'application et les parasites ciblés. Pour obtenir des détails sur l'affichage, communiquer avec l'agent de réglementation provincial. Certaines municipalités ont également des exigences d'affichage additionnelles.

## Mesures de précaution visant à réduire l'exposition

Avant l'application de pesticides, il faut enlever ou recouvrir tout article extérieur (p ex les meubles de jardin, les jeux d'enfants, les sablières, les jeux d'animaux et la vaisselle). Cette pratique permet de réduire le risque d'exposition indirecte.

### Faire preuve de compétence

Pour apaiser les préoccupations du public, les utilisateurs doivent faire preuve de compétence lorsqu'il s'agit d'appliquer des pesticides dans les secteurs peuplés. Leur compétence est démontrée par les mesures suivantes :

- Image personnelle positive
- Bonnes pratiques d'hygiène
- Connaissances techniques
- Attitude professionnelle

La pratique de la LI permet de faire preuve de compétence. Pour être en mesure de pratiquer la LI, un utilisateur doit connaître les caractéristiques biologiques des organismes nuisibles et être en mesure d'utiliser diverses méthodes de lutte afin d'obtenir les meilleurs résultats.

En plus de satisfaire aux exigences d'homologation provinciale, les utilisateurs de pesticides professionnels doivent continuer d'améliorer leurs compétences et leurs connaissances relatives à la LAI. Les méthodes de lutte, l'équipement et les produits s'améliorent constamment. Les utilisateurs doivent se tenir au courant des progrès liés à la lutte antiparasitaire. Ils peuvent le faire par les moyens suivants :

- Lire des périodiques
- Assister à des colloques
- Participer à des séances d'échange de renseignements avec des groupes locaux
- Se joindre aux groupes provinciaux et nationaux

Le fait de communiquer de manière efficace avec les clients démontre aussi du professionnalisme. Lorsqu'il s'agit de communiquer avec un client, il faut prendre les mesures suivantes :

- Déterminer ses besoins.
- Expliquer au client en quoi consiste le programme de lutte antiparasitaire.

- Avertir les gens qui habitent et travaillent à proximité du site avant d'effectuer le traitement.
- Répondre aux questions du client et fournir des sources de renseignements.
- Informer le client lorsque l'application a eu lieu et lui dire en quoi elle consiste.

## Résumé

**Travailler de manière professionnelle et compétente de façon à réduire les préoccupations du public et la controverse relativement à l'utilisation de pesticides dans les secteurs urbains. Les utilisateurs de pesticides doivent prendre les mesures suivantes**

- **Projeter une image professionnelle**
- **Travailler de manière professionnelle**
- **Avoir une bonne attitude**
- **Obtenir des renseignements à jour sur leur profession**
- **Adopter une approche de LAI**
- **Communiquer de manière efficace avec leurs clients et le public**

## Questions d'autoévaluation

*Les réponses sont fournies à l'annexe A du présent manuel.*

- 1 Le fait de connaître les caractéristiques biologiques des organismes nuisibles et les méthodes de lutte antiparasitaire fait état de compétence lorsqu'il s'agit d'utiliser des pesticides propres à l'horticulture ornementale. **Vrai ou Faux?**
  
- 2 Le fait d'afficher des panneaux d'avertissement à tous les points d'accès lors de l'application réduit le risque d'exposition des observateurs aux pesticides pour gazon et zones aménagées. Nommer trois (3) autres pratiques visant à réduire le risque d'exposition.

---



---

ANNEXE A :

RÉPONSES AUX QUESTIONS  
D'AUTOÉVALUATION

# RÉPONSES AUX QUESTIONS D'AUTOÉVALUATION

## Chapter 1: General Information

- 1 Organophosphorés et carbamates
- 2 2,4-D et MCPA
- 3 Pesticides botaniques. Le pyrèthre est le plus courant.
- 4 Le butoxyde de pipéronyle accroît l'efficacité du pyrèthre.
- 5 Faux. Le pyrèthre, le pesticide le plus courant du groupe des pyréthroides, est extrait des inflorescences du chrysanthème. Les pyrèthres synthétiques sont les équivalents synthétiques du pyrèthre naturel.

## Chapitre 2: Santé humaine

- 1 Faux. Une exposition répétée à de petites doses d'insecticides organophosphorés peut être très dangereuse.
- 2 Vrai
- 3 Vrai
- 4 Faux. Contrairement aux composés organophosphorés, les carbamates se dégradent rapidement dans l'organisme. L'inhibition de la cholinestérase est brève.
- 5 Herbicides du type phénoxy
- 6 Les symptômes d'une intoxication aiguë sont, notamment, des nausées, des vomissements, de la toux et une irritation des voies respiratoires (qui peut engendrer une bronchopneumonie accompagnée de fièvre et de toux).

- 7 Vrai
- 8 Les symptômes de l'intoxication varient. Dans le cas d'une intoxication mineure, les symptômes sont les maux de tête, la fatigue ou les étourdissements. Si l'intoxication est grave, les symptômes sont les nausées, les tremblements, les secousses musculaires, les convulsions, l'insuffisance respiratoire, les troubles cardiaques et même la mort.
- 9 La valeur de référence du taux de cholinestérase est différente pour chaque personne. Une analyse sanguine doit être faite avant de manipuler ou d'utiliser ces pesticides. Une analyse sanguine effectuée au début de la saison sert à établir la valeur normale (de référence) du taux de cholinestérase.
- 10 Faux. Les herbicides du type phénoxy ne sont pas des inhibiteurs de la cholinestérase.

## Chapitre 3: Innocuité des pesticides

- 1 Pulvériser sous le niveau des épaules afin de réduire l'exposition à la dérive pour l'utilisateur et les observateurs.
- 2 Porter des gants et des lunettes de protection.
- 3 Vrai
- 4 a Un appareil respiratoire est nécessaire pour certains pesticides.

## Chapitre 4: Environnement

- 1 Éviter la :
- a Contamination des étangs de pisciculture et des piscines.
  - b Dérive ou lessivage dans les propriétés avoisinantes.
  - c Contamination des oiseaux nicheurs et des abeilles au moment de pulvériser les arbres.

- 2 b Augmenter la pression de pulvérisation réduira le diamètre des gouttelettes. Plus le diamètre des gouttelettes est petit, plus il y a risque de dérive.
- 3 Pour éviter l'exposition fortuite aux pesticides, il faut:
  - a apposer dans les endroits publics des panneaux indiquant l'endroit et le moment où les traitements sont prévus ou ont été effectués;
  - b se conformer à toutes les exigences provinciales et municipales en matière d'avis public (p ex affiche, contact direct avec les propriétaires de terrains avoisinants);
  - c appliquer les pesticides pendant des périodes où l'activité est au ralenti (la fin de semaine dans les cours d'école et tôt le matin dans les parcs);
  - d éviter de pulvériser des pesticides près des voies publiques;
  - e informer les propriétaires ou les occupants de terres privées de ce qu'ils doivent faire pour empêcher l'exposition aux pesticides.
- 4 Vrai
- 5 a et b

## Chapitres 5 through 8: Integrated Pest Management and Various Pests

- 1 Deux des réponses suivantes :
  - Commencer par un site de faible envergure
  - Sélectionner un site comptant peu d'organismes nuisibles
  - Sélectionner un organisme nuisible ou groupe d'organismes nuisibles
- 2 Les renseignements recueillis doivent comprendre :
  - Historique des problèmes ou traitements liés aux organismes nuisibles
  - Exigences réglementaires ou règlements municipaux applicables
  - Toutes les méthodes de traitement pouvant être utilisées
  - Ressources financières et autres pouvant servir au programme de LI
  - Évaluation initiale du site

- 3 Les pièges collants attirent également les espèces bénéfiques.
- 4 Les deux principales façons d'utiliser des ennemis naturels des organismes nuisibles dans le cadre d'un programme de LI sont :
  - Conserver et attirer les espèces indigènes.
  - Acheter des espèces commerciales et les relâcher.
- 5 Elles obstruent les voies respiratoires des insectes et des mites. Elles peuvent également détériorer les membranes des œufs et empêcher l'éclosion.
- 6 Ils sont moins néfastes pour les ennemis naturels des organismes nuisibles.
- 7 Afin d'éviter les problèmes liés aux mauvaises herbes :
  - Prévoir des surfaces rigides permettant d'éliminer les mauvaises herbes
  - Éviter de transporter des semences de mauvaises herbes sur les lieux
  - Prendre soin des végétaux choisis pour qu'ils puissent rivaliser avec les mauvaises herbes
  - Semer des plantes concurrentes ou des plantes couvre-sol envahissantes
- 8 Il faut diagnostiquer et modifier les conditions causant des troubles. Les plantes affaiblies par le stress sont davantage vulnérables aux attaques des pathogènes ou des insectes. Elles risquent également de ne pas pouvoir rivaliser avec les mauvaises herbes.
- 9 Les spores inactives sont moins vulnérables aux fongicides.
- 10 Vrai
- 11 Faux
- 12 Faux

## Chapitre 9: Techniques d'application

- 1 Pulvérisateurs à main sous pression, pulvérisateurs à dos, pulvérisateurs à rampe, pulvérisateurs à moteur, applicateurs à mèche et injecteurs pour arbres.

- 2 Les principales composantes d'un pulvérisateur sont les suivantes :
- Réservoir de solution à pulvériser
  - Pompes
  - Agitateurs
  - Crépines
  - Commandes
  - Manomètres
  - Conduites et raccords
  - Charpente (y compris la conception de la rampe)
  - Buses
  - Réservoir d'eau propre (pour la décontamination)
- 3 b
- 4 Les étapes à l'équipement de calibrage sont :
- Préparer le pulvérisateur.
  - Mesurer la dose d'application.
  - Faire des ajustements. Régler la dose d'application et le volume au besoin.
  - Déterminer la quantité de pesticide à ajouter au réservoir de solution à pulvériser (calcul de la quantité de pesticide).
- 5 Les trois facteurs sont les suivants:
- Largeur de pulvérisation (ou espacement des buses)
  - Débit total à la buse (ou débit moyen à la buse)
  - Vitesse d'avancement
- 6 Facteurs météorologiques:
- Température de l'air et du sol
  - Humidité relative
  - Vitesse et direction du vent
  - Prévisions météorologiques
- 7 Évitez la dérive de jet près :
- Augmenter la grosseur des gouttelettes en réduisant la pression.
  - Choisir une buse à faible dérive.
  - Utiliser un jet de pulvérisation plus grossier (grosseur des gouttelettes).
  - Abaisser la rampe ou la tenir plus près de la cible. Les buses peuvent être inclinées vers l'avant pour maintenir la hauteur de rampe recommandée et obtenir un chevauchement adéquat et une application

uniforme. Note : Si les buses de la rampe donnent des jets plus larges et des gouttelettes plus fines, le fait de l'abaisser pourrait ne pas réduire la dérive.

- Installer un manchon ou un écran de pulvérisation.
- Utiliser un autre appareil qui réduit ou élimine la dérive (p ex un applicateur à mèche).
- Avoir recours à des agents de réduction de la dérive des gouttelettes.

8 Identifications d'équipement d'application maintenues près :

- Rincer l'équipement à la fin de chaque journée d'utilisation. Faire circuler de l'eau propre à travers la pompe, les tuyaux et les buses.
- Vérifier les écrans, les crépines et les buses et les nettoyer au besoin.
- Inspecter le pulvérisateur pour voir s'il y a de l'usure. Remplacer les pièces usées ou endommagées.
- Nettoyer le pulvérisateur. Jeter la solution de rinçage dans un endroit où les résidus ne risquent pas de porter atteinte à l'environnement.
- Respecter le mode d'emploi sur l'étiquette et les lois provinciales.

Vérifier les composantes suivantes :

- Agitateur
- Régulateur
- Manomètre (pour en vérifier le fonctionnement)
- Raccords et pièces de fixation (pour en vérifier l'étanchéité)
- Points de flexion des tuyaux (pour déceler tout signe d'usure)

9 Les principales composantes sont les suivantes :

- Trémies
- Dispositifs de dosage
- Système de distribution

10 La largeur de traitement correspond au total de toutes les largeurs de bandes individuelles d'un seul passage.

11 Les mélanger au sol.

12 Voici les étapes à suivre:

- Nettoyer l'équipement.
- Lubrifier toutes les pièces mobiles.
- Suivre les recommandations du fabricant.
- Remplacer toute pièce usée.
- Remiser l'équipement dans un endroit où il ne sera pas endommagé par d'autre équipement, du bétail ou des intempéries.

## Chapitre 10: Professionnalisme

- 1 Vrai
- 2 On compte parmi les autres pratiques :
  - Éviter d'effectuer l'application dans une cour d'école lorsque des enfants s'y trouvent.
  - Appliquer des pesticides dans les zones résidentielles lorsque peu de personnes sont présentes.
  - Appliquer les pesticides sur les propriétés commerciales et publiques en dehors des heures normales ou lors de périodes où la circulation est réduite.

APPENDIX B:

FICHES DE RENSEIGNEMENTS  
D'INSECTES

## Fiches de renseignements d'insectes

Noctuelle des graminées	177
Pucerons (différentes espèces)	179
Chenille à tente estivale	183
Punaise velue	187
Petite mineuse du bouleau ( <i>Fenusa pusilla</i> )	191
Tenthrede mineuse de l'orme ( <i>Fenusa ulmi</i> )	195
Fausse-teigne du lilas ( <i>Caloptilla syringella</i> )	197
Larves de tipules / Tipule des Prairies	201
Fausse-chenilles (différentes espèces)	205
Hannetons ( <i>Phyllophaga</i> spp)	209

## Insectes ravageurs du gazon



### Description

#### Adultes

Les noctuelles des graminées adultes sont des papillons rouge brun ayant une envergure d'aile de 2 à 3 cm. Elles ont une marque centrale sur chaque aile antérieure qui ressemble à des bois.

#### Larves

Les larves sont des vers-gris brun foncé qui mesurent de 3 à 4 cm. Les têtes sont brunes, la peau est plissée et on peut distinguer des lignes jaunâtres sur les côtés et sur le dos.

Noctuelle des graminées  
(*Cerapteryx graminis*)  
Lépidoptères : Noctuidés

### Caractéristiques principales

Contrairement à d'autres vers-gris, les larves de la noctuelle des graminées sont actives durant le jour. Elles se nourrissent et se déplacent en groupes.

### Plantes hôtes

Les larves se nourrissent de racines, de pousses et de feuilles de graminées. Originaires de l'Europe, la noctuelle des graminées a été introduite accidentellement à Terre-Neuve. Elle a été recensée pour la première fois à Mount Pearl en 1966. En 2002, elle s'était répandue partout sur la péninsule Avalon et aussi loin que Port Rexton. Elle n'est présente que sur la partie insulaire de Terre-Neuve-et-Labrador. **La noctuelle des graminées n'a pas été recensée ailleurs au Canada atlantique.**

### Domages

Un nombre élevé de noctuelles peut entraîner la mort de grandes superficies de gazon.

### Biologie et cycle biologique

Les noctuelles des graminées passent l'hiver à l'état embryonnaire. Les œufs éclosent à la fin d'avril ou en mai. Les larves se nourrissent d'herbes jusqu'à ce qu'elles atteignent leur taille normale. De grands groupes de larves se déplacent parfois sur les terrains, les trottoirs et les voies d'accès pour autos. Les adultes volent de juin à septembre. Les noctuelles des graminées volent le jour et la nuit. La nuit, elles sont attirées par la lumière.

Les noctuelles des graminées tissent des cocons du début de juillet au début de septembre. Les papillons émergent de leur cocon après environ dix jours. Après s'être accouplée, chaque femelle pond entre 250 et 500 œufs. Un automne frais et humide suivi d'un hiver froid et neigeux favorise la survie des œufs.

## **Prévention**

Un gazon en santé se remettra plus rapidement d'une attaque qu'un gazon perturbé. Il peut être nécessaire d'ensemencer abondamment pour réparer les endroits très endommagés. Les mauvaises herbes ne pourront alors pousser à ces endroits.

## **Surveillance**

Contrairement aux larves d'autres vers-gris, les larves de la noctuelle des graminées sont actives durant le jour. Elles ont tendance à se regrouper. Dans les zones laissées à l'état sauvage, on peut les retrouver en dessous des roches.

En raison de leur taille et de leur comportement, les larves sont facilement visibles. Si les dommages apparaissent au cœur de l'été, mais qu'aucune larve ne peut être détectée, elles ont peut-être quitté l'endroit pour tisser leur cocon. Les dommages peuvent également avoir été causés par autre chose.

## **Seuils d'endommagement et de traitement**

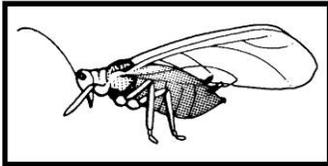
Des insecticides devraient être utilisés pendant la période d'alimentation des larves (début de l'été). La noctuelle des graminées, en se nourrissant, peut sérieusement endommager les pelouses et les gazons à Terre-Neuve. Des traitements peuvent s'avérer nécessaires pour conserver l'apparence des pelouses.

## **Traitements**

### **Traitement chimique**

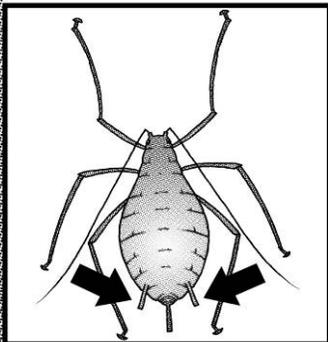
Les insecticides par contact (p ex les savons insecticides et les pyréthrinés) peuvent contrôler les populations de larves. Le carbaryl et la perméthrine sont des traitements plus toxiques. Le chlorpyrifos, un insecticide autrefois utilisé sur les pelouses, ne peut plus être utilisé sur les pelouses résidentielles.

## Insectes des plantes ornementales



### Adultes et nymphes

Les pucerons sont des insectes suceurs piriformes d'une longueur de 2 à 8 mm munis de longues antennes. Ils peuvent être verts, gris, roses, jaunes, brun foncé ou noirs.



Pucerons (différentes espèces) Homoptères :  
Aphididés

### Caractéristiques principales

Chercher les « cornicules ». Elles ressemblent à de « tuyaux d'échappement » courts et gros. Ces protubérances sur la partie postérieure du dos des pucerons pointent vers l'arrière (voir la figure). Certaines espèces de pucerons produisent un « duvet blanc » (sécrétion cireuse). Les pucerons se cachent sous ce duvet.

### Plantes hôtes

Le rosier, l'érable, le saule, la viorne, le pommier, le cerisier et autres plantes d'ornement.

### Domages

Les pucerons, en suçant la sève des plantes, déforment les feuilles, les bourgeons et l'extrémité des branches. Ils peuvent aussi provoquer la chute des feuilles. Les pucerons qui se nourrissent de la sève des arbres excrètent du miellat. Ce liquide sucré et collant coule sur les feuilles et les objets situés plus bas. Il laisse un résidu collant lorsqu'il atterrit sur les voitures et les trottoirs. Il attire aussi les guêpes jaunes. Un enduit noir (appelé fumagine) se forme souvent sur le miellat et laisse des traînées noires sur les feuilles et les troncs d'arbres.

### Biologie et cycle biologique

La plupart des espèces de pucerons vivent en colonies. Lorsqu'elles deviennent trop peuplées, des pucerons ailés apparaissent et s'envolent pour fonder de nouvelles colonies.

La plupart des pucerons passent l'hiver à l'état embryonnaire, les œufs étant pondus sur les tiges, les branches et autres parties des plantes. Au printemps, les œufs éclosent en pucerons femelles. Ces dernières donnent naissance à des pucerons vivants durant toute la saison sans s'accoupler ou pondre des œufs. À l'automne, ces femelles donnent naissance à de « vrais » pucerons mâles et femelles. Cette dernière génération s'accouple et pond des œufs durant l'hiver. Dans les jardins intérieurs, les pucerons peuvent se reproduire tout l'hiver.

La plupart des espèces de pucerons ne s'attaquent qu'à quelques plantes situées à proximité. Par exemple, les pucerons trouvés sur des rosiers peuvent s'intéresser à d'autres rosiers. En revanche, il y a peu de risque qu'ils s'intéressent à d'autres plantes comme des arbres fruitiers ou des érables. Certaines espèces de pucerons se déplacent entre deux plantes hôtes. Par exemple, le puceron bicolore des céréales passe des cerisiers sauvages aux jeunes plants de céréales. Quelques espèces, comme le puceron vert du pêcher, ont une grande variété d'hôtes.

## Surveillance

Vérifier les plantes fréquemment (p. ex. chaque semaine). Vérifier la présence de gouttelettes de miellat. Elles forment des taches luisantes et collantes. Vérifier la présence de feuilles et d'extrémités de branches déformées ou enroulées. Utiliser une loupe à grossissement de 10X ou de 15X pour trouver les colonies de pucerons. Elles se cachent souvent sous les plus vieilles feuilles et sur le feuillage naissant.

Les pucerons ont de nombreux ennemis naturels. Ils peuvent être des prédateurs ou des parasites. Ces ennemis peuvent vivre parmi les pucerons à différents stades de vie. Des références accompagnées d'images des ennemis naturels du puceron sont fournies à la fin du chapitre traitant de la lutte antiparasitaire intégrée.

## Méthodes de dénombrement

### Rosiers et autres plantes

Compter le nombre de feuilles, de plantes ou d'extrémités de branches sur lesquelles des pucerons sont présents. Commencer à vérifier les plantes les plus sensibles au printemps, quelques semaines avant l'apparition prévue des pucerons. Vérifier de 5 à 10 feuilles (ou pousses ou plantes) toutes les 1 à 2 semaines. Inscrive le nombre de feuilles, de pousses ou de plantes qui présentent des pucerons et celles qui n'en ont pas. Effectuer cet exercice chaque semaine et faire le total de tous les dénombrements. Inspecter un certain nombre de plantes dans chaque zone. En même temps, compter les prédateurs du puceron. Ces renseignements peuvent servir à établir des seuils. Noter à quel moment et où les pucerons apparaissent chaque année. Il sera ainsi plus facile de déterminer le moment propice pour commencer à chercher les pucerons et dans quels secteurs.

## Arbres en bordure de boulevards

Placer des cartons sous le feuillage. Compter le nombre de gouttelettes de miellat qui tombent sur les cartons au cours d'une période donnée (p. ex. une demi-heure, 2 heures, 4 heures). Des cartons spéciaux sensibles à l'eau servant à surveiller la dérive du nuage de pulvérisation peuvent être utilisés. Des cartons en acétate ou faits de papier de construction foncé font également l'affaire. Les cartons doivent être placés à midi. Fixer des cartons sur des planchettes à pince, les déposer sur le sol, sous un arbre, ou les attacher aux branches plus basses.

## Seuils d'endommagement et de traitement

Voici des exemples de seuils d'endommagement que certains gestionnaires paysagistes utilisent :

- Pour les plantes de fond, pour lesquelles le miellat qui dégoutte n'est pas un problème, le seuil d'endommagement se situe entre 20 et 40 % des feuilles colonisées par les pucerons.
- Pour les rosiers, le seuil d'endommagement se situe entre 5 et 10 % des extrémités de branches infestées.
- Pour les autres plantes, le seuil d'endommagement est fixé à moins d'un prédateur du puceron pour 50 pucerons ou plus. Par exemple, si plus d'un prédateur du puceron (à l'état embryonnaire, larvaire ou adulte) est observé parmi 50 pucerons, aucun traitement n'est nécessaire. Ces niveaux de prédateurs naturels sont suffisamment élevés pour contrôler le problème. La coccinelle, la cécidomyie du puceron, le syrphé, la chrysope et la guêpe parasite sont des prédateurs du puceron.
- Si le miellat est le principal problème causé par les pucerons, le seuil d'endommagement peut être établi en fonction du nombre de gouttes de miellat qui tombent sur les cartons de surveillance chaque heure. Si le miellat tombe sur les plantes et les trottoirs, le nombre minimal de gouttes peut être plus élevé que lorsque le miellat tombe sur des voitures stationnées.

## Traitements

### Traitement physique

Tailler le feuillage infesté. Retirer les pucerons en arrosant les plantes d'un fort jet d'eau. Le fait de faire tomber les pucerons des plantes avec de l'eau endommage leur rostre. Peu seront capables de retourner sur la plante et se nourrir. On obtient de meilleurs résultats si le traitement est répété à quelques jours d'intervalle. Les pucerons qui ont survécu au premier arrosage seront ainsi éliminés.

## Traitement biologique

De nombreux traitements biologiques contre le puceron se produisent naturellement. Les espèces de traitement biologique peuvent être attirées par les paysages grâce aux fleurs qui produisent du pollen et du nectar.

Des espèces commerciales de traitement biologique peuvent être achetées auprès de fournisseurs. La cécidomyie du puceron (*Aphidoletes aphidimyza*) est une espèce indigène commune qui peut être utilisée à l'extérieur dans les rosiers, les arbustes et les arbres qui bordent les boulevards. Des coccinelles sont également vendues. L'espèce généralement la plus vendue, la coccinelle convergente (*Hippodamia convergens*), s'envole souvent une fois qu'elle est relâchée. Cette espèce ne convient pas à un usage extérieur, à moins que les individus ne soient relâchés sur une très grande superficie. Les coccinelles peuvent être relâchées à l'intérieur si les événements sont grillagés pour garder les coccinelles à l'intérieur. Pour le traitement biologique, c'est au début du printemps qu'il est opportun de relâcher les prédateurs. Cette mesure doit être effectuée une fois que des colonies de pucerons ont été observées. Se renseigner auprès des fournisseurs d'espèces pour le traitement biologique pour obtenir des conseils sur les taux de dispersion, le choix du moment et les méthodes de manipulation.

## Traitement chimique

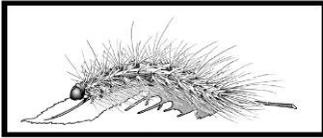
Il est rarement nécessaire d'avoir recours aux insecticides pour éliminer les pucerons. Ils sont difficiles à éliminer avec des insecticides. Il faut recouvrir complètement les feuilles. Les populations de pucerons deviennent rapidement résistantes aux pesticides qui sont utilisés trop souvent.

Il faut éviter d'utiliser des insecticides à effet rémanent, particulièrement sous forme de pulvérisation foliaire ou de pulvérisation d'ensemble. Ceux-ci auront des effets à long terme sur les prédateurs du puceron. Ces insecticides peuvent engendrer des infestations de pucerons plus graves dans l'avenir. Les insecticides à effet non rémanent contre les pucerons comprennent :

- les pulvérisations directes de savon insecticide, de savon insecticide à base de pyréthrine ou des pyréthrine seules;
- les huiles horticoles appliquées par pulvérisation directe sur le feuillage en croissance;
- les pulvérisations d'huile d'hiver sur les œufs de pucerons qui passent l'hiver sur les arbres à feuilles caduques.

Vérifier s'il est nécessaire de se prémunir d'un permis municipal ou provincial ou d'une autorisation avant d'appliquer de façon commerciale des insecticides sur les arbres qui bordent les boulevards et sur la végétation d'autres endroits à usage public.

## Insectes des plantes ornementales



### Description

#### Adultes

Les chenilles à tente estivale adultes sont des papillons blancs ayant une envergure d'aile de 5 à 6 cm. Leurs ailes antérieures sont marquées de subtils points noirs. L'abdomen du papillon est jaune et tacheté de noir.

#### Larves

Les larves sont des chenilles poilues jaune pâle pouvant atteindre 2,5 cm de longueur. Elles ont une large rayure noire sur le dos et une rayure jaune de chaque côté.



Chenille à tente estivale  
(*Hyphantria cunea*)  
Lépidoptères : Arctiidés

### Caractéristiques principales

Les larves tissent des nids de soie lâches. Elles se nourrissent à l'intérieur de ces nids. Les chenilles tisseuses sont souvent confondues avec les livrées d'Amérique. Les livrées se nourrissent dans les arbres au mois de mai et au début de juin. Leurs nids sont plus petits et ils sont tissés dans les fourches des branches. Les chenilles tisseuses se nourrissent plus tard dans l'été. Leurs nids sont gros, lâches et tissés aux extrémités des branches.

### Plantes hôtes

Les chenilles à tente estivale se nourrissent d'arbres fruitiers et autres arbres et arbustes à feuilles caduques comme l'aulne rugueux, l'érable du Manitoba, le cerisier, le pommier et l'orme poussant le long des routes.

### Domages

La défoliation cause peu de dommages aux arbres. Les toiles peuvent être imposantes et inesthétiques.

### Biologie et cycle biologique

Les adultes voient le jour entre le début de juillet et le début de septembre. Peu de temps après l'émergence des adultes, les œufs sont pondus. Chaque femelle adulte pond entre 400 et 500 œufs en un seul tas. On les retrouve souvent en dessous d'une feuille, au bout d'une branche. Les œufs éclosent après environ deux semaines. Les jeunes

larves, en groupe, tissent une tente de soie lâche autour d'une feuille. La période d'alimentation dure environ six semaines. La tente grossit jusqu'à ce qu'elle recouvre toute une branche ou la cime d'un arbre. Les toiles sont facilement visibles de la fin juillet au début septembre. À la fin de la période d'alimentation, les larves quittent le nid pour se transformer en pupes et hiverner. Les pupes des chenilles tisseuses passent l'hiver dans une couche de feuilles mortes ou sous l'écorce d'un arbre. Au Canada atlantique, les chenilles à tente estivale ne se reproduisent qu'une fois par année.

## **Surveillance**

Au milieu de l'été, vérifier la présence d'œufs sur les branches. Ils sont pondus en tas et couverts de poils jaunes. Plus tard dans l'été, vérifier la présence de petits nids soyeux tissés au bout des branches.

## **Seuils d'endommagement et de traitement**

Le fait que les chenilles tisseuses se nourrissent d'arbres à feuilles caduques a rarement des conséquences sur la santé à long terme de ces arbres. Les traitements ne sont nécessaires que pour conserver l'apparence des plantes d'ornement de grande valeur. En trouvant les nids tôt dans la saison, il est possible de les enlever à la main ou en taillant les branches avant que des dommages n'apparaissent. Aucun traitement n'est nécessaire pour les arbustes en bordure de routes, les brise-vent de ferme ou dans les aires de déchets. Dans ces cas-là, l'apparence a peu d'importance.

## **Traitements**

### **Traitement physique**

Il est souvent suffisant d'enlever les nids. Cela peut se faire en taillant les branches. On peut aussi retirer les nids du feuillage à l'aide d'un long bâton sur lequel on a planté quelques gros clous à une extrémité.

### **Traitement biologique**

Voici certains ennemis naturels :

- les guêpes parasites et les mouches;
- les maladies naturelles de la chenille qui affectent les chenilles tisseuses.

Les populations peuvent varier d'une année à l'autre. Les ennemis naturels contrôlent les chenilles tisseuses selon un cycle de 5 à 10 ans.

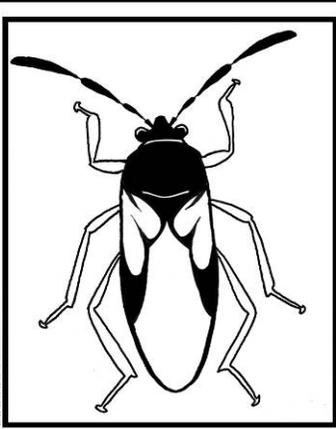
Le pesticide microbien *Bacillus thuringiensis kurstaki* (BTK) peut être utilisé pour le contrôle des chenilles. Il doit être appliqué lorsque les larves sont petites ou lorsqu'elles commencent à quitter leur nid pour se nourrir. La plupart du temps, les larves se nourrissent à l'intérieur de leur toile. Elles sont ainsi protégées contre les pesticides.

### Traitement chimique

Un savon insecticide ou des pulvérisations d'huile pendant la saison de croissance peuvent être appliqués en respectant le même calendrier d'application que celui du BTK décrit ci-dessus. Le malathion peut aussi être utilisé.



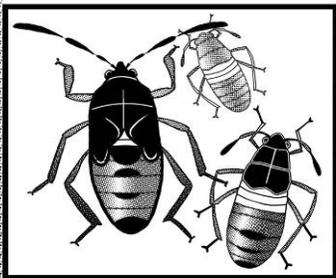
## Insectes ravageurs du gazon



### Description

#### Adultes

Les punaises velues adultes sont des insectes de forme ovale, d'environ 4 mm de longueur. Elles sont de couleur foncée et ont des ailes blanches repliées à plat sur le dos.



#### Nymphes

Lorsqu'elles éclosent, les nymphes sont minuscules, rouge vif et ont une bande blanche sur le dos. La couleur des nymphes fonce au fur et à mesure qu'elles grandissent et qu'elles muent (cinq mues). Elles sont presque noires lorsqu'elles ont atteint le dernier stade larvaire, avant le stade adulte.

Punaise velue (*Blissus leucopterus hirtus*)  
Hétéroptères : Lygéidés

### Caractéristiques principales

Ces insectes sont rapides et ont de petits yeux. Leur prédateur principal est le géocoriné. La forme et la taille de ces deux insectes sont semblables, mais le géocoriné a de gros yeux proéminents.

### Plantes hôtes

Les adultes et les nymphes endommagent les gazons. Ils percent les feuilles et la couronne des plantes et en sucent la sève. La salive de la punaise velue contient une toxine qui est injectée dans la plante lorsque celle-ci se nourrit. Souvent, elle entraîne la mort de la plante.

### Domages

Les dommages causés par la punaise velue ressemblent étroitement au stress de sécheresse. Des taches jaunes dans la pelouse sont les premiers signes de dommages. Elles continuent de s'étendre. Le gazon tourne au brun et finit par mourir. Les pelouses qui n'ont pas été arrosées durant l'été peuvent ne montrer aucun signe de dommages avant le début des pluies automnales. Les dommages causés par la punaise velue sont surtout fréquents dans des endroits ouverts et chauds et sur des pentes sèches.

### Biologie et cycle biologique

Les punaises velues adultes passent l'hiver dans des endroits protégés (sous les arbres et les

arbustes) et dans les herbes hautes. Lorsque le temps se réchauffe au printemps, elles s'activent et commencent à pondre des œufs (mai et juin). Les femelles pondent de 200 à 300 œufs en petits groupes dans la couronne des plantes graminées, à l'intérieur de la base de la gaine foliaire. Les œufs prennent un peu plus d'un mois pour éclore. Les nymphes se transforment en adultes en juillet et août. Elles passent l'hiver à l'état adulte. Dans la région de l'Atlantique, il n'y a probablement qu'une génération par année. Certains rapports dispersés suggèrent la présence d'une deuxième génération dans les régions les plus au sud.

Les nymphes semblent préférer les zones de pelouse ensoleillées et sèches, particulièrement les endroits où la terre est compactée. Des conditions humides et une humidité du sol élevée peuvent permettre de contrôler les stades larvaires précoces. La punaise velue se nourrit durant toute la saison, mais il se peut qu'elle ne soit visible qu'à la fin de l'été. Des conditions sèches et le stress de sécheresse aggravent les dommages.

## Prévention

Faire pousser du gazon vigoureux et en santé sur des sols bien aérés. Éviter le stress de sécheresse. Les dommages causés par la punaise velue peuvent être plus importants sur des gazons qui ont subi un stress de sécheresse. Des recherches sont en cours pour déterminer quels cultivars et quelles espèces de gazon sont résistants aux dommages causés par la punaise velue.

Il faut gérer le feutre facinaire pour s'assurer qu'il ne deviendra pas trop épais. Certains chercheurs croient qu'un feutre facinaire épais peut favoriser la croissance de la punaise velue. Une étude québécoise récente n'a pas permis d'établir ce lien. Il est difficile de trouver les punaises velues et de les gérer lorsque le feutre facinaire est surabondant.

Les mélanges de gazons qui contiennent des graminées infectées par des champignons endophytes utiles peuvent aider les gazons à mieux résister aux dommages. Ces champignons sont toxiques pour les insectes qui se nourrissent des feuilles et des couronnes des plantes. Ils peuvent contribuer à contrôler les populations de punaises velues.

## Surveillance

- **Méthode des quadrats** : L'Université Laval a développé une technique d'échantillonnage de la punaise velue. Son utilisation dans le Canada atlantique semble prometteuse. Déposer un cadre de 0,1 m<sup>2</sup> sur le gazon et, pendant une minute, dénombrer tous les insectes aperçus dans le quadrat. Ce test doit être effectué toutes les semaines à partir de la fin de juin jusqu'à la fin de juillet. Pour une pelouse de 100 m<sup>2</sup>, effectuer trois

dénombrements par quadrat.

- **Méthode de flottation** : Enlever les deux extrémités d'une boîte à conserves. Enfoncer la boîte à conserves dans le gazon à une profondeur de 5 cm. Verser de l'eau savonneuse dans la boîte à conserves. Après 10 à 15 minutes, tous les stades de punaises velues flottent et peuvent être dénombrés.

## Seuils d'endommagement et de traitement

Ce n'est que sur certaines pelouses que la punaise velue cause des dommages qui sont visibles. Sa présence ne nécessite pas toujours de traitement.

L'élaboration et la mise au point de seuils d'endommagement pouvant s'appliquer au Canada atlantique sont en cours. Vous trouverez ci-après des exemples de seuils d'endommagement. Un nombre inférieur de punaises velues peut endommager les gazons qui sont soumis à un stress. Consulter les universités ou des spécialistes en vulgarisation agricole pour obtenir des recherches plus récentes.

- **En utilisant la méthode de flottation**, on a découvert qu'une densité de 35 punaises velues (tous les stades) par pied carré causait des dommages.
- **En utilisant la méthode des quadrats**, des dommages sont produits lorsque 10 punaises velues ou plus en moyenne sont dénombrées par quadrat.

## Traitements

### Traitement culturel

Le traitement culturel améliore la santé du gazon. Un arrosage adéquat aide le gazon à se remettre rapidement et les dommages causés par la punaise velue sont moins importants.

### Traitement biologique

Les prédateurs indigènes (p ex le géocoriné) s'attaquent à la punaise velue. On retrouve ces insectes dans la nature et aucune espèce commerciale n'est disponible. À l'heure actuelle, le champignon *Beauveria bassiana* fait l'objet d'études afin d'être développé comme espèce de traitement biologique contre la punaise velue.

### Traitement chimique

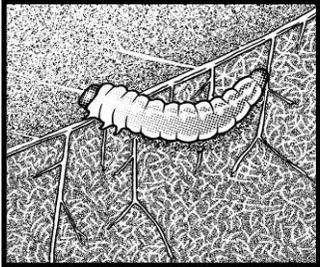
La punaise velue cause généralement des dommages par plaque. Des traitements localisés avec des insecticides ne sont nécessaires qu'aux endroits où le

dénombrement dépasse les seuils d'action nocive. L'application de traitements localisés sur des zones infestées ou endommagées lorsque le reste du gazon est en santé constitue un bon traitement. Afin de préserver les prédateurs naturels, il faut éviter d'appliquer le traitement sur toute la surface du gazon.

Les insecticides sont moins efficaces dans des conditions sèches. Il est possible d'améliorer les méthodes de lutte en irriguant le sol avant et après l'application. Certains pesticides contenant du carbaryl sont utilisés pour contrôler les populations de punaises velues.

Les traitements aux pesticides sont plus efficaces lorsqu'ils sont appliqués alors que les insectes sont au 3<sup>e</sup> stade larvaire. La plupart des œufs seront éclos à ce moment-là. Quelques nymphes auront atteint des stades plus avancés qui sont plus difficiles à contrôler au moyen de pesticides. Si les traitements sont appliqués trop tôt ou trop tard, ils ne seront pas aussi efficaces. Ils réduiront également les populations d'insectes bénéfiques qui s'attaquent à la punaise velue.

## Insectes des plantes ornementales



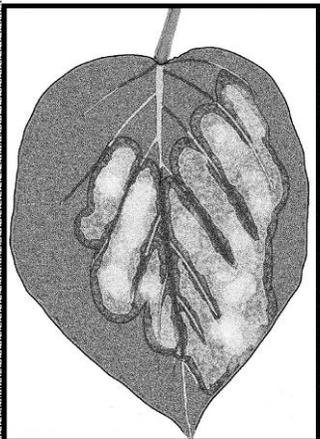
### Description

#### Adultes

Les petites mineuses du bouleau adultes sont des tenthrèdes noires à quatre ailes d'environ 3 mm de longueur.

#### Larves

Les larves sont minuscules, aplaties et vert pâle.



### Petite mineuse du bouleau

(*Fenusa pusilla*)

Hyménoptères : Tenthredinidés

### Caractéristiques principales

Les larves sont des mineuses des feuilles. Elles se nourrissent entre les surfaces supérieures et inférieures des feuilles.

### Plantes hôtes

Bouleau gris, bouleau à papier, bouleau jaune et bouleau européen à feuilles dentelées.

### Domages

Les larves, en se nourrissant, produisent des taches brunes sur les feuilles. Les feuilles peuvent devenir complètement brunes dans des cas graves..

### Biologie et cycle biologique

La petite mineuse du bouleau a trois générations par année. Parfois, elle a une quatrième génération partielle. Elle passe l'hiver dans un cocon sous la surface du sol, au pied d'un arbre infesté. Les adultes voient le jour au printemps, à l'apparition des feuilles (du 24 mai au 15 juin). Chaque femelle pond entre 3 et 15 œufs dans le tissu d'une feuille. Les œufs éclosent après 6 à 10 jours. Les larves se nourrissent à l'intérieur de la feuille pendant 10 à 15 jours. Elles sortent ensuite de la feuille et tombent sur le sol. Les larves tissent des cocons et se transforment en pupes dans le sol. La génération suivante d'adultes émerge après environ 20 jours. Les générations se chevauchent. On peut apercevoir des mineuses dans les feuilles entre mai et septembre.

## Prévention

Éviter de planter des bouleaux dans des zones ayant déjà subi des dommages causés par la mineuse des feuilles. Planter les bouleaux à travers d'autres arbres. Les attaques de la petite mineuse du bouleau sont pires sur les bouleaux en croissance libre.

## Surveillance

Vérifier les feuilles dès qu'elles se déploient (fin de mai et de juin). Vérifier les arbres pour déceler la présence d'œufs. Les œufs sont pondus dans les fentes des nouvelles feuilles. Des régions grises dans le tissu foliaire autour des œufs représentent les premiers symptômes de dommage. Une fois que les œufs sont éclos, des taches translucides d'un vert olive apparaissent. Elles s'agrandissent et, avec le temps, elles détruisent toute la feuille. Le creusement des galeries commence près de la nervure centrale et continue jusqu'aux bords de la feuille.

## Seuils d'endommagement et de traitement

Les mineuses des feuilles préfèrent les jeunes pousses de feuilles tendres qui apparaissent au début de la saison. Par conséquent, la première génération cause le plus de dommages. Si des insecticides sont utilisés, ils doivent cibler la première génération au début du printemps. Les applications d'insecticides plus tard dans la saison sont très peu efficaces. Les générations subséquentes s'en prennent souvent aux jeunes pousses à la cime de l'arbre et aux extrémités des branches. Les dommages ont été faits pour la saison. La pulvérisation n'améliorera pas l'apparence de l'arbre. Si les dommages à l'arbre atteignent un niveau inacceptable à la fin de l'été, il faut prévoir des traitements pour le printemps suivant.

## Traitements

### Traitement biologique

Les insectes prédateurs, les guêpes parasites et les oiseaux sont des ennemis naturels des mineuses des feuilles. Il faut minimiser les dommages aux espèces bénéfiques lorsqu'on choisit un traitement. Le contrôle futur des mineuses des feuilles s'en trouvera facilité.

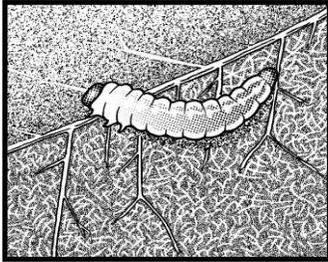
### Traitement chimique

Les larves se nourrissent entre les surfaces supérieures et inférieures des feuilles. On ne peut les tuer à l'aide des insecticides par contact et d'ingestion habituels car ils ne pénètrent pas la surface des feuilles.

- Pulvérisation en bandes : Un insecticide systémique, tel que le diméthoate, peut être pulvérisé en bandes sur les arbres. Il suffit de peindre une bande de pesticide non dilué autour du tronc de l'arbre. La largeur de la bande doit être égale à trois fois le diamètre de l'arbre, sans dépasser 16 cm. Il faut peindre la bande d'insecticide juste au-dessous de la branche la plus basse. Cette méthode devrait prévenir les lésions graves pour environ cinq semaines. Il faut traiter les arbres lorsque les bourgeons commencent à s'ouvrir (entre le 25 avril et le 15 mai). Si un insecticide systémique est utilisé plus d'une fois par année, les applications doivent être faites à différents endroits sur le tronc. Il ne faut pas traiter les arbres dont le diamètre du tronc est inférieur à 3 cm.
- Traitement fongique du sol par trempage : Un traitement fongique du sol par trempage par année suffit à contrôler les mineuses des feuilles. Ce traitement peut ne pas s'avérer efficace sur les bouleaux récemment transplantés car leur système racinaire n'est pas encore bien constitué pour bien absorber le produit.
- Pulvérisation d'insecticides : La pulvérisation constitue la méthode la plus efficace lorsqu'elle est appliquée de 10 à 15 jours après l'éclosion des œufs. Il faut observer de près le feuillage pour déceler de petites boursouflures de la taille d'une tête d'épingle sur les feuilles. Cette période se situe environ entre le 20 mai et le 10 juin. Répéter l'application après sept jours. Pour contrôler la deuxième génération de mineuses, deux nouvelles pulvérisations pourront s'avérer utiles six semaines plus tard (approximativement les 10 et 25 juillet).



## Insectes des plantes ornementales



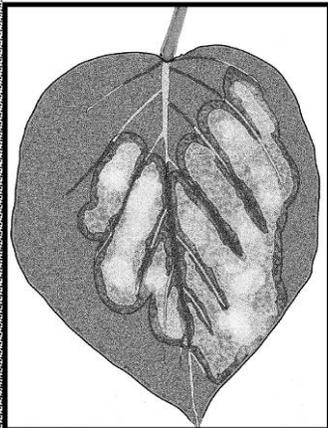
### Description

#### Adults

Adult elm leafminers are small sawflies, 3 mm long.

#### Larvae

The larvae are pale white or green larvae, up to 2-3 mm long.



Tenthrède mineuse de l'orme  
(*Fenusa ulmi*) Hyménoptères :  
Tenthredinidés

### Caractéristiques principales

Les larves creusent des galeries dans les feuilles. Elles se nourrissent entre les surfaces supérieures et inférieures des feuilles..

### Plantes hôtes

Les principales plantes hôtes de la tenthrède mineuse de l'orme sont l'orme champêtre, l'orme écossais et l'orme de Camperdown. L'orme d'Amérique peut être attaqué..

### Dommmages

Les infestations graves brunissent complètement les arbres. Des cas graves de brunissement des feuilles ont été signalés en Nouvelle-Écosse, dans la vallée de l'Annapolis ainsi qu'à Halifax. Au Nouveau-Brunswick, des cas ont été signalés surtout dans les régions de Sackville, de Saint Andrews et de Baie Verte.

### Biologie et cycle biologique

Les adultes apparaissent à partir de la fin de mai jusqu'au début de juin, soit durant la période de déploiement des feuilles. Les œufs sont pondus dans le tissu foliaire. Ils éclosent environ 10 jours plus tard et les larves commencent à se nourrir dans la feuille. Les larves parviennent à maturité à la fin de juin ou au début de juillet. Elles tombent sur le sol et tissent des cocons dans le sol où elles passent l'hiver. Il n'y a qu'une génération par année.

## Surveillance

Des taches sur le tissu foliaire, entre les nervures, sont les premiers symptômes d'une attaque. Ces taches deviennent brunes. Certaines tombent et laissent des trous dans les feuilles.

## Seuils d'endommagement et de traitement

Les mineuses des feuilles préfèrent les jeunes pousses de feuilles tendres qui apparaissent au début de la saison. La première génération cause le plus de dommages. Les insecticides doivent cibler la première génération au début du printemps. Les générations subséquentes s'en prennent souvent aux jeunes pousses à la cime de l'arbre et aux extrémités des branches. Les applications d'insecticides plus tard dans la saison sont très peu efficaces. Les dommages ont été faits pour la saison. La pulvérisation n'améliorera pas l'apparence de l'arbre. Si les dommages à l'arbre atteignent un niveau inacceptable à la fin de l'été, il faut prévoir des traitements pour le printemps suivant.

## Traitements

### Traitement physique

Dès qu'on se rend compte que des œufs ont été pondus (fin de mai), il faut enlever et détruire les feuilles infestées. Cette méthode est efficace sur les arbustes qui sont assez petits pour qu'on puisse les atteindre.

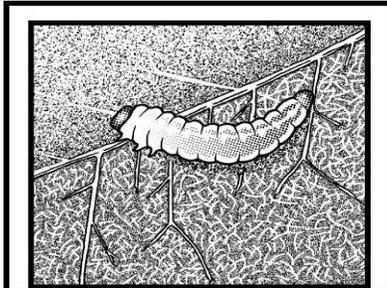
### Traitement chimique

Les larves sont difficiles à tuer. Elles se nourrissent entre les surfaces supérieures et inférieures des feuilles. Les insecticides par contact et d'ingestion habituels ne les atteignent pas.

Une bande de 7 cm d'un insecticide systémique peut être appliquée autour du tronc. La bande doit être peinte à 30 cm du sol. Cette méthode contrôlera les mineuses des feuilles pour environ quatre semaines. Deux applications seront nécessaires. Il faut procéder à la première application dès l'apparition des feuilles (aux alentours de la dernière semaine de mai). La deuxième application doit être faite durant la dernière semaine de juillet.

Des insecticides foliaires peuvent être pulvérisés avant l'apparition des adultes. Les pulvérisations doivent être effectuées tout juste après que les feuilles se soient déployées (entre la dernière semaine de mai et la première semaine de juin). Le traitement doit être répété pour la deuxième génération (durant la dernière semaine de juillet). Si les pulvérisations sont retardées jusqu'à l'apparition de taches, le traitement sera moins efficace.

## Insectes des plantes ornementales



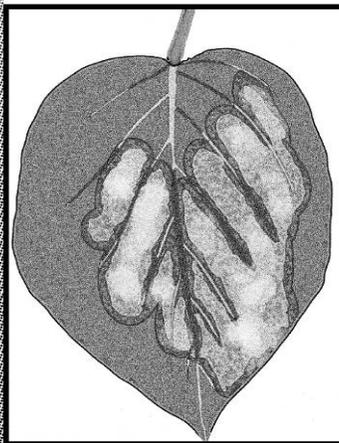
### Description

#### Adultes

La fausse-teigne du lilas adulte est un papillon brun d'environ 6 mm de longueur.

#### Larves

Les larves sont des chenilles-jaune pâle de 6 mm de longueur.



Fausse-teigne du lilas  
(*Caloptilia syringella*)  
Lépidoptères : Gracillariidés

### Caractéristiques principales

Les larves creusent des galeries dans les feuilles et les enroulent. On peut en retrouver plusieurs sur la même feuille en train de se nourrir.

### Plantes hôtes

Lilas et arbustes ou haies de troène.

### Dommmages

Des petites taches décolorées sont le premier signe de la présence de la fausse-teigne du lilas. Les galeries deviennent plus tard de grosses taches. Les dommages aux feuilles provoquent souvent le brunissement complet du feuillage. Ces symptômes peuvent être confondus avec le dépérissement du lilas ou les effets de mauvaises conditions de croissance.

### Biologie et cycle biologique

Les papillons apparaissent entre la fin de mai et le début de juin et ils pondent leurs œufs sur le dessous des feuilles. Les œufs éclosent après 7 à 10 jours. Les larves creusent des tunnels dans les feuilles ce qui forme de petites taches décolorées. Les larves sortent des feuilles après environ trois semaines. Elles s'enroulent ensuite dans une partie d'une feuille pour s'y nourrir. Après environ 10 jours, elles tombent sur le sol. Les mineuses des feuilles se transforment en pupes dans les débris, tout juste sous la surface du sol.

Environ deux semaines plus tard (au début août), une deuxième génération de papillons apparaît. Le cycle biologique se répète. La deuxième génération se nourrit jusqu'à la mi-septembre. Les larves qui sont parvenues à maturité tombent sur le sol. Elles passent l'hiver à l'état de pupe, dans le sol, en dessous d'arbres infestés.

## **Prévention**

Si les lilas sont infestés de façon répétée, il faut envisager de les remplacer par d'autres plantes.

## **Surveillance**

Vérifier les feuilles dès qu'elles se déploient (fin de mai et de juin). Vérifier le feuillage pour déceler les premiers signes de la présence d'œufs. De minuscules œufs blancs sont pondus en groupes de 5 à 10 sur le dessous des feuilles. On les retrouve principalement à l'intersection des nervures des feuilles.

## **Seuils d'endommagement et de traitement**

Les mineuses des feuilles préfèrent les jeunes pousses de feuilles tendres qui apparaissent au début de la saison. La première génération cause le plus de dommages. Les insecticides doivent cibler la première génération au début du printemps. Les générations subséquentes s'en prennent souvent aux jeunes pousses à la cime de l'arbre et aux extrémités des branches. Les applications d'insecticides plus tard dans la saison sont très peu efficaces. Les dommages ont été faits pour la saison. La pulvérisation n'améliorera pas l'apparence de l'arbre. Si les dommages à l'arbre atteignent un niveau inacceptable à la fin de l'été, il faut prévoir des traitements pour le printemps suivant.

## **Traitement**

### **Traitement physique**

Dès qu'on se rend compte que des œufs ont été pondus (fin de mai), il faut enlever et détruire les feuilles infestées. Cette méthode est efficace sur les arbustes qui sont assez petits pour qu'on puisse les atteindre.

### **Traitement chimique**

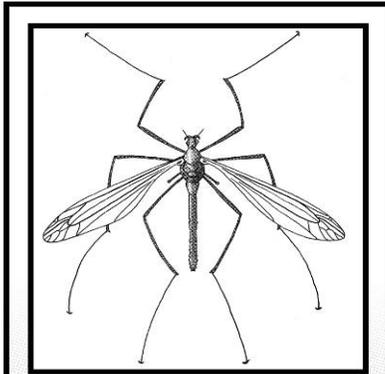
Les larves sont difficiles à tuer. Elles se nourrissent entre les surfaces supérieures et inférieures des feuilles. Les insecticides par contact et d'ingestion habituels ne les atteignent pas.

Une bande de 7 cm d'un insecticide systémique peut être appliquée autour du tronc. La bande doit être peinte à 30 cm du sol. Cette méthode contrôlera les mineuses des feuilles pour environ quatre semaines. Deux applications seront nécessaires. Il faut procéder à la première application dès l'apparition des feuilles (aux alentours de la dernière semaine de mai). La deuxième application doit être faite durant la dernière semaine de juillet.

Des insecticides foliaires peuvent être pulvérisés avant l'apparition des adultes. Les pulvérisations doivent être effectuées tout juste après que les feuilles se soient déployées (entre la dernière semaine de mai et la première semaine de juin). Le traitement doit être répété pour la deuxième génération (durant la dernière semaine de juillet). Si les pulvérisations sont retardées jusqu'à l'apparition de taches, le traitement sera moins efficace.



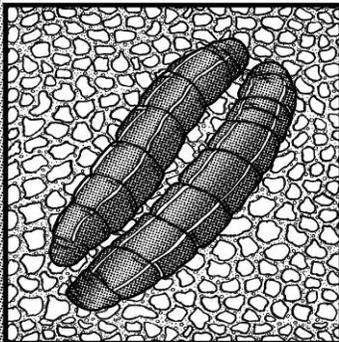
## Insectes ravageurs du gazon



### Description

#### Adultes

Les tipules adultes sont de grosses mouches de couleur brun clair pouvant atteindre 2,5 cm de longueur. Elles ressemblent à des moustiques géants. Elles ont de longues pattes fragiles.



#### Larves

Les larves de la tipule sont des asticots de couleur gris terne sans patte. Elles peuvent atteindre 3 cm de longueur à maturité.

Larves de tipules/Tipule des Prairies (*Tipula paludosa*)  
Diptères : Tipulidés

### Caractéristiques principales

Les asticots et les pupes sont gros. Ils sont gris et tannés. En raison de leur grande taille et de leur difficulté à voler, les adultes sont facilement visibles parmi les insectes aériens.

### Plantes hôtes

Les larves se nourrissent des racines et des couronnes du gazon et des herbes de pâturage.

### Domages

Dans les cas graves, les larves de tipule, en se nourrissant, forment des plaques brunes irrégulières dans le gazon (au printemps). Les symptômes d'une légère infestation de tipules n'ont rien de particulier. Ils peuvent facilement être confondus avec des dommages causés par d'autres sources comme la sécheresse, une usure excessive ou des problèmes de fertilité. Les infestations graves qui entraînent la mort du gazon sont rares au Canada atlantique.

### Biologie et cycle biologique

Les tipules femelles pondent des œufs dans le gazon du mois d'août au mois de septembre. À l'automne, les larves se nourrissent de racines pendant 1 à 2 mois. Elles ne causent que très peu de dommages en raison de leur petite taille. Les larves passent l'hiver dans le sol. Beaucoup sont tuées par des ennemis naturels et par le temps.

hivernal. Les survivantes commencent à se nourrir tôt au printemps. À la mi-juin, elles ont atteint leur taille normale.

Les larves cessent de se nourrir pendant quelques semaines et se transforment en pupes au début de juillet. Les adultes émergent entre août et septembre.

## Prévention

En général, on peut remarquer les dommages sur les gazons soumis à un stress ou à une gestion intense (p. ex. les verts au golf). En maintenant le gazon en bonne santé, on évite les dommages causés par les larves de tipules.

## Surveillance

Les suggestions suivantes constituent des façons de surveiller la présence de larves de tipules dans le gazon :

- Au début du printemps, trouver une section de 1 m<sup>2</sup> qui est endommagée. Mouiller cette section d'eau savonneuse (le savon à vaisselle au citron est le plus efficace) ou d'eau contenant une petite quantité de pyréthrine. Compter les larves de tipules qui frétilent à la surface. Après le dénombrement, rincer la section traitée à l'eau pour éviter d'endommager le gazon.
- Au printemps ou à l'automne, replier des plaques de gazon (p ex couper un pied carré de gazon sur trois côtés). Piocher la terre autour des racines pour compter les larves et les pupes. Replacer les plaques de gazon.
- Couper des sections de plaques de gazon endommagées. Faire tremper dans une solution saturée d'eau salée. Compter les larves qui flottent à la surface. Cette méthode causera des dommages à l'échantillon de gazon.
- Tôt le matin, on peut parfois voir les larves se nourrir à la surface d'un gazon coupé court.

## Seuils d'endommagement et de traitement

Les niveaux d'endommagement associés aux larves de tipules qui sont utilisés par les personnes chargées de l'entretien du gazon sont présentés ci-après :

- Pour les emplacements bien en vue qui demandent beaucoup d'entretien, le seuil d'endommagement établi varie entre 20 et 25 larves par m<sup>2</sup> au printemps.

- Pour les emplacements qui nécessitent un entretien moyen, le seuil d'endommagement établi varie entre 50 et 100 larves par m<sup>2</sup> au printemps.
- Pour les sites naturels ou qui demandent un minimum d'entretien, le seuil d'endommagement est établi à plus de 100 larves par m<sup>2</sup> au printemps ou à 300 larves par m<sup>2</sup> à l'automne. Le niveau plus élevé à l'automne est permis parce que beaucoup de larves meurent durant l'hiver.

Les traitements requis doivent être échelonnés entre avril et le début de juin. Ces traitements attaquent les larves pendant qu'elles se nourrissent de racines.

## Traitements

### Traitement biologique

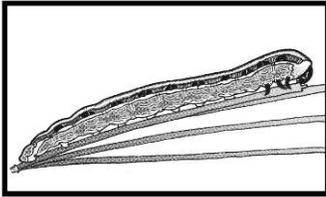
Limiter l'emploi d'insecticides afin de protéger les espèces d'acariens, de fourmis, de coléoptères et autres prédateurs. Celles-ci se nourrissent d'œufs et de larves de tipules. Des espèces commerciales de nématodes parasitoïdes deviendront peut-être disponibles pour contrôler les larves de tipules. L'efficacité de cette méthode n'est pas bien définie pour le Canada. Il faut toujours suivre le mode d'emploi sur l'étiquette pour les taux d'application et le calendrier des applications.

### Traitement chimique

Certains composés de carbaryl peuvent contrôler les larves de tipules. Le diazinon, qui était auparavant utilisé pour les larves de tipules, n'est plus homologué pour l'usage domestique sur les gazons.



# Ornamental Insects



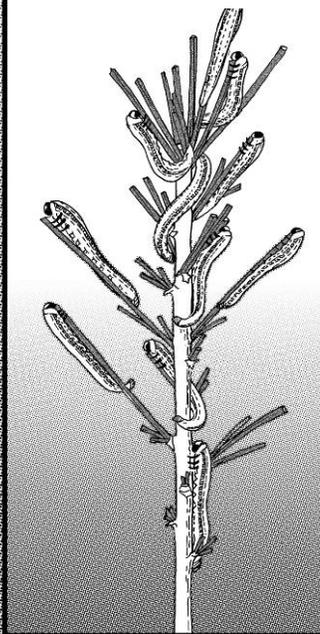
## Description

### Adultes

Les tenthrèdes adultes sont de gros insectes qui ressemblent aux guêpes (2 à 3 cm de longueur). Elles ont deux paires d'ailes claires. Les femelles possèdent un appendice qui ressemble à une scie sur l'abdomen. Elles s'en servent pour insérer les œufs à travers le feuillage.

### Larves

La plupart des larves des tenthrèdes ressemblent à de petites chenilles.



Fausses-chenilles (différentes espèces) Hyménoptères :  
Tenthredinidés, Diprionidés

## Caractéristiques principales

Les fausses-chenilles et les chenilles ont toutes les deux de fausses pattes. Celles-ci aident les larves à se déplacer et à adhérer à la surface des plantes. Les fausses-chenilles possèdent 5 paires ou plus de « fausses pattes » molles et charnues (voir les figures) sur les segments abdominaux. Les chenilles ont de 2 à 5 paires de fausses pattes. Il est important d'être capable de faire la différence entre les larves de tenthrèdes (fausses-chenilles) et les chenilles. Il existe un pesticide microbien efficace contre les chenilles (*Bacillus thuringiensis kurstaki*). Ce produit n'a cependant aucun effet sur les larves de tenthrèdes.

## Plantes hôtes

Deux principaux groupes de tenthrèdes causent des problèmes aux paysages. Les tenthrèdes du conifère s'attaquent aux conifères (p ex pins, épinettes et mélèzes). Les tenthrèdes de « plantes à feuilles larges » s'attaquent aux plantes à feuilles larges (p ex rosiers, aulnes, bouleaux, saules et poiriers).

## Domages

Tenthrède du conifère : Les larves de la tenthrède du conifère se nourrissent souvent d'aiguilles ou de bourgeons. Certaines creusent des galeries dans les extrémités et les pousses, causant le dépérissement terminal.

Tenthrède des plantes à feuilles larges : Les larves

de la tenthrède des plantes à feuilles larges commencent souvent par creuser des trous entre les nervures des feuilles. Les plus grosses larves creusent de gros trous irréguliers dans les feuilles. Certaines tenthrèdes des plantes à feuilles larges commencent aussi par creuser des galeries dans le tissu foliaire, laissant des tunnels sinueux et décolorés sur les feuilles. La tenthrède du rosier, ou tenthrède-limace du rosier (*Endelomya* spp) mange les feuilles inférieures des tiges des rosiers pour n'en laisser que les nervures.

## Biologie et cycle biologique

Les quatre stades de vie des tenthrèdes sont l'œuf, la larve, la pupes et l'adulte. Selon les espèces, les larves éclosent de la fin du printemps au début de l'été. Les larves se nourrissent abondamment pendant 30 à 40 jours jusqu'à maturité. Chez certaines espèces, les larves se nourrissent individuellement tandis que chez d'autres, elles se nourrissent en colonies.

Les larves qui sont parvenues à maturité tombent sur le sol pour se transformer en pupes. Les tenthrèdes du conifère passent l'hiver juste sous la surface du sol, dans des cocons. La plupart des œufs de tenthrèdes des plantes à feuilles larges passent l'hiver dans le feuillage des plantes ou se transforment en pupes dans une logette d'hibernation ou une couche de feuilles mortes sous la plante hôte.

Certaines espèces de tenthrèdes mettent au monde plus d'une génération par année.

## Prévention

Les tenthrèdes du conifère s'attaquent aux arbres affaiblis ou soumis à un stress. Par exemple, la tenthrède à tête jaune de l'épinette s'attaque souvent aux jeunes épinettes isolées. Les épinettes en milieux humides ou poussant sur des pentes orientées vers le sud sont à risque. Voici certaines mesures de prévention :

- Choisir d'autres espèces d'arbres mieux adaptées au site, comme le mélèze.
- Drainer les sites gorgés d'eau.
- Planter les épinettes avec d'autres arbres, en groupes.

S'assurer que les conifères provenant des pépinières ne sont pas infestés. Traiter préalablement les populations d'arbres avant de les transplanter dans des sites permanents.

La tenthrède des plantes à feuilles larges cause également le plus de dommages aux arbres et arbustes soumis à un stress. Le fait de garder les plantes en santé aidera à prévenir les dommages causés par la tenthrède.

## Surveillance

**Tenthredes du conifère :** Inspecter les aiguilles tôt au printemps. Vérifier la présence de galeries creusées par les larves et de minuscules larves qui se nourrissent. De loin, cela peut donner l'impression que les extrémités et les pousses sont décolorées. Calendrier de surveillance des espèces précises de tenthredes :

- En mai, vérifier la présence de diprions du pin rouge dans les pins gris et rouges.
- En juin, vérifier la présence de diprions du sapin, de diprions européens de l'épinette et de tenthredes du mélèze.
- En juillet, vérifier la présence de tenthredes à tête jaune de l'épinette.

**Tenthredes des plantes à feuilles larges :** En juin, commencer à vérifier la présence de galeries sur les feuilles. Vérifier la présence de signes précurseurs de décharnement des feuilles. Ce phénomène commence par de très petites taches sur les feuilles. Lorsque des larves sont repérées, il faut s'assurer que ce sont des larves de tenthredes et non des chenilles. Pour ce faire, compter les fausses pattes. Les larves de tenthredes ont plus de cinq paires de fausses pattes sur le segment abdominal tandis que les chenilles en ont de deux à cinq paires.

**Échantillonnage des tenthredes :**

- Secouer ou agiter le feuillage au-dessus d'un plateau pour récupérer les insectes qui tombent. Compter les larves qui tombent.
- Compter le nombre d'extrémités ayant subies des dommages (pour les conifères).
- Examiner les arbres qui ont tendance à montrer des signes d'infestation en premier (arbres-indicateurs).

## Seuils d'endommagement et de traitement

Pour certains conifères, surtout ceux qui poussent dans de mauvaises conditions, il peut être nécessaire d'appliquer des traitements dès que des dommages sont décelés. D'autres peuvent résister à des populations de tenthredes de taille moyenne sans montrer de signes de dommages.

Un grand nombre de tenthredes peuvent vivre dans les arbres à feuilles larges sans causer de dommages à long terme. Elles peuvent donner aux arbres une apparence inesthétique. S'il est nécessaire d'avoir recours à des insecticides, ces derniers doivent être appliqués lorsque la première génération de tenthredes est présente. Les générations qui suivent causent peu de dommages supplémentaires. Si les dommages à l'arbre atteignent un niveau inacceptable à la fin de l'été, il faut

prévoir des traitements au printemps suivant.

## Traitements

### Traitement physique

Il est relativement facile, à l'aide d'un bâton, de faire tomber les tenthrèdes des feuilles. De plus, une fois tombées, elles ne grimperont pas à nouveau aux arbres. Pour faire tomber la tenthrède-limace du rosier, la tenthrède-limace des rosacées et d'autres tenthrèdes des plantes à feuilles larges, il suffit de les arroser avec un fort jet d'eau. Pour les petits arbres et les arbustes, cette méthode peut s'avérer suffisante pour minimiser les dommages et protéger les ennemis naturels.

Couper les extrémités légèrement infestées des conifères.

### Traitement biologique

Les tenthrèdes ont de nombreux ennemis naturels, notamment la guêpe parasite et les oiseaux. Dans les plantations d'ornement mixtes, les tenthrèdes sont souvent contrôlées par des prédateurs. Aucune espèce commerciale n'est disponible pour le traitement biologique contre les tenthrèdes.

### Traitement chimique

Les insecticides ne doivent pas être utilisés pour le contrôle de la tenthrède-limace du rosier. Ils peuvent nuire aux prédateurs du puceron et causer une pullulation des pucerons. Les pulvérisations d'eau donnent les meilleurs résultats pour la tenthrède-limace du rosier.

Pour les tenthrèdes du conifère, utiliser des insecticides à faible toxicité (p. ex. un savon insecticide, le spinosad et l'azadiractin). Certains produits composés de carbaryl, de méthoxychlore ou de perméthrine peuvent être utilisés sur certaines tenthrèdes. Ces produits nuisent davantage aux insectes bénéfiques que les produits à faible toxicité.

## Insectes ravageurs du gazon



### Description

#### Adultes

Les hannetons communs adultes sont des insectes oblongs-courts, d'un rouge brun luisant qui peuvent atteindre 2 cm de longueur. On les trouve aux mois de mai et de juin.

#### Larves

Les larves adultes peuvent atteindre 1,2 cm de longueur. Leur couleur varie entre le blanc et le gris. Leur tête est brune et elles ont 6 pattes distinctes.

Hannetons (*Phyllophaga* spp)  
Coléoptères : Scarabéidés

### Caractéristiques principales

Les larves se recroquevillent en « C » lorsqu'on les dérange. On les retrouve dans la zone racinaire des plantes.

### Plantes hôtes

Les racines des plantes, particulièrement le gazon.

### Dommmages

Un gazon en santé ne montrera pas nécessairement de signes de dommages même si le nombre d'insectes nuisibles est élevé. Les dommages peuvent parfois être graves et entraîner la mort de sections de gazon qui tournent alors au brun. Les hannetons ne détruisent pas la couronne des plantes du gazon. Souvent, les gazons ayant subi des dommages légers causés par les hannetons se rétabliront.

Dans certains cas, les seuls dommages qui sont visibles sont causés par les mouffettes, les rats laveurs et les oiseaux. Ils arrachent le gazon pour attraper les gros vers blancs (larves du hanneton). Les programmes de lutte doivent se concentrer sur la gestion de ces animaux (les pièges permettant de capturer l'animal vivant, les dispositifs pour effaroucher l'animal, les grillages, etc).

### Biologie et cycle biologique

Au Canada atlantique, un seul type de hannetons,

le hanneton commun, cause des dommages au gazon. Le développement du hanneton de l'œuf à l'adulte prend 3 ans. Les hannetons adultes sortent du sol à la fin du printemps et s'accouplent. Les œufs sont pondus sous la surface du sol. Lorsque les larves naissent, elles se nourrissent de matière organique en décomposition durant l'été. Elles s'enfouissent dans le sol pour l'hiver. Durant le deuxième été, elles se nourrissent de la racine des plantes. Elles passent l'hiver suivant enfouies plus profondément dans le sol. Au début du printemps, elles remontent dans la zone racinaire pour se nourrir. Au cours du mois de mai ou de juin du troisième été, elles se transforment en pupes et demeurent dans le sol jusqu'au printemps. Elles émergent ensuite à l'état adulte.

## **Prévention**

L'épandage de fumier sur le gazon durant l'été incite les adultes à pondre des œufs. S'il a été prévu d'épandre du fumier, il faut attendre plus tard dans l'été ou composter le fumier et l'appliquer comme terreautage tôt au printemps.

## **Surveillance**

En coupant une section de gazon de un pied carré, il sera possible de voir le nombre de larves qui se nourrissent des racines des plantes. Couper le gazon sur trois côtés. Replier la motte de gazon pour exposer les racines. Les larves sont grosses et il est facile de les compter à travers les racines. Après le dénombrement, la motte de gazon peut être replacée sans que des dommages importants n'aient été causés au gazon.

## **Seuils d'endommagement et de traitement**

C'est au cours du deuxième été que les larves causent le plus de dommages. À ce moment-là, elles se nourrissent des racines des plantes. Très peu de travaux sur les seuils d'endommagement et de traitement ont été effectués. Une petite étude du Maryland semble indiquer qu'une densité de 5 à 7 larves par pied carré peut endommager un gazon soumis à un stress de sécheresse.

## **Traitements**

### **Traitement physique**

L'aération du sol peut contribuer à tuer un bon nombre de larves dans la zone racinaire.

### **Traitement biologique**

Les prédateurs naturels s'attaquent aux œufs et aux jeunes larves. Certaines espèces

de nématodes parasitoïdes peuvent s'attaquer aux hannetons. Aucune espèce commerciale n'est disponible. Il est possible que les espèces qui s'attaquent aux larves du charançon des racines ou à d'autres organismes nuisibles ne s'attaquent pas aux hannetons. À l'heure actuelle, le champignon *Beauveria bassiana* fait l'objet d'études pour être utilisé comme espèce de traitement biologique contre les hannetons.

### Traitement chimique

Certains composés de carbaryl peuvent contrôler les populations de hannetons. Le diazinon et le chlorpyrifos ont été utilisés par le passé contre les hannetons. Ces produits ne sont plus homologués pour un usage domestique.



## ANNEXE C:

# LÉGISLATION PROVINCIALE

### **SVP NOTA**

Ce document est une consolidation de bureau de l'acte et des règlements de commande de pesticide. On le prévoit pour des buts de l'information et de référence seulement. Ce document n'est pas la version officielle de la Loi et des règlements de commande de pesticide. L'agir, les règlements et les amendements comme imprimés sous l'autorité de l'imprimeur de la Reine pour la province devraient être consultés pour déterminer le rapport bien fondé de la loi.

# LÉGISLATION PROVINCIALE



## NOUVEAU-BRUNSWICK

### CHAPITRE P-8

#### LOI SUR LE CONTROLE DES PESTICIDES (DC 96 138)

- 1 Dans la présente loi
- « analyste » désigne un analyste nommé par le Ministre conformément à l'article 26;
  - « animal » comprend tout oiseau, reptile, amphibie, poisson, invertébré ou mammifère autre qu'un humain;
  - « certificat » désigne un certificat valide et maintenu délivré en vertu de la présente loi ou des règlements;
  - « Commission » désigne la Commission consultative des pesticides créée en vertu de l'article 4;
  - « Couronne » désigne la Couronne du chef de la province et comprend une corporation de la Couronne;
  - « directeur » désigne le directeur du contrôle des pesticides nommé en vertu de l'article 3;
  - « environnement naturel » désigne l'air, le sol et l'eau ou tout ou partie du mélange de ceux-ci.
  - « étendue d'eau » s'entend également des eaux souterraines, ainsi qu'un lac naturel ou artificiel, un étang, un fleuve, une rivière, une baie, un marais, une crique, un ruisseau ou un cours d'eau, les eaux du rivage, les eaux du littoral, les eaux marines et toutes eaux dans lesquelles l'aquaculture peut être pratiquée ou est ou a été pratiquée;
  - « inspecteur » désigne un inspecteur nommé par le Ministre conformément à l'article 27;
  - « licence » désigne une licence valide et maintenue délivrée en vertu de la présente loi ou des règlements;
  - « lieux » comprend tout terrain et tout droit y afférent ainsi que les bâtiments qui s'y trouvent;
  - « Ministre » désigne le ministre de l'Environnement et des Gouvernements locaux et s'entend également de toute personne désignée par lui pour agir en son nom;
  - « parasite » désigne toute plante ou espèce animale nuisible, nocive ou gênante autre qu'une plante ou espèce animale pouvant se trouver sur un humain ou à

l'intérieur du corps humain et s'entend également de toute fonction organique nuisible, nocive ou gênante d'une plante ou d'un animal;

« permis » désigne un permis valide et maintenu délivré en vertu de la présente loi ou des règlements;

« pesticide » désigne tout produit, tout dispositif, tout organisme, toute substance ou toute chose ou composé de tous produits, tous dispositifs, tous organismes, toutes substances ou toutes choses pouvant être vendus ou représentés comme moyen en vue de

- a) contrôler, empêcher, détruire, amoindrir, attirer ou repousser, directement ou indirectement un parasite, ou
- b) modifier la croissance, le développement ou les caractéristiques de toute plante qui n'est pas un parasite, et tout métabolite ou produit de la dégradation d'un tel produit, dispositif, organisme, d'une telle substance ou autre chose et s'entend également de tout produit, tout dispositif, tout organisme, toute substance ou toute autre chose qui doit être enregistré comme produit antiparasitaire en vertu de la Loi sur les produits antiparasitaires, et tout métabolite ou produit de la dégradation d'un tel produit, dispositif, organisme, d'une telle substance ou d'une telle chose;

« récipient à pesticide » désigne tout emballage ou appareil qui contient ou qui a contenu un pesticide ou des résidus de pesticide;

« vendeur » désigne une personne qui vend ou fournit un pesticide à une autre personne au Nouveau-Brunswick;

« vendre » comprend offrir en vente, exposer, présenter ou annoncer en vue de la vente ou posséder en vue de la vente et de la distribution.

- 2 Le Ministre est chargé de l'application de la présente loi et peut désigner des personnes pour agir en son nom.
- 3 Le Ministre doit nommer, en qualité de fonctionnaire du ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux, un directeur du contrôle des pesticides.
- 4(1) Il est créé une commission appelée la Commission consultative des pesticides, composée de membres à être nommés par le lieutenant-gouverneur en conseil comme suit :
  - a) le directeur, comme président;
  - b) deux membres du ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture;
  - c) deux membres du ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux;
  - d) un membre du ministère de la Santé et du Mieux-être;
  - e) un membre du ministère des Ressources naturelles;
  - f) un membre de la Commission de la santé, de la sécurité et de l'indemnisation des accidents au travail; et
  - g) lorsque le lieutenant-gouverneur en conseil l'estime souhaitable, une ou deux autres personnes au plus.
- 4(2) Le quorum est constitué par la majorité des membres de la Commission.
- 5 Le lieutenant-gouverneur en conseil peut fixer le tarif de remboursement des frais supportés par les membres de la Commission agissant pour le compte de celle-ci.

- 6(1) La Commission
- a) examine le contenu et l'application de la présente loi et du règlement et peut recommander au Ministre des modifications,
  - b) peut, quand elle le juge utile, et doit, à la demande du Ministre, faire des enquêtes et études sur tout ce qui a trait aux pesticides et en faire rapport au Ministre, et
  - c) doit remplir toutes les autres fonctions que prescrivent la présente loi et le règlement ou le Ministre.
- 6(2) La Commission peut, dans l'exercice des fonctions que lui confère la présente loi, siéger aux temps et lieu dans la province qu'elle considère nécessaires, mais elle doit tenir au moins une séance par an pour entendre les observations des personnes intéressées sur toute question concernant les pesticides.
- 6(3) La notification des temps et lieu fixés par la Commission pour entendre les observations des intéressés doit se faire trente jours au moins avant le début de la séance par une annonce publiée dans la Gazette royale et dans au moins trois journaux ayant une diffusion générale dans la province.
- 6(4) La Commission peut, dans l'exercice des fonctions que lui confère la présente loi, engager les personnes qu'elle considère aptes à conseiller la Commission, et ces personnes peuvent, à la demande de la Commission, siéger avec la Commission et participer à l'audition de toute question qui lui est soumise, mais elles ne peuvent voter pour décider de la question.
- 7(1) Le Ministre peut, sur l'avis de la Commission, exempter une personne, une catégorie de personnes, un vendeur, une catégorie de vendeurs, un produit ou un dispositif de l'une quelconque des dispositions de la présente loi et du règlement.
- 7(2) Une exemption accordée en application du paragraphe (1) prend effet à compter de la publication de sa notification dans la Gazette royale.
- 7(3) Lorsqu'il estime, sur l'avis de la Commission, que le bénéficiaire d'une exemption au titre du présent article a enfreint une disposition de la présente loi ou de ses règlements d'application, le Ministre en informe l'intéressé qui est alors déchu du bénéfice de l'exemption.
- 8(1) Le Ministre,
- a) sur l'avis de la Commission, ou
  - b) à la demande du ministre de la Santé et du Mieux-être; peut limiter ou interdire la vente, la fourniture ou l'utilisation de tout pesticide et peut imposer les conditions auxquelles il juge nécessaire de subordonner la vente, la fourniture et l'utilisation des pesticides.
- 8(2) Lorsque le Ministre a restreint ou interdit la vente, la fourniture ou l'utilisation de tout pesticide conformément au paragraphe (1), il doit publier un avis de sa décision dans la Gazette royale.
- 8(3) Nul ne doit être condamné pour une infraction à l'article 9 commise avant que l'avis conformément au paragraphe (2) ne soit publié dans la Gazette royale à moins qu'il ne soit prouvé qu'à la date de l'infraction imputée, des mesures raisonnables avaient été prises pour porter la teneur de la restriction ou de la prohibition à la connaissance des personnes susceptibles d'être affectées par elle.
- 9 Lorsque le Ministre a restreint ou interdit la vente, la fourniture ou l'utilisation de tout pesticide en application de l'article 8, nul ne doit

- a) vendre ni fournir ce pesticide, ni
  - b) utiliser ce pesticide, sauf en conformité des conditions spécifiées par les termes mêmes de la restriction.
- 10(1) Sous réserve des paragraphes (2) et (3), le directeur, sur réception d'une demande écrite conformément aux règlements accompagné de tous droits prescrits, peut délivrer au requérant une licence de vendeur, une licence d'exploitant de pesticides ou un certificat prescrit par règlement.
- 10(2) Le directeur peut imposer les modalités et les conditions qu'il estime convenables
- a) à un requérant en vertu du paragraphe (1); modalités et conditions que ce dernier doit satisfaire avant que sa demande ne soit accordée, ou
  - b) à une licence ou un certificat délivré en vertu du paragraphe (1); modalités et conditions que le titulaire ou les autres personnes exploitant en vertu de la licence ou du certificat doivent satisfaire pendant ou après la période pour lequel il est valide.
- 10(3) Le directeur peut refuser de délivrer une licence ou un certificat en vertu du paragraphe (1) dans les circonstances qu'il estime convenables, y compris
- a) lorsque le requérant a été déclaré coupable d'une violation à une disposition de la présente loi ou des règlements ou à toute disposition ayant trait aux pesticides de toute autre Loi de la Législature ou d'une Loi du Parlement du Canada ou de tout règlement ou d'un texte réglementaire en vertu de ces Lois,
  - b) lorsque selon son avis, fondé sur des motifs raisonnables et probables, le requérant a fait défaut de se conformer à une modalité ou une condition qui lui était imposée ou imposée à la licence, au certificat ou au permis délivré antérieurement au requérant en vertu de la présente loi ou des règlements, ou
  - c) lorsqu'une licence, un certificat ou un permis antérieurement délivré au requérant en vertu de la présente loi ou des règlements a été révoqué.
- 10(4) Une personne dont la demande en vertu du paragraphe (1) est refusée peut faire appel au Ministre, lequel peut maintenir le refus ou ordonner au directeur de délivrer la licence ou le certificat, sous réserve des modalités et conditions qu'il estime convenables.
- 10(5) Le titulaire d'une licence ou d'un certificat délivré en vertu du paragraphe (1) peut faire une demande de renouvellement de la licence ou du certificat au directeur et les paragraphes (1) à (4) s'appliquent avec les adaptations nécessaires à cette demande.
- 10(6) Le directeur peut suspendre toute licence ou certificat délivré en vertu du paragraphe (1) pour la période qu'il estime convenable ou il peut révoquer la licence ou le certificat
- a) s'il a des motifs raisonnables et probables de croire qu'une personne exploitant en vertu de la licence ou du certificat a refusé ou omis de se conformer à une disposition de la présente loi ou des règlements ou à une ordonnance rendue sous le régime de ceux-ci ou à toute modalité ou condition imposée à la personne, la licence ou au certificat, ou
  - b) s'il est d'avis qu'il est de l'intérêt public de suspendre ou de révoquer la licence ou le certificat.

- 10(7) Aucune licence ou aucun certificat ne peut être suspendu ou révoqué en vertu du paragraphe (6) à moins que l'opportunité de se faire entendre n'ait été donnée au titulaire de la licence ou du certificat par le directeur.
- 10(8) Une personne dont la licence ou le certificat a été suspendu ou révoqué en vertu du paragraphe (6) peut faire appel de la décision au Ministre, lequel peut maintenir la suspension ou la révocation ou ordonner au directeur de rétablir la licence ou le certificat, sous réserve des modalités et conditions que le Ministre estime convenables.
- 12(1) Sous réserve des paragraphes (2) et (3), le Ministre, sur l'avis de la Commission et sur réception d'une demande écrite conformément aux règlements accompagné de tout droit prescrit, peut délivrer un permis autorisant l'application d'un pesticide sur une région de la province, y compris une étendue d'eau.
- 12(2) Le Ministre peut imposer les modalités et les conditions qu'il estime convenables,
- a) à un requérant en vertu du paragraphe (1); modalités et conditions que ce dernier doit satisfaire avant que sa demande ne soit accordée, ou
  - b) au permis délivré en vertu du paragraphe (1); modalités et conditions que le titulaire ou les autres personnes exploitant en vertu du permis doivent satisfaire pendant ou après la période où le permis est valide.
- 12(3) Le Ministre peut refuser de délivrer un permis en vertu du paragraphe (1) dans les circonstances qu'il estime convenables, y compris
- a) lorsque le requérant a été déclaré coupable d'une violation à une disposition de la présente loi ou des règlements ou à toute disposition ayant trait aux pesticides de toute autre Loi de la Législature ou d'une Loi du Parlement du Canada ou de tout règlement ou d'un texte législatif en vertu de ces Lois,
  - b) lorsque selon son avis, fondé sur des motifs raisonnables et probables, le requérant a fait défaut de se conformer à une modalité ou une condition qui lui était imposée ou imposée à la licence, au certificat ou au permis délivré antérieurement au requérant en vertu de la présente loi ou des règlements, ou
  - c) lorsqu'une licence, un certificat ou un permis antérieurement délivré au requérant en vertu de la présente loi ou des règlements a été révoqué.
- 12(4) Le titulaire d'un permis délivré en vertu du paragraphe (1) peut faire une demande de renouvellement du permis au Ministre et les paragraphes (1) à (3) s'appliquent avec les adaptations nécessaires à cette demande.
- 12(5) Le Ministre peut suspendre un permis délivré en vertu du paragraphe (1) pour la période qu'il estime convenable ou il peut le révoquer
- a) s'il a des motifs raisonnables et probables de croire qu'une des personnes qui exploite en vertu du permis a refusé ou omis de se conformer à une disposition de la présente loi ou des règlements ou à une ordonnance rendue sous le régime de ceux-ci ou à toute modalité ou condition imposée à la personne ou au permis, ou
  - b) s'il est d'avis qu'il est de l'intérêt public de suspendre ou de révoquer le permis.
- 12(6) Le Ministre peut rétablir un permis suspendu en vertu du paragraphe (5) sous réserve des modalités et des conditions qu'il estime convenables.
- 14 Nul ne doit offrir en vente, vendre ou fournir un pesticide s'il n'est titulaire d'une licence de vendeur délivrée en vertu de la présente loi.

- 15 Nul ne peut exploiter un commerce ni fournir ou offrir un service comportant l'utilisation ou l'application d'un pesticide moyennant rémunération ou récompense s'il n'est titulaire d'une licence d'exploitant de pesticides délivrée en application de la présente loi.
- 16(2) Nul ne peut appliquer un pesticide dans toute région, y compris toute étendue d'eau de la province sauf
- a) s'il est titulaire d'un certificat délivré en application de la présente loi, et
  - b) si un permis a été délivré en application de la présente loi, autorisant l'application du pesticide.
- 18(1) Nul ne doit utiliser de pesticide
- a) pour un objet autre que celui pour lequel il est vendu ou fourni dans le cours normal des affaires, ou
  - b) d'une façon contraire
    - (i) aux règlements relatifs à son emploi,
    - (ii) à la recommandation écrite d'emploi du fabricant se trouvant dans ou sur le récipient contenant le pesticide, ou
    - (iii) à une modalité ou condition imposée à la personne ou au permis délivré en vertu de l'article 12.
- 18(1.1) Nul ne peut omettre ou refuser de se conformer à une modalité ou condition imposée à une personne ou une licence ou un certificat délivré en vertu de l'article 10.
- 18(2) Une indication se trouvant dans ou sur un récipient qui contient ou a contenu un pesticide et présentée comme étant une recommandation d'emploi de ce pesticide est recevable comme preuve dans une poursuite engagée en raison d'une violation du paragraphe (1) ou (1.1) et doit être considérée, à défaut de preuve contraire, comme étant la recommandation écrite d'emploi donnée par le fabricant pour ce pesticide.
- 19 Nul ne doit laver ni immerger dans une étendue d'eau un récipient à pesticide ou un appareil utilisé pour mélanger ou appliquer un pesticide de façon contraire aux règlements ni introduire de l'eau provenant d'une étendue d'eau dans un tel objet.
- 20 Nul ne doit déverser dans une étendue d'eau une substance utilisée
- a) pour mélanger ou appliquer un pesticide, ou
  - b) pour laver un récipient à pesticide.
- 21 Nul ne doit entreposer ou transporter un pesticide dans des conditions telles qu'il puisse venir en contact, directement ou indirectement, avec l'homme, les animaux ou les végétaux d'une manière susceptible de leur être nuisible.
- 22 Aucune personne ne doit vendre de pesticide dans un emballage ou récipient autre que celui qui est fourni par le fabricant du pesticide sauf si l'emballage ou le récipient fourni est d'un type agréé par règlement et si le vendeur place dans ou sur l'emballage ou le récipient dans lequel il vend le pesticide les renseignements relatifs à sa manipulation et à son utilisation que la loi requiert de placer dans ou sur l'emballage ou le récipient dans lequel le fabricant fournit le pesticide du type vendu.
- 23 Sauf aux fins d'administration et d'exécution de la présente loi et du règlement, nul ne doit avoir en sa possession, entreposer ou transporter un pesticide dans un emballage ou un récipient autre que

- a) l'emballage ou le récipient dans lequel le vendeur l'a primitivement entreposé en vue de la vente après sa fabrication, l'a offert en vente ou l'a vendu, ou
  - b) l'emballage ou le récipient du type agréé par règlement.
- 24 Nul ne doit se débarrasser d'un pesticide ou d'un mélange contenant un pesticide d'une façon contraire aux règlements.
- 24.1 Nul ne doit se débarrasser d'un récipient à pesticide d'une façon contraire aux règlements.
- 25 Lorsqu'il est établi, après inspection et analyse, qu'une récolte, une denrée alimentaire, un aliment pour animal, un animal, une plante, une eau, un produit ou toute autre matière est contaminée par un pesticide, le Ministre peut, par arrêté,
- a) restreindre ou interdire, à titre permanent ou pendant le temps qu'il estime nécessaire, la vente, la manipulation, l'utilisation ou la distribution de la récolte, de la denrée alimentaire, de l'aliment pour animal, de l'animal, de la plante, de l'eau, du produit ou de toute autre matière, ou
  - b) ordonner la destruction ou la neutralisation de la récolte, de la denrée alimentaire, de l'aliment pour animal, de l'animal, de la plante, de l'eau, du produit ou de toute autre matière, et nul n'a droit à une indemnité de la part de la Couronne pour toute action prise conformément à cet arrêté.
- 26(1) Le Ministre peut nommer des personnes compétentes en qualité d'analystes pour les besoins de la présente loi et du règlement.
- 26(2) Dans toute poursuite engagée en raison d'une infraction à la présente loi ou au règlement, un certificat d'analyse de toute substance signé par un analyste est recevable comme preuve et constitue, à défaut de preuve contraire, une preuve péremptoire des faits qui y sont énoncés sans qu'il soit nécessaire de prouver l'authenticité de la signature ni la nomination de la personne qui a établi le certificat.
- 27(1) Le Ministre peut nommer des inspecteurs qui seront chargés d'appliquer les dispositions de la présente loi et du règlement.
- 27(2) L'inspecteur qui a des motifs raisonnables et probables de croire qu'un pesticide est ou a été entreposé dans un lieu ou un véhicule ou qu'il est transporté ou a été transporté dans un véhicule, peut à tout moment raisonnable, entrer dans tout lieu ou dans un véhicule et l'inspecter et, ce faisant,
- a) prélever, aux fins d'analyse, des échantillons
    - (i) de tout pesticide, ou
    - (ii) de toute récolte, de toute denrée alimentaire, de tout aliment pour animal, de tout animal, de toute plante, de tout sol, de toute eau, de tout produit ou de toute autre matière; et
  - b) examiner les livres, dossiers, registres, lettres, factures ou documents concernant la vente, l'achat, la fourniture, la distribution, l'application ou l'utilisation de pesticides.
- 27(3) Nul ne peut embarrasser, entraver ou sciemment tromper un inspecteur dans l'exercice légal de ses fonctions en application de la présente loi ou des règlements.
- 28(1) Lorsqu'un inspecteur a des motifs raisonnables et probables de croire qu'une personne utilise un pesticide ou un récipient à pesticides ou emploie une méthode d'entreposage, de transport, d'application ou de débarras d'un pesticide ou d'un récipient à pesticides, ou une méthode pour nettoyer un récipient à pesticide,

- a) contraire à la présente loi ou aux règlements,
  - b) dangereuse pour la santé d'une personne ou d'un animal ou nuisible au sol, aux récoltes ou aux végétaux, ou
  - c) contraire à l'une quelconque des modalités ou conditions imposées à une personne ou à une licence, un certificat ou un permis délivré en vertu de la présente loi ou des règlements, l'inspecteur peut ordonner à cette personne d'arrêter immédiatement cette utilisation, cet entreposage, ce transport, cette application ou ce débarras du pesticide ou du récipient à pesticide ou l'usage de toute méthode à ces fins, soit en permanence ou pour une période de temps précisée dans l'ordonnance, et il peut de même imposer l'ordonnance à toute autre personne qui est propriétaire ou qui a la charge, l'administration ou le contrôle du pesticide ou du récipient à pesticides ou qui a le contrôle ou la surveillance des actions de toute personne à qui l'ordonnance est imposée.
- 28(1.1) Lorsqu'une ordonnance rendue conformément au paragraphe (1) n'est pas rendue par écrit, le contenu de l'ordonnance doit être mis par écrit et signifié à chaque personne à qui l'ordonnance était imposée, dans les quarante-huit heures suivant le temps où elle a été rendue, mais le défaut de respecter ce paragraphe n'invalide pas l'ordonnance.
- 28(2) L'inspecteur doit
- a) dans les sept jours de l'ordonnance, faire signifier les raisons écrites motivant l'ordonnance à chaque personne à qui l'ordonnance était imposée; et
  - b) adresser immédiatement au président de la Commission une copie de l'ordre et des raisons.
- 29(1) Toute personne touchée par un ordre donné par un inspecteur en application de l'article 28 peut en appeler à la Commission en lui transmettant, directement ou par courrier affranchi, dans les trente jours de la réception du document exposant les raisons conformément au paragraphe 28(2), un avis d'appel ainsi que les motifs sur lesquels l'appel est fondé.
- 29(2) Dès réception de l'avis d'appel, le président de la Commission doit prendre des dispositions pour instruire la question dans les cinq jours qui suivent la réception de l'avis d'appel, et la Commission doit donner à la personne visée par l'ordre, à l'inspecteur et à toute autre personne qu'elle estime être un intéressé, l'occasion de comparaître devant elle, soit avec l'assistance d'un conseil, soit par conseil.
- 29(3) La Commission doit examiner toutes les preuves présentées à l'audience et toutes les observations faites et elle doit, dans les quarante-huit heures de l'audience, recommander au Ministre le maintien, l'annulation ou la modification de l'ordre.
- 29(4) Après avoir étudié la recommandation de la Commission, le Ministre peut confirmer ou annuler l'ordre ou le modifier de la façon qu'il estime appropriée.
- 29(5) Lorsqu'il est interjeté appel d'une ordonnance rendue en application de l'article 28, l'ordonnance est en vigueur jusqu'à ce qu'elle soit révoquée ou changée conformément au paragraphe (4) sauf si le Ministre sursoit par écrit à l'application de l'ordonnance en attendant la conclusion de l'appel.
- 30(1) Quiconque contrevient ou omet de se conformer à une disposition des règlements commet une infraction.
- 30(1.1) Commet une infraction, quiconque contrevient ou omet de se conformer à
- a) un arrêté du Ministre émis en vertu de l'article 25, après avoir reçu signification d'une copie de l'arrêté ou avoir eu connaissance de celui-ci, ou

- b) un ordre d'un inspecteur donné en vertu de l'article 28, après avoir reçu signification d'une copie de l'ordre.
- 30(1.11) Quiconque contrevient ou omet de se conformer à une disposition de la présente loi qui figure dans la colonne I de l'annexe A commet une infraction.
- 30(1.12) Aux fins de la Partie II de la Loi sur la procédure applicable aux infractions provinciales chaque infraction qui figure dans la colonne I de l'annexe A est punissable à titre d'infraction de la classe qui figure vis-à-vis dans la colonne II de l'annexe A.
- 30(1.2) Lorsqu'une infraction à la présente loi se poursuit pour plus d'une journée,
- a) l'amende minimale qui peut être imposée est l'amende minimale établie par la Loi sur la procédure applicable aux infractions provinciales multipliée par le nombre de jours pendant lesquels l'infraction se poursuit, et
  - b) l'amende maximale qui peut être imposée est l'amende maximale établie par la Loi sur la procédure applicable aux infractions provinciales multipliée par le nombre de jours pendant lesquels l'infraction se poursuit.
- 30(1.3) Dans une poursuite en raison d'une infraction en application du présent article, le fait d'établir qu'elle a été commise par un employé ou un agent de l'accusé constitue une preuve suffisante de l'infraction, que l'employé ou l'agent soit identifié ou non ou qu'il ait été poursuivi ou non pour l'infraction, à moins que l'accusé n'établisse que l'infraction a été commise à son insu ou sans son consentement et qu'il a exercé toute la diligence requise pour empêcher sa commission.
- 30(2) Dans une poursuite en raison d'une violation d'un arrêté du Ministre pris en application de l'article 25, un document présenté comme étant un arrêté pris par le Ministre en application de cet article est recevable comme preuve sans qu'il soit nécessaire de prouver l'authenticité de la signature ni la nomination de la personne paraissant avoir signé l'arrêté et constitue, en l'absence de preuve du contraire, une preuve de la prise de l'arrêté et de son contenu.
- 30(3) Dans une poursuite en raison d'une violation d'un ordre d'un inspecteur donné en application de l'article 28, un document présenté comme étant un ordre donné par un inspecteur est recevable comme preuve sans qu'il soit nécessaire de prouver l'authenticité de la signature ni la nomination de la personne paraissant avoir signé l'ordre et constitue, en l'absence de preuve du contraire, une preuve de ce que l'ordre a été donné et de son contenu.
- 30(4) Dans une poursuite en raison d'une infraction à la présente loi ou aux règlements, un certificat présenté comme étant signé par le directeur et énonçant qu'une personne dont le nom est le même que celui de l'accusé, était ou n'était pas titulaire d'une licence, d'un certificat ou d'un permis délivré en vertu de la présente loi ou des règlements à la date indiquée sur le certificat est recevable comme preuve sans qu'il soit nécessaire de prouver l'authenticité de la signature ni la nomination de la personne paraissant l'avoir signé et constitue, à défaut de preuve contraire, une preuve du fait que l'accusé était ou n'était pas, selon le cas, titulaire d'une licence, d'un certificat ou d'un permis délivré en application de la présente loi ou des règlements à la date indiquée.
- 30.1(1) Lorsque se produisent le dépôt ou le déversement d'un pesticide, ou d'une substance ou d'une chose contenant un pesticide, dans l'environnement naturel, ou encore dans ou sur tous locaux, d'une façon contraire à la présente loi ou aux règlements, qui cause, ou peut vraisemblablement causer un préjudice ou un

dommage à l'environnement naturel ou à la vie humaine, animale ou végétale, la personne qui aux époques pertinentes

- a) a la propriété du pesticide ou de la substance ou en a la charge, l'administration ou le contrôle, ou
  - b) cause le dépôt ou le déversement ou y contribue, doit immédiatement aviser le Directeur du dépôt ou du déversement, et doit prendre les mesures prescrites par règlements, ou qui peuvent être requises par le Directeur, afin de prévenir, neutraliser, réduire ou réparer tous les effets contraires qui résultent ou pourraient raisonnablement en résulter.
- 30.1(2) Nonobstant le paragraphe (1), le Directeur peut prendre les mesures nécessaires pour prévenir, neutraliser, réduire ou réparer tous les effets contraires qui résultent ou peuvent raisonnablement résulter du dépôt ou du déversement mentionné au paragraphe (1), et tous les frais raisonnables engagés par la province à cette fin sont recouvrables par le Ministre par voie d'action devant un tribunal compétent comme une dette due à Sa Majesté du chef de la province par
- a) les personnes mentionnées à l'alinéa (1)a), qui sont responsables conjointement et solidairement, sous réserve du paragraphe (3), et
  - b) les personnes mentionnées à l'alinéa (1)b), qui sont responsables conjointement et solidairement, dépendant de leur degré respectif de faute ou de négligence.
- 30.1(3) La responsabilité prévue au paragraphe (2) des personnes mentionnées à l'alinéa (1)a) est absolue même en l'absence de faute ou de négligence et ces personnes sont toujours responsables à moins qu'elles n'établissent que l'événement est entièrement attribuable
- a) à des faits de guerre, des hostilités, une guerre civile, une insurrection ou des phénomènes naturels exceptionnels et irrésistibles, ou
  - b) à l'action ou l'abstention consciente et dommageable d'une personne dont elles ne sont pas légalement responsables, et le présent paragraphe ne limite pas les recours éventuels possibles des personnes visées au paragraphe (2) contre les tiers.
- 31 La signification d'un document requise par la présente loi peut se faire, soit à personne au destinataire ou à tout adulte demeurant à la résidence du destinataire, soit par courrier recommandé envoyé en port payé à la dernière adresse connue du destinataire et, en cas d'envoi par courrier recommandé, la signification est réputée faite le cinquième jour qui suit la date de la mise à la poste sauf si la personne à laquelle le document a été envoyé démontre que, sans qu'il y ait eu faute de sa part, elle ne l'a pas reçu.
- 32 Le lieutenant-gouverneur en conseil peut établir des règlements
- a) concernant les modalités, les conditions, les qualifications et les exigences applicables aux licences, aux certificats et aux permis avant leur délivrance ou durant ou après la période où ils sont valides ou aux requérants pour l'obtention de ces licences, certificats ou permis ou aux titulaires ou autres personnes exploitant en vertu de ces licences, de ces certificats ou de ces permis;
  - b) concernant les livres que doit tenir le titulaire d'une licence, d'un certificat ou d'un permis ainsi que les rapports qu'il doit faire;
    - b.1) fixant les catégories de certificats que le directeur peut délivrer;

- c) concernant les droits à verser aux fins de la présente loi et des règlements;
    - 1) concernant la manière de faire une demande et la marche à suivre pour obtenir la délivrance des licences, des certificats et des permis;
    - 2) concernant les formules aux fins de la présente loi et des règlements;
  - d) concernant l'entreposage, l'utilisation, le transport, l'emballage, la manipulation ou l'application des pesticides;
  - e) concernant l'offre pour fins de vente, la vente ou la fourniture d'un pesticide ou d'une substance traitée ou mélangée avec un pesticide, que ce soit en gros ou non;
  - f) approuvant les récipients pour la vente, l'entreposage ou le transport d'un pesticide dans un emballage ou récipient autre que celui dans lequel il était primitivement entreposé après sa fabrication ou sa vente;
  - g) concernant la manière dont on peut se débarrasser d'un récipient à pesticide ou de tout autre appareil ayant servi pour un pesticide;
    - 1) concernant les modalités, les conditions et les exigences que les titulaires de licences, de certificats et de permis, et autres, doivent rencontrer, au cas où un pesticide est déposé ou déversé d'une manière contraire à la présente loi ou aux règlements et pour prévenir, neutraliser, réduire ou réparer tous dommages qui résultent ou qui sont susceptibles de résulter de ce dépôt ou de ce déversement;
  - h) concernant la procédure à suivre lors des appels interjetés en vertu de la présente loi;
  - i) concernant la manière d'introduire de l'eau provenant d'une étendue d'eau dans un récipient à pesticide ou dans un appareil utilisé pour mélanger ou appliquer un pesticide ainsi que le matériel qu'il est nécessaire d'utiliser dans cette activité;
  - j) concernant toute autre question qu'il est nécessaire ou utile de réglementer pour la bonne exécution des objets de la présente loi.
- 33 La Couronne est liée par la présente loi.
- 34 La présente loi ou l'une quelconque de ses dispositions entrera en vigueur à une date fixée par proclamation.

**NB La présente loi a été proclamée et est entrée en vigueur le 1er juin 1974.**

**NB La présente loi est refondue au 30 juin 2004.**

## **RÈGLEMENT DU NOUVEAU-BRUNSWICK 96-126**

**établi en vertu de la LOI SUR LE CONTRÔLE DES PESTICIDES (DC 96-1138)**

### **Citation**

- 1 Le présent règlement peut être cité sous le titre : Règlement général - Loi sur le contrôle des pesticides.

### **Définitions**

- 2 Dans le présent règlement  
« Centre d'urgence régional » désigne le Centre de circulation de la Garde côtière canadienne, et dont le numéro de téléphone est 1-800-565-1633;

« certificat d'applicateur de pesticides » désigne un certificat valide et maintenu délivré par le directeur en application du paragraphe 10(1) de la Loi, autorisant son titulaire à appliquer les pesticides ou à les manipuler autrement;

« étiquette » comprend toute inscription ou marque, tout mot, symbole ou dessin appliqué ou attaché à un pesticide, ou sur un pesticide, ou y inclus, afférent ou joint, conformément à la Loi sur les produits antiparasitaires (Canada);

« local d'entreposage de pesticides » désigne un lieu ou la partie d'un lieu servant à entreposer un pesticide non domestique, que ce soit à court ou à long terme et qu'il soit vendu, fourni ou offert en fourniture ou non en ce lieu;

« lutte antiparasitaire visant les bâtiments » désigne l'usage ou l'application d'un pesticide à l'intérieur, à la surface ou à proximité de tout bâtiment surtout afin de contrôler les parasites infestant le bâtiment ou ses alentours;

« Loi » désigne la Loi sur le contrôle des pesticides;

« parcelle » désigne un terrain qui constitue une unité selon la Corporation d'information géographique du Nouveau-Brunswick et à laquelle cette Corporation a attribué un seul numéro de repère;

« pesticide de classe domestique » désigne un pesticide qui doit, en vertu de la Loi sur les produits antiparasitaires (Canada), porter une étiquette faisant paraître la désignation de classe de produit « domestique »;

« pesticide non domestique » désigne un pesticide autre qu'un pesticide de classe domestique;

« véhicule utilitaire » désigne un véhicule à moteur qui possède une masse brute de quatre mille cinq cents kilogrammes ou plus et qui est conçu ou adapté pour le transport de fret, de biens, d'effets ou de marchandises mais ne comprend pas une voiture particulière ni un autobus;

« voiture particulière » désigne une voiture particulière selon la définition de la Loi sur les véhicules à moteur.

### **Autorisation d'exploiter un local d'entreposage de pesticides**

- 3 Nul titulaire d'une licence de vendeur ne doit être propriétaire, ni exploiter, ni utiliser un local d'entreposage de pesticides à moins que sa licence ne l'y autorise.

### **Demande de licence de vendeur**

- 4(1) Une personne qui désire demander une licence de vendeur doit le faire en soumettant au directeur
- a) une demande au moyen d'une formule fournie par le directeur,
  - b) tous autres documents ou renseignements que le directeur peut exiger, et
  - c) les droits prescrits.
- 4(2) Une personne qui fait une demande de licence de vendeur autorisant l'exploitation d'un local d'entreposage de pesticides doit soumettre avec sa demande
- a) si le local d'entreposage de pesticides est situé ou projeté en des lieux n'appartenant pas au requérant, le consentement écrit du propriétaire des lieux à l'exploitation du local d'entreposage des pesticides en ces lieux,
  - b) une copie d'un plan d'arpentage préparé par une personne immatriculée en vertu de la Loi de 1986 sur les arpenteurs-géomètres du Nouveau-Brunswick, à une échelle de 1:10 000 ou plus détaillé, montrant

- (i) l'emplacement projeté ou actuel du local d'entreposage de pesticides à l'aide d'un schéma,
  - (ii) l'emplacement de tout autre bâtiment ou construction actuel ou projeté sur la parcelle où le local d'entreposage de pesticides est situé ou projeté,
  - (iii) les contours, les dimensions et la superficie en hectares de la parcelle où le local d'entreposage de pesticides est situé ou projeté,
  - (iv) tout chemin actuel ou projeté sur la parcelle où le local d'entreposage de pesticides est situé ou projeté, ainsi que sur toutes parcelles adjacentes, et
  - (v) toute étendue d'eau, source d'eau potable ou toute autre caractéristique naturelle ou artificielle de la parcelle où le local d'entreposage de pesticides est situé ou projeté,
- c) une copie d'un plan d'étage détaillé du local d'entreposage de pesticides, fait à l'échelle, avec un plan qui indique tous les emplacements réservés ou qu'on projette de réserver à l'entreposage de pesticides ou à l'offre de services,
  - d) un plan d'urgence établi conformément à l'alinéa 11(1)f), et
  - e) tous autres documents ou renseignements que le directeur peut exiger.
- 4(3) Le directeur peut, dans les circonstances qu'il estime appropriées, dispenser un requérant de l'une quelconque des exigences de l'alinéa (2)b), en tout ou en partie.
- 4(4) Lorsque le directeur refuse de délivrer une licence de vendeur, il doit, dans les trente jours après que le requérant ait soumis tous les documents et les renseignements exigés en vertu du présent article relativement à la demande, remettre un avis écrit au requérant l'informant du refus et des motifs de celui-ci.

#### **Renouvellement d'une licence de vendeur**

- 5(1) Le titulaire d'une licence de vendeur qui désire renouveler sa licence doit en faire la demande au moins trente jours avant la date d'expiration et les paragraphes 4(1) et (4) ainsi que l'alinéa 4(2)d) s'appliquent à cette demande avec les adaptations nécessaires.
- 5(2) Le directeur peut, à sa discrétion, dispenser un titulaire de licence de l'exigence des trente jours.

#### **Remise des documents ou des renseignements au directeur**

- 6 Tout titulaire d'une licence de vendeur en vigueur au 1er janvier 1997 doit remettre au directeur tout consentement, copie, plan ou autre document ou renseignement visé au paragraphe 4(2) qui n'a pas été remis au directeur avant cette date.

#### **Entrée en vigueur, expiration et transfert d'une licence de vendeur**

- 7(1) Une licence de vendeur, que ce soit une licence originale ou renouvelée, est en vigueur à partir de la date de délivrance qui figure sur la licence et expire le 1er janvier qui suit immédiatement la date de sa délivrance.
- 7(2) Une licence de vendeur ne peut être transférée.

#### **Amendements à une licence de vendeur**

- 8(1) Aucun titulaire d'une licence de vendeur autorisant l'exploitation d'un local d'entreposage de pesticides ne peut agrandir, modifier ou déménager le local d'entreposage de pesticides, ou permettre de tels changements, sans avoir avisé le directeur par écrit au préalable et lui avoir donné toutes les précisions exigées par le directeur concernant ce changement et sans avoir obtenu auparavant

- a) la permission écrite du directeur autorisant l'agrandissement, la modification ou le déménagement de du local d'entreposage, sans amendement à la licence, ou
  - b) une licence de vendeur amendée qui autorise l'exploitation du local d'entreposage de pesticides agrandi, modifié ou déménagé.
- 8(2) Une personne doit faire la demande d'amendement à une licence de vendeur visée au paragraphe (1) conformément aux directives du directeur et doit, lors de la demande, verser les droits prescrits.

#### **Livres du titulaire d'une licence de vendeur**

- 9 Tout titulaire d'une licence de vendeur qui vend ou fournit un pesticide non domestique, doit
- a) tenir un livre indiquant la quantité totale de chaque pesticide non domestique vendu ainsi que de tout autre renseignement exigé par le directeur, au moyen d'une formule fournie par le directeur, et
  - b) remettre une copie du livre tenu pour l'année civile précédente au directeur avant le 1er février de chaque année.

#### **Vente ou fourniture de pesticides non domestiques**

- 10 Nul ne peut vendre ou fournir un pesticide non domestique à une personne qui n'est pas titulaire d'un permis l'autorisant à appliquer ce pesticide ou titulaire d'une licence de vendeur ou d'une licence d'exploitant de pesticides ou d'un certificat d'applicateur de pesticides.

#### **Exigences quant au local d'entreposage de pesticides**

- 11(1) Le propriétaire ou l'exploitant d'un local d'entreposage de pesticides doivent veiller à ce que
- a) le local d'entreposage de pesticides soit conforme à toutes les lois, règlements, ordonnances ou arrêtés fédéraux, provinciaux et municipaux ou de la communauté rurale applicables,
  - b) le plancher du local d'entreposage de pesticides soit imperméable à tous les pesticides qui y sont entreposés,
  - c) seules les personnes que l'un ou l'autre autorise puissent avoir accès au local d'entreposage de pesticides,
  - d) le local d'entreposage de pesticides soit équipé conformément aux directives du directeur,
  - e) le local d'entreposage de pesticides soit pourvu d'une affiche qui comprend les mots « Pesticide storage; authorized persons only; no smoking » et « Entreposage de pesticides; personnes autorisées seulement; interdiction de fumer » et soit autrement conforme aux directives du directeur,
  - f) qu'un plan d'urgence soit établi pour le local d'entreposage de pesticides selon les directives du directeur,
  - g) à partir du 1er juillet 1997 inclusivement, à moins que le directeur ne donne d'autres directives par écrit, qu'une ou plusieurs personnes responsables de la manipulation des pesticides sur le site du local d'entreposage de pesticides soient aussi titulaires de certificats d'applicateurs de pesticides de catégorie J, et
  - h) que le local d'entreposage de pesticides réponde à toutes autres modalités et conditions imposées par le directeur.

- 11(2) Nul propriétaire ou exploitant d'un local d'entreposage de pesticides ne doit entreprendre de vider les lieux, en tout ou en partie, avant
- a) d'avoir avisé le directeur par écrit du projet de vider les lieux, et
  - b) que le directeur n'ait approuvé un plan pour vider les lieux.
- 11(3) Nul propriétaire ou exploitant d'un local d'entreposage de pesticides ne doit finir de vider les lieux en tout ou en partie à moins que le directeur ne soit convaincu que le plan approuvé en vertu de l'alinéa (2)b) n'ait été entièrement exécuté.
- 11(4) Le propriétaire ou l'exploitant d'un local d'entreposage de pesticides qui vide les lieux ne doit être relevé d'aucune obligation imposée ni d'aucun engagement donné en vertu de la licence de vendeur autorisant l'exploitation d'un local d'entreposage de pesticides, ni d'aucune tâche que le directeur lui a ordonné d'effectuer, à moins que le directeur
- a) ne soit convaincu qu'il se soit conformé intégralement aux exigences du présent article, et
  - b) ne lui ait remis un avis écrit en ce sens.

#### **Entreposage ou manipulation de pesticides**

- 12 Nul ne doit entreposer ou manipuler autrement un pesticide autrement qu'en suivant conformément les indications de l'étiquette.

#### **Demande de licence d'exploitant de pesticides**

- 13(1) Une personne qui désire demander une licence d'exploitant de pesticides doit le faire en soumettant au directeur
- a) une demande au moyen d'une formule fournie par le directeur,
  - b) la preuve qu'il a souscrit à un contrat d'assurance restreinte de la responsabilité civile – pollution dont la couverture d'assurance ainsi que tout autre aspect sont conformes aux directives du directeur,
  - c) tous autres documents ou renseignements que le directeur peut exiger, et
  - d) les droits prescrits.
- 13(2) Lorsque le directeur refuse de délivrer une licence d'exploitant de pesticides, il doit, dans les trente jours après que le requérant ait soumis tous les documents et les renseignements exigés en vertu du paragraphe (1) relativement à la demande, remettre un avis écrit au requérant l'informant du refus et des motifs de celui-ci.
- 13(3) Le titulaire de licence d'exploitant de pesticides doit maintenir son contrat d'assurance restreinte de la responsabilité civile – pollution exigé en vertu de l'alinéa (1)b) tout au long de la période de validité de la licence.
- 13(4) Si le contrat d'assurance restreinte de la responsabilité civile – pollution souscrit par le titulaire de la licence d'exploitant de pesticides expire pendant la période de validité de la licence, le titulaire doit, à moins que le directeur ne donne d'autres directives, soumettre au directeur avant l'expiration du contrat d'assurance, la preuve que le contrat d'assurance a été renouvelé; la couverture et tout autre aspect devant se conformer aux directives du directeur.

#### **Renouvellement d'une licence d'exploitant de pesticides**

- 14(1) Le titulaire d'une licence d'exploitant de pesticides qui désire renouveler sa licence doit en faire la demande au moins trente jours avant la date d'expiration, et les paragraphes 13(1) et (2) s'appliquent à cette demande avec les adaptations nécessaires.
- 14(2) Le directeur peut, à sa discrétion, dispenser le titulaire d'une licence d'exploitant de pesticides de l'exigence des trente jours.

**Entrée en vigueur, expiration et transfert d'une licence d'exploitant de pesticides**

- 15(1) Une licence d'exploitant de pesticides, que ce soit une licence originale ou renouvelée, est en vigueur à partir de la date de délivrance qui figure sur la licence et expire le jour où le premier des deux événements énumérés survient :
- a) le 1er janvier qui suit immédiatement la date de sa délivrance, ou
  - b) le jour où le contrat d'assurance restreinte de la responsabilité civile – pollution exigé en vertu de l'alinéa 13(1)b) vient à expiration pour cause de non renouvellement.
- 15(2) Une licence d'exploitant de pesticides ne peut être transférée.

**Livres du titulaire d'une licence d'exploitant de pesticides**

- 16 Le titulaire d'une licence d'exploitant de pesticides doit
- a) tenir des livres indiquant la quantité totale de chaque pesticide qu'il a utilisé ou appliqué au courant de chaque année civile, au moyen d'une formule fournie par le directeur, et
  - b) remettre au directeur avant le 1er février de chaque année une copie des livres tenus pour l'année civile précédente accompagnée des documents et des renseignements que le directeur peut exiger.

**Catégories de certificats d'applicateur de pesticides**

- 17 Les catégories de certificats d'applicateur de pesticides qui peuvent être délivrés en vertu de la Loi sont les suivantes :
- a) Catégorie A - autorisant un particulier à appliquer par voie aérienne ou à superviser l'application par voie aérienne d'un pesticide à partir d'un avion,
  - b) Catégorie B - autorisant un particulier à utiliser ou appliquer un pesticide par voie non aérienne sur des récoltes agricoles ou des plantations d'arbres de Noël, des pépinières ou sur ou dans des vergers de semence,
  - c) Catégorie C - autorisant un particulier à utiliser ou appliquer un pesticide par voie non aérienne dans les forêts, boisés, chantiers industriels, aéroports, près des lignes électriques, oléoducs ou voies de chemins de fer, aux bords des routes ou sur tout lieu d'exercice d'un droit de passage,
  - d) Catégorie D - autorisant un particulier à utiliser ou appliquer un pesticide par voie non aérienne dans des secteurs urbains ou non-agricoles, notamment sur les pelouses, les arbustes, les arbres ou dans les parcs, terrains scolaires ou terrains réservés aux loisirs,
  - e) Catégorie E - autorisant un particulier à utiliser ou appliquer un pesticide lors des opérations de lutte antiparasitaire visant les bâtiments,
  - f) Catégorie F - autorisant un particulier à utiliser ou appliquer un pesticide par voie non aérienne pour les opérations de lutte antiparasitaire sur les sites d'élimination des matières usées solides,
  - g) Catégorie G - autorisant un particulier à utiliser ou appliquer un pesticide sous forme de brumisations à l'intérieur de bâtiments, sous forme de pulvérisations thermiques ou sous forme de fumigants,
  - h) Catégorie H - autorisant un particulier à utiliser ou appliquer un pesticide par voie non aérienne sur une étendue d'eau afin de contrôler la végétation aquatique, les insectes qui piquent, notamment les moustiques, moucheron et mouches noires, ou autres espèces aquatiques nuisibles, y compris les poissons, sangsues et les schistosomes et les ectoparasites, et

- i) Catégorie I - autorisant un particulier uniquement à préparer des pesticides ou à les charger dans l'équipement servant à l'application de ces produits, y compris les avions utilisés à cette fin,
- j) Catégorie J - autorisant un particulier à manipuler un pesticide au cours de son emploi dans un local d'entreposage de pesticides,
- k) Catégorie K - autorisant un particulier à utiliser ou appliquer un pesticide, selon une méthode ou dans un but autre que ceux prévus aux alinéas a) à j), tel qu'indiqué au certificat, et
- l) Catégorie L - autorisant un particulier à utiliser ou appliquer un pesticide par voie non aérienne, à des fins d'usage personnel ou à l'usage de son employeur, sur sa propriété, ou sur celle de son employeur, ou sur toute propriété sous son contrôle ou celui de son employeur.

**Demande d'un certificat d'applicateur de pesticides**

- 18(1) Un particulier qui désire demander un certificat d'applicateur de pesticides doit le faire en soumettant au directeur
- a) une demande au moyen d'une formule fournie par le directeur,
  - b) une description de son expérience pratique, des cours qu'il a suivis et de la formation qu'il a reçue relatifs à la manipulation et à l'usage de pesticides, appuyée de preuves documentaires,
  - c) tous autres documents ou renseignements que le directeur peut exiger, et
  - d) les droits prescrits.
- 18(2) Le directeur peut, avant de délivrer un certificat d'applicateur de pesticides, exiger que le requérant complète avec succès tout cours et réussisse tout examen, ou qu'il reçoive toute formation supervisée, que le directeur peut désigner, afin de se qualifier en vue de devenir le titulaire d'un certificat appartenant à une ou plusieurs catégories.
- 18(3) Le directeur peut délivrer un certificat d'applicateur de pesticides s'il est convaincu que le requérant
- a) possède les qualifications requises pour effectuer les opérations autorisées par le certificat, et
  - b) s'est conformé à la Loi et aux règlements.
- 18(4) Lorsque le directeur refuse de délivrer un certificat d'applicateur de pesticides, il doit, dans les trente jours après que le requérant ait soumis tous les documents et les renseignements exigés en vertu du présent article et ait satisfait aux exigences imposées en vertu du paragraphe (2) relativement à la demande, remettre un avis écrit au requérant l'informant du refus et des motifs de celui-ci.

**Renouvellement d'un certificat d'applicateur de pesticides**

- 19(1) Le titulaire d'un certificat d'applicateur de pesticides qui désire renouveler son certificat doit en faire la demande au moins trente jours avant la date d'expiration et l'article 18 s'applique à cette demande avec les adaptations nécessaires.
- 19(2) Le directeur peut, à sa discrétion, dispenser le titulaire d'un certificat d'applicateur de pesticides de l'exigence des trente jours.

**Entrée en vigueur, expiration et transfert d'un certificat d'applicateur de pesticides**

- 20(1) Sous réserve du paragraphe (2), un certificat d'applicateur de pesticides, que ce soit un certificat original ou renouvelé, est en vigueur à partir de la date de délivrance qui figure sur le certificat et expire le 1er janvier qui suit immédiatement la date de sa délivrance.

- 20(2) Un certificat d'applicateur de pesticides appartenant uniquement à la catégorie L, que ce soit un certificat original ou renouvelé, expire le 1er janvier de la cinquième année qui suit immédiatement l'année de sa délivrance.
- 20(3) Un certificat d'applicateur de pesticides ne peut être transféré.

**Catégories pour lesquelles un certificat d'applicateur de pesticides est valide**

- 21 Un certificat d'applicateur de pesticides autre qu'un certificat appartenant uniquement à la catégorie L, peut être valide pour plus d'une catégorie.

**Amendements à un certificat d'applicateur de pesticides**

- 22(1) Le titulaire d'un certificat d'applicateur de pesticides autre qu'un certificat appartenant uniquement à la catégorie L, peut en tout temps demander un amendement à son certificat afin d'y faire ajouter de nouvelles catégories, ou demander l'amendement des modalités et conditions imposées à son certificat et l'article 18 s'applique à une telle demande avec les adaptations nécessaires.
- 22(2) Le titulaire d'un certificat d'applicateur de pesticides appartenant uniquement à la catégorie L, peut en tout temps demander à ce que les modalités et les conditions imposées à son certificat soient amendées et l'article 18 s'applique à une telle demande avec les adaptations nécessaires.

**Demande de permis**

- 23(1) Une personne qui désire demander un permis autorisant l'application d'un ou de plusieurs pesticides doit le faire en soumettant au Ministre au moins soixante jours avant la date prévue pour l'application du pesticide
- a) une demande au moyen d'une formule fournie par le Ministre,
  - b) tous autres documents ou renseignements que le Ministre peut exiger, et
  - c) les droits prescrits.
- 23(2) Le Ministre peut, à sa discrétion, dispenser une personne de l'exigence des soixante jours.
- 23(3) Lorsque le Ministre refuse de délivrer un permis, il doit, dans les trente jours après que le requérant ait soumis tous les documents et les renseignements exigés en vertu du paragraphe (1) relativement à la demande, remettre un avis écrit au requérant l'informant du refus et des motifs de celui-ci.

**Entrée en vigueur, expiration et transfert du permis**

- 24(1) Un permis est en vigueur à la date de sa délivrance et expire
- a) à la date d'expiration qui figure sur le permis, ou
  - b) le 1er janvier qui suit immédiatement la date de sa délivrance lorsqu'aucune date d'expiration n'y figure.
- 24(2) Un permis ne peut être transféré, à moins que le Ministre n'ait donné son consentement écrit au transfert.

**Amendements à un permis**

- 25(1) Le titulaire d'un permis peut, en tout temps, demander au Ministre un amendement à la liste des pesticides qui peuvent être appliqués en vertu du permis, aux emplacements où ils peuvent être appliqués ou un amendement à toute autre modalité et condition imposées relativement au permis.
- 25(2) Le requérant qui demande un amendement doit le faire par écrit et fournir au Ministre tous les détails de l'amendement projeté ainsi que tous les documents et les renseignements exigés par le Ministre et il doit lors de la demande verser les droits prescrits.

- 25(3) Le Ministre peut dispenser le requérant qui demande un amendement de verser les droits prescrits s'il estime que l'amendement est trop insignifiant pour justifier le versement des droits.

### **Récipients à pesticides**

- 26(1) Nul ne peut, lorsqu'il entrepose ou applique un pesticide, placer le pesticide dans un récipient autre que le récipient à pesticide original à moins que le récipient ne soit d'un genre et d'une composition qui est habituellement utilisé ou approuvé par le fabricant du pesticide et qu'il porte une étiquette indiquant la marque de commerce du pesticide, son numéro d'enregistrement en tant que produit antiparasitaire selon le Règlement sur les produits antiparasitaires (Canada) et la liste de chaque ingrédient actif du pesticide et de leur concentration.
- 26(2) Une personne qui vend ou fournit de la semence traitée avec un pesticide doit munir les récipients contenant la semence d'une étiquette portant les mentions suivantes :
- SEMENCE TRAITÉE AU (nom du pesticide). NE PAS UTILISER POUR L'ALIMENTATION HUMAINE OU ANIMALE.
- 26(3) Nul ne doit transporter de la semence traitée avec un pesticide, à moins que la semence ne soit transportée dans des sacs ou dans d'autres récipients scellés ou lorsqu'elle est transportée en vrac, si elle est couverte d'une façon sécuritaire afin de prévenir un déversement lors du transport.

### **Vidange d'un récipient à pesticides**

- 27(1) Sous réserve du paragraphe (2), une personne qui vide un récipient à pesticides doit
- a) si le récipient est un sac de papier, le secouer vigoureusement et l'en vider de tout son contenu, le rincer si possible et s'en débarrasser dans un site d'enfouissement sanitaire régional ou, si un tel site n'est pas raisonnablement disponible, dans un dépotoir où la combustion n'est pas permise, ou
  - b) si le récipient est une bombe aérosol, l'envelopper dans un matériau absorbant, le placer dans un sac à poubelle de plastique et s'en débarrasser dans un site d'enfouissement sanitaire régional ou, si un tel site n'est pas raisonnablement disponible, dans un dépotoir où la combustion n'est pas permise, ou
  - c) si le récipient n'est pas une bombe aérosol ou un sac de papier
    - (i) rincer le récipient à fond trois fois, à l'eau, utilisant chaque fois un volume d'eau propre égal à au moins dix pour cent du volume du récipient, ou le rincer pendant approximativement une sous un jet d'eau continu, et utiliser les rinçures pour obtenir le volume total de la solution de pesticide, et
    - (ii) perforer le récipient ou le rendre inutilisable et s'en débarrasser en l'emportant dans un centre de recyclage des récipients à pesticides spécifié par le directeur.
- 27(2) Une personne peut vider un récipient à pesticides selon une méthode différente que celle prévue au paragraphe (1) si elle le fait conformément aux directives du directeur.

**Débarras des pesticides**

28 Nul ne peut se débarrasser d'un pesticide ou d'une préparation contenant un pesticide sauf selon les directives données sur l'étiquette du récipient à pesticides ou selon une méthode approuvée par le directeur.

**Événements mettant en cause un pesticide**

29(1) Lorsqu'un accident ou un autre événement met en cause un pesticide et peut causer le déversement d'un pesticide dans l'environnement naturel, le titulaire de la licence de vendeur, de la licence d'exploitant de pesticides, du certificat d'applicateur de pesticides ou du permis ou toute autre personne responsable du pesticide doit amorcer l'opération de nettoyage qui convient pour nettoyer le pesticide déversé.

29(2) Le titulaire de la licence de vendeur, de la licence d'exploitant de pesticides, du certificat d'applicateur de pesticides ou du permis ou toute autre personne responsable du pesticide doit immédiatement aviser le directeur ou le Centre d'urgence régional si

- a) sous réserve des alinéas b) ou c), plus de vingt litres de concentré de pesticides ou deux cents litres de pesticides dilués ont été ou sont sur le point d'être déversés dans l'environnement naturel en raison d'un accident, d'une panne d'équipement ou d'un autre événement,
- b) une quantité quelconque de pesticide a été ou est sur le point d'être déversée dans l'environnement naturel lors d'une application aérienne en étant délestée ou perdue en raison d'un accident, d'une panne d'équipement ou d'un autre événement, ou
- c) une quantité quelconque de pesticide a été ou est sur le point d'être déversée dans l'environnement naturel à moins de trente mètres d'un puits ou d'une étendue d'eau, autre que des eaux de surface.

**Mélange avec de l'eau**

30 Nul ne peut tirer de l'eau directement d'une étendue d'eau, d'un puits ou d'un réseau public ou privé de distribution d'eau à l'aide d'un récipient à pesticides ou d'un appareil utilisé pour mélanger ou appliquer un pesticide à moins que le boyau d'emplissage ne soit doté d'un écart anti-retour en son embout ou que l'équipement d'emplissage ne soit équipé d'un mécanisme convenable et opérationnel qui empêche le reflux.

**Transport des pesticides**

31(1) Nul ne peut transporter, faire transporter ou permettre que soit transporté un pesticide dans un véhicule utilitaire avec des récoltes, des aliments ou de la boisson destinée à la consommation humaine ou animale, des objets d'ameublement, des articles de toilette, des vêtements, des articles de literie ou d'autres objets de nature semblable, à moins que le pesticide et les marchandises ne soient transportées séparément d'une manière qui empêche celles-ci d'être contaminées.

31(2) Si un récipient à pesticide est transporté dans un véhicule utilitaire avec une autre marchandise visée au paragraphe (1) et que le pesticide contamine une de ces autres marchandises, le propriétaire du pesticide ou la personne transportant le pesticide doit immédiatement en informer un inspecteur et suivre ses instructions pour le nettoyage du déversement et la décontamination de l'endroit, du moyen de transport, de la marchandise ou de tout autre objet ou matière qui est entré en contact avec le pesticide.

**Droits**

- 32(1) Les droits exigibles lors de la demande d'une licence de vendeur ou d'une demande de renouvellement d'une telle licence sont
- a) de cent cinquante dollars si la licence autorise l'exploitation d'un local d'entreposage de pesticides, et
  - b) de cinquante dollars si la licence n'autorise pas l'exploitation d'un local d'entreposage de pesticides.
- 32(2) Les droits exigibles lors de la demande d'amendement d'une licence de vendeur en vertu de l'article 8 sont de cinquante dollars.
- 32(3) Les droits exigibles lors de la demande d'une licence d'exploitant de pesticides ou d'une demande de renouvellement d'une telle licence sont de cent cinquante dollars.
- 32(4) Les droits exigibles lors de la demande d'un certificat d'applicateur de pesticides appartenant à une catégorie autre que la catégorie L uniquement ou d'une demande de renouvellement d'un tel certificat sont de vingt-cinq dollars quel que soit le nombre de catégories pour lesquelles le certificat est délivré.
- 32(5) Les droits exigibles lors de la demande d'amendement d'un certificat d'applicateur de pesticides appartenant à une catégorie autre que la catégorie L uniquement en vertu du paragraphe 22(1), pour l'adjonction d'une ou de plusieurs catégories assorties au certificat ou pour l'amendement des modalités et conditions imposées au certificat sont de douze dollars cinquante.
- 32(6) Les droits exigibles lors de la demande d'un certificat d'applicateur de pesticides appartenant uniquement à la catégorie L ou d'une demande de renouvellement d'un tel certificat dont la validité sera d'au plus cinq ans, sont de cinquante dollars.
- 32(7) Les droits exigibles lors de la demande d'amendement aux modalités et conditions imposées à un certificat d'applicateur de pesticides appartenant uniquement à la catégorie L, sont de vingt-cinq dollars.
- 32(8) Les droits exigibles lors de la demande d'un permis sont de deux cents dollars.
- 32(9) Les droits exigibles lors de la demande d'amendement à un permis en vertu de l'article 25 sont de cinquante dollars.

**Formules**

- 33(1) L'ordonnance d'un inspecteur en vertu du paragraphe 28(1) de la Loi doit être rendue au moyen de la formule 1.
- 33(2) L'avis d'appel prévu au paragraphe 29(1) de la Loi doit être préparé au moyen de la formule 2.

**Abrogation**

- 34 Le Règlement 83-57 établi en vertu de la Loi sur le contrôle des pesticides est abrogé.

**Entrée en vigueur**

- 35 Le présent règlement entre en vigueur le 1er janvier 1997.

ANNEXE D:

GLOSSAIRE

## GLOSSAIRE

<b>Acaricide</b>	Pesticide utilisé pour tuer ou éloigner les acariens.
<b>Acarien</b>	Petit arachnide pourvu de huit pattes au stade adulte. Certaines espèces sont nuisibles, d'autres sont bénéfiques. Proche parent des araignées.
<b>Acétylcholinestérase</b>	Enzyme présente dans le sang qui est capable d'hydrolyser la catalyse de l'acétylcholine en une fente synaptique. La fente est ainsi prête à recevoir le prochain message.
<b>Acides gras</b>	Acides organiques (contenant du carbone et de l'hydrogène) présents naturellement dans les cires, les gras et les huiles essentielles. On les utilise dans certains pesticides à faible toxicité.
<b>Adhésif</b>	Matière ajoutée à un mélange de pesticide permettant au pesticide de rester sur la surface traitée.
<b>Agent antidérive et épaississant</b>	Substance qui réduit la dérive en augmentant le diamètre des gouttelettes pulvérisées.
<b>Agent tensioactif</b>	Composé chimique mélangé à un pesticide pour améliorer les propriétés de solubilisation. Il réduit la tension de surface d'un liquide pour faciliter l'étalement (au lieu du dépôt en petites gouttelettes). Le pesticide peut ainsi mieux adhérer à la surface traitée. Notons, entre autres exemples, les émulsifiants, les agents mouillants, les détergents et les mouillants-adhésifs.
<b>Asticot</b>	État larvaire des mouches et des moucheron. (Ordre des diptères) Les

asticots n'ont pas de pattes.

<b>Bactérie</b>	Microorganismes unicellulaires. Certains causent des maladies chez les plantes, les insectes ou les animaux. On ne peut les voir qu'au microscope.
<b>Banque de semences</b>	Semences (principalement des mauvaises herbes) s'étant accumulées au fil des années dans la couche supérieure du sol.
<b>Bénéfique</b>	Qui joue un rôle utile pour les personnes (p. ex. insectes bénéfiques se nourrissant de pucerons).
<b>Cartouche</b>	Partie du respirateur qui absorbe les fumées et les vapeurs contenues dans l'air avant qu'elles soient aspirées.
<b>Caustique</b>	Produit chimique corrosif pouvant brûler la peau.
<b>Champignons</b>	Groupe d'organismes dépourvus du pigment photosynthétique qu'est la chlorophylle (coloration verte). Ils se forment à partir de spores microscopiques. Bon nombre sont à l'origine de maladies chez les plantes telles que la pourriture, la rouille, le mildiou et la brûlure; certaines espèces attaquent le bois ou provoquent la pourriture des bâtiments. D'autres champignons causent des maladies chez les insectes. Un grand nombre sont microscopiques.
<b>Chenille</b>	État larvaire, ou immature, des papillons. (Lépidoptère).
<b>CL<sub>50</sub> (concentration létale 50)</b>	Concentration (en parties par million) d'un pesticide dans l'air ou dans l'eau qui est nécessaire pour tuer la moitié des sujets de laboratoire qui y sont exposés.
<b>CL<sub>50</sub> (concentration létale 50)</b>	Concentration (en parties par million) d'un pesticide dans l'air ou dans l'eau qui est nécessaire pour tuer la moitié des sujets de

	laboratoire qui y sont exposés.
<b>Coléoptile</b>	Première feuille d'une graminée.
<b>Concentré</b>	Contraire de dilution. Les formulations de pesticide concentré doivent souvent être diluées avec de l'eau avant d'être utilisées.
<b>Concentré émulsifiable</b>	Concentré de pesticide liquide fait à partir d'un émulsifiant. Se mélange bien avec l'eau pour faire un mélange à pulvériser.
<b>Contaminer</b>	Lorsqu'un produit chimique modifie une matière ou un aliment et le rend impropre à l'utilisation.
<b>Cotylédon</b>	Première feuille ou premiers boucliers d'une plante à feuilles larges
<b>Crépine</b>	Dispositif servant à retenir les matières solides contenues dans les liquides qui circulent.
<b>Danger</b>	Risques posés par l'exposition à un pesticide et la toxicité de celui-ci.
<b>Débit à la buse</b>	Volume à la minute d'un liquide projeté par chaque buse.
<b>Dégradation</b>	Réduction d'un produit chimique complexe en une forme plus simple. La dégradation peut être attribuable à des microbes, à l'eau, à l'air, au soleil ou à d'autres agents.
<b>Dégradation chimique</b>	Décomposition des pesticides à la suite de réactions chimiques avec d'autres matières contenues dans le sol (p ex de l'eau).
<b>Défoliation</b>	Chute des feuilles des arbres, des arbustes ou d'autres plantes (causée notamment par des organismes nuisibles mangeant les feuilles ou par des blessures attribuables à des herbicides).
<b>Dérive</b>	Déplacement, sous l'action du vent ou de courants d'air, de gouttelettes ou de poussières de pesticide depuis la zone cible. La dérive est un grand danger de

	l'application de pesticides.
<b>Dérive des particules</b>	Particules ou gouttelettes de pesticide qui restent dans l'air après l'application et s'éloignent du site de traitement
<b>Dérive des vapeurs</b>	Déplacement des vapeurs (fumigant ou pesticide volatil) hors de la zone d'application. Se produit habituellement après une application.
<b>Dérive du nuage de pulvérisation</b>	Déplacement des pulvérisations ou des particules, du fait de courants d'air, hors du site traité pendant l'application d'un pesticide.
<b>Diluant</b>	Substance, souvent de l'eau, mélangée à un pesticide afin d'obtenir la bonne concentration pour l'application.
<b>Diluer</b>	Diminuer la force d'un mélange de pesticide pour le rendre (moins concentré) en ajoutant, par exemple, de l'eau.
<b>Dispersant</b>	Matière ajoutée à un mélange de pesticide permettant au pesticide de former une couche uniforme sur une surface traitée.
<b>DL<sub>50</sub> (dose létale 50)</b>	Quantité d'une substance (en mg de pesticide/kg de poids corporel) qui tuera la moitié des sujets de laboratoire exposés au pesticide.
<b>Dormant/dormance</b>	Arrêt annuel visible de la croissance des plantes ou de l'activité des animaux. Se produit habituellement pendant l'hiver.
<b>Dose</b>	Quantité de pesticide ou de matière active appliquée pour lutter contre un organisme nuisible. Souvent exprimée comme quantité par unité de superficie (p ex 30 ml par 10 m <sup>2</sup> ) ou par longueur d'un rang de culture (p ex 40 g par 10 m de longueur de rang), ou décrit comme dilution (p ex mélanger 50 ml du produit dans 4 L d'eau et vaporiser pour mouiller complètement le feuillage).

<b>Dose de pesticide</b>	Quantité de pesticide appliquée par unité de surface (ou par plante) pendant une période donnée. On le précise sur l'étiquette de pesticide (ml/ha, g/ha ou ml/l).
<b>Dose de pulvérisation recommandée</b>	Quantité de pesticide à appliquer par unité de surface (ou par unité de temps) selon l'étiquette du pesticide (p. ex. l/ha).
<b>Dose du pulvérisateur étalonné</b>	Quantité du mélange pulvérisé par unité de surface. On détermine cette quantité à l'aide du procédé d'étalonnage dans des conditions du terrain (l/ha).
<b>Échantillonnage aléatoire</b>	Collecte d'échantillons au hasard. Cette méthode permet de veiller à ce que les échantillons recueillis fournissent une estimation juste et objective de la situation.
<b>Écosystème</b>	Communauté d'organismes interagissant les uns avec les autres et avec leur environnement.
<b>Écoulement de surface</b>	Déplacement des pesticides sur la surface du sol, hors de la zone pulvérisée.
<b>Effet rémanent</b>	Durée d'efficacité d'un pesticide après son application.
<b>Équipement ou vêtement de protection individuelle (EPI)</b>	Vêtements, matériaux ou dispositifs offrant une protection contre les pesticides. Ils sont particulièrement importants lors de la manipulation ou de l'application de pesticides toxiques (p. ex. gants, tablier, bottes, combinaison, chapeau, respirateur, tablier anti-éclaboussures, lunettes et écran facial).
<b>Espacement de buse</b>	Espacement entre deux ou plusieurs buses.
<b>Espèce caduque</b>	Plante qui perd ses feuilles à l'automne et dont les branches sont nues pendant l'hiver.
<b>Étalonnage</b>	Vérification et réglage du débit d'application d'un pesticide fourni par l'équipement d'application.

<b>Étalonner</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Déterminer la quantité de pesticide appliquée par un pulvérisateur, une poudreuse ou une épandeuse de granulés sur une surface donnée.</li> <li>2 Marquer un conteneur ou un réservoir pour indiquer le volume à certains niveaux.</li> </ol>
<b>Étiquette de pesticide</b>	Définie dans la <i>Loi sur les produits antiparasitaires</i> de la façon suivante : « S'entend notamment d'une légende, d'un mot, d'une marque, d'un symbole ou d'un dessin, appliqué ou attaché à quelque produit antiparasitaire, y appartenant ou l'accompagnant, ou y inclus. » L'étiquette de pesticide est un document juridique.
<b>Exosquelette</b>	Couches de tissus formant le squelette extérieur des insectes et des acariens. Dans les premiers stades de développement, l'exosquelette est souvent mince et mou. Chez les adultes, il est souvent dur et coriace.
<b>Exposition</b>	Lorsqu'une personne ou un autre organisme vient en contact avec une substance par la peau, la bouche ou la respiration.
<b>Exposition à l'inhalation</b>	Absorption par les voies respiratoires de particules d'une substance contenues dans l'air. Des poudres fines, des gouttelettes vaporisées, des vapeurs et des gaz peuvent être aspirés dans les poumons.
<b>Exposition oculaire</b>	Pénétration d'une substance par les yeux. Les yeux absorbent facilement les pesticides en raison de la présence de nombreux vaisseaux sanguins.
<b>Feutre facinaire</b>	Couche de matières végétales mortes sur les gazons à la base des brins d'herbe. Une certaine quantité de celui-ci est utile pour protéger les racines de la chaleur, du froid et de la sécheresse, tandis qu'une couche

épaisse étouffe les racines et empêche l'engrais et l'eau d'atteindre le sol.

**Fiche signalétique (FS)**

Réglémentée par le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT). Contient des renseignements sur les dangers pour la santé, la sécurité personnelle et la protection environnementale relative à l'utilisation de produits dangereux. La FS n'est **pas** un document juridique. Il se peut que les FS ne soient pas disponibles pour tous les pesticides.

**Filtre de cartouche  
(d'un masque respiratoire)**

Contenant de métal ou de plastique rempli d'agents absorbants. L'air est ainsi filtré pour éliminer les fumées et les vapeurs avant qu'elles soient aspirées par la personne.

**Fongicide**

Pesticide servant dans la lutte contre les champignons.

**Formulation**

Matières actives mélangées avec des supports, des dispersants ou d'autres matières pour améliorer la durée d'entreposage, le mélange et l'application d'un pesticide.

**Géotextile**

Tissu synthétique utilisé dans les parterres pour étouffer les mauvaises herbes ou les empêcher de pousser

**Habitat**

Milieu dans lequel vivent des organismes.

**Herbicide**

Pesticide servant à tuer les plantes et à limiter le développement de la végétation.

**Herbicide non sélectif**

Herbicide ayant un effet sur toutes les plantes avec lesquelles il vient en contact.

**Hôte**

Plante ou animal vivant essentiel à la survie d'un organisme nuisible.

**Hyphe**

Filament ou brin fongique.

**Incompatible**

Se dit de pesticides ne pouvant pas être mélangés ou utilisés ensemble. Lorsque des

pesticides incompatibles sont mélangés ensemble, il se peut qu'un ou plusieurs d'entre eux précipitent, ce qui peut réduire l'efficacité du mélange, blesser des animaux ou endommager des plantes.

<b>Ingestion ou exposition orale</b>	Introduction d'une substance par la bouche (ingestion accidentelle, tentatives de suicide ou consommation d'aliments contaminés).
<b>Insecte</b>	Organisme ayant un squelette extérieur dur. Le corps des insectes adultes est composé de trois segments (tête, thorax et abdomen), de trois paires de pattes et d'une à deux paires d'ailes (le cas échéant) rattachées au thorax
<b>Insecticide</b>	Pesticide utilisé pour tuer ou éloigner les insectes
<b>Insecticide microbien</b>	Pesticide biologique contenant des microorganismes tels que des bactéries, des virus et des champignons. Ces derniers attaquent les insectes.
<b>LI</b>	Voir Lutte intégrée.
<b>Largueur de pulvérisation</b>	Largeur véritable de la pulvérisation.
<b>Larve</b>	Deuxième stade de vie d'un insecte immature issu d'un oeuf. La plupart des larves sont vermiformes comme les chenilles, les asticots et les vers. Bon nombre des insectes nuisibles causent le plus de dommages à l'état larvaire, surtout ceux qui mangent des plantes.
<b>Lessivage</b>	Entraînement par l'eau de produits chimiques dans le sol
<b>Limite maximale de résidus (LMR)</b>	Concentration maximale d'un résidu de pesticide pouvant se trouver à l'intérieur d'un produit alimentaire
<b>Lutte antiparasitaire intégrée (LAI)</b>	Processus de prise de décision basé sur la prévention de problèmes liés à des organismes nuisibles. Tous les

renseignements et toutes les méthodes de traitement sont pris en considération dans but d'agir de façon acceptable sur le plan environnemental et économique.

**Lutte biologique**

Utilisation d'espèces bénéfiques pour supprimer des populations d'organismes nuisibles. On compte parmi ces espèces les insectes prédateurs et parasites, les oiseaux, les nématodes et les organismes pathogènes.

**Matière active**

Substance contenue dans le pesticide qui est toxique pour les organismes nuisibles.

**Mélange en réservoir**

Mélange de pesticides dans un même réservoir de solution à vaporiser. Les pesticides ne devraient pas être mélangés en réservoir à moins que l'étiquette de chaque pesticide à mélanger ne précise qu'il est permis de le faire.

**Mesure quantitative**

Information présentée sous forme de nombres, de fractions ou d'autres quantités.

**Métamorphose**

Changement total de forme et de structure d'un insecte allant du stade immature au stade adulte.

**Microbe**

Petits organismes (p ex bactéries, champignons et virus) visibles habituellement qu'au microscope.

**Microorganisme**

Organisme vivant, y compris les bactéries, les champignons et les virus, visibles uniquement qu'au microscope.

**Miellat**

Liquide collant secrété par les pucerons lorsqu'ils se nourrissent de plantes.

**Mode d'action**

Façon par laquelle un pesticide tue des organismes nuisibles (p ex un poison qui tue au contact ou par ingestion).

**Mode de lutte fondé sur le comportement**

Utilisation du comportement de l'organisme nuisible pour empêcher sa prolifération.

<b>Molluscicide</b>	Pesticide utilisé pour lutter contre les escargots et les limaces.
<b>Mollusque</b>	Animal au corps mou qui, habituellement, mais pas toujours, vit dans l'eau et a une coquille comme les myes, les huîtres et les moules. Certains mollusques (escargots et limaces) vivent sur la terre et se déplacent à l'aide d'une seule « patte ». Les limaces sont des mollusques sans coquille.
<b>Mue</b>	Processus impliquant la perte de peau ou, dans le cas des insectes, de l'exosquelette pour que la croissance puisse continuer.
<b>Nématodes</b>	Ordre de vers filiformes et cylindriques aussi appelés anguillules. Certaines espèces attaquent les racines ou les feuilles des plantes. D'autres nématodes sont des parasites qui se nichent sur les animaux ou les insectes.
<b>Nom chimique</b>	Appellation chimique d'une matière active.
<b>Organisme nuisible</b>	Tout organisme pouvant entraîner un effet indésirable. Il peut s'agir de champignons, de bactéries, de virus, de mauvaises herbes, d'insectes, d'acariens, de rongeurs et d'oiseaux. Certains animaux sauvages (ratons laveurs, loups et chevreuils) peuvent être considérés comme des organismes nuisibles.
<b>Parasite</b>	Organisme qui vit sur un corps ou à l'intérieur de celui-ci et qui s'en nourrit.
<b>Persistance</b>	Capacité d'un pesticide à rester dans l'environnement pendant une longue période sans changer.
<b>Pesticide</b>	Sert à tuer, contrôler, repousser, attirer les organismes nuisibles ou lutter contre ceux-ci. Tout produit qui prétend offrir l'une de ces fonctions est un pesticide conformément à la <i>Loi sur les produits antiparasitaires</i> et ses règlements. Les produits chimiques qui contrôlent la croissance des plantes, les défoliants et les

	dessiccants sont aussi considérés comme des pesticides.
<b>Pesticide à large spectre</b>	Pesticide qui tue ou affecte une foule d'organismes ainsi que les organismes nuisibles cibles. Ce <b>n'est pas</b> un pesticide sélectif.
<b>Pesticide à usage commercial (agricole ou industriel)</b>	Utilisé en agriculture, en foresterie ou dans les industries (pas destiné au grand public). La toxicité varie de légère à moyenne.
<b>Pesticide à usage domestique</b>	À utiliser à la maison. Contient des matières actives à faible toxicité. Ces pesticides sont habituellement vendus dans des contenants de plus petits volumes que ceux des pesticides à usage commercial.
<b>Pesticide à usage restreint</b>	Pesticides qui peuvent représenter des risques pour la santé humaine, la vie végétale et animale ou l'environnement. Ils sont souvent accompagnés d'une étiquette spéciale qui précise comment les manipuler en toute sécurité.
<b>Pesticide en aérosol</b>	Petit diffuseur sous pression contenant un pesticide. Lorsque le poussoir est enfoncé, une fine buée ou un fin brouillard de petites particules (gouttelettes) est libéré dans l'air par de petits trous sous l'effet d'un gaz inerte sous pression.
<b>Pesticide de contact</b>	Composé qui cause la mort de l'organisme avec lequel il vient en contact. Pour être efficace, le pesticide n'a pas besoin d'être ingéré ou inhalé par l'organisme.
<b>Pesticide non persistant</b>	Pesticide se décomposant en composés non toxiques peu de temps après son application. Il n'est efficace que pendant quelques jours avant sa décomposition.
<b>Pesticide prêt à l'emploi</b>	Pesticide prémélangé ou prédilué. Il peut être utilisé tel quel.
<b>Pesticide rémanent</b>	Pesticide qui continue de tuer ou de repousser les organismes nuisibles pendant un certain temps (voire des semaines ou des

mois) après son application.

**Pesticide sélectif**

Matière qui détruit ou repousse certains groupes d'organismes. Par exemple, un herbicide sélectif peut tuer les mauvaises herbes à feuilles larges sans nuire au gazon.

**Pesticide systémique**

Pesticide qui, lorsqu'il est absorbé par une plante, se déplace dans les tissus de la plante (p ex un insecticide systémique peut circuler dans une plante pour tuer des insectes suceurs).

**Phénologie**

Relation entre le climat et les événements biologiques (p ex la floraison ou la feuillaison des plantes, ou l'émergence d'un insecte nuisible).

**Phéromone**

Substance chimique produite par les insectes pour communiquer avec les autres insectes. Les phéromones servent de signal d'alarme, ou à attirer un mâle ou une femelle.

**Photodégradation**

Décomposition de pesticides en composés plus simples sous l'action de la lumière du soleil.

**Phytotoxique**

Se dit de substances toxiques ou dommageables pour les plantes.

**Plante à feuilles larges**

Plante annuelle ou vivace, arbuste ou arbre à feuilles larges. Diffère des herbes, des conifères et des plantes à aiguilles ou à feuilles de graminée.

**Plante annuelle**

Plante qui germe à partir d'une graine, fleurit, produit des graines et meurt la même année. Elle a un cycle de vie d'une année.

**Plante herbacée**

Plante à tiges molles non ligneuses.

**Postlevée**

Étape du cycle de vie d'une plante venant après la levée des semis.

<b>Poudre mouillable</b>	Poudre contenant un agent mouillant. Celui-ci permet de le mélanger facilement avec de l'eau pour former une suspension.
<b>Prédateur</b>	Organisme qui se nourrit de proies.
<b>Prélevée</b>	Étape du cycle de vie d'une plante venant avant la levée des semis.
<b>Pulvérisateur à moteur</b>	Pulvérisateur sans rampe dont la pression au boyau est assurée par une pompe électrique (p ex pistolet pulvérisateur)
<b>Pupe</b>	Stade de la vie entre l'état larvaire et l'état adulte chez les insectes qui subissent une métamorphose complète. La pupe ne se nourrit pas et demeure habituellement inactive.
<b>Pyréthrines</b>	Groupe de matières actives qu'on retrouve dans les chrysanthèmes. Elles deviennent instables lorsqu'elles sont exposées au soleil.
<b>Pyréthroïde</b>	Composé synthétique ressemblant chimiquement aux pyréthrines. Les pyréthroïdes sont plus toxiques pour les insectes et plus stables à la lumière que les pyréthrines. Leur effet peut durer pendant une semaine ou plus après l'application.
<b>Répulsif</b>	Composé éloignant les organismes nuisibles de l'objet, de la zone ou de la personne traité.
<b>Résidu</b>	Quantité de pesticide qui reste dans les cultures ou à la surface de celles-ci (ou d'autres substances).
<b>Résidu de pesticide</b>	Dépôt qui demeure dans les cultures ou à la surface de celles-ci ou d'une autre substance après l'application d'un pesticide.
<b>Résistance aux pesticides</b>	Se produit lorsqu'une population d'organismes nuisibles est exposée au même pesticide, ou à un pesticide

semblable, à plusieurs reprises. Il se peut que certains individus présentent une différence sur le plan génétique, ce qui leur permet de survivre à l'application du pesticide. Ces derniers se reproduisent et génèrent une nouvelle population qui devient résistante à ce pesticide.

<b>Respirateur</b>	Appareil servant à protéger la personne qui le porte contre l'inhalation de polluants dangereux.
<b>Respiration</b>	Processus physique et chimique par lesquels un organisme alimente les cellules et les tissus en oxygène. Usage de l'oxygène pour produire l'énergie nécessaire pour rester en vie.
<b>Rhizome</b>	Tige de plante souterraine émettant des pousses et des racines aériennes.
<b>Risque</b>	Possibilité que quelqu'un soit blessé ou que quelque chose soit endommagé en raison de la toxicité d'un pesticide ou de l'exposition à ce type de produit.
<b>Rodenticide</b>	Pesticide utilisé dans la lutte contre les rongeurs (rats ou souris).
<b>Ruissellement</b>	Écoulement de l'eau le long d'une surface en pente.
<b>Sélectivité</b>	Tendance d'un pesticide à nuire (ou ne pas nuire) à une grande variété d'organismes.
<b>Seuil d'endommagement</b>	Niveau auquel les organismes nuisibles sont présents en nombre suffisant pour causer des blessures ou des dommages inacceptables.
<b>Seuil d'intervention</b>	Point auquel il faut appliquer un traitement pour empêcher qu'un organisme nuisible ne cause des dommages. Le seuil d'intervention est fonction du type de traitement.

<b>SIMDUT</b>	Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail.
<b>Stade larvaire</b>	Chacun des états de la larve entre deux mues successives.
<b>Stérilisant</b>	Produit chimique non sélectif qui tue tous les organismes. Il empêche la germination des graines et la croissance des plantes, souvent pendant une longue période après l'application.
<b>Stolon</b>	Branche horizontale ou rameau partant de la base de la plante. Il produit de nouvelles plantes.
<b>Substance sémiochimique</b>	Substance agissant comme un signal. Certaines de ces substances sont produites par les plantes pour attirer ou éloigner les insectes, tandis que d'autres sont émises par les insectes pour donner l'alerte ou pour attirer un mâle ou une femelle.
<b>Support</b>	Substance ajoutée à un pesticide pour le diluer. Le pesticide peut ensuite être appliqué uniformément. Il s'agit souvent d'eau.
<b>Talle</b>	Tige adventive naissant à la base d'une graminée.
<b>Toxicité</b>	Domage qu'un pesticide donné peut causer à un organisme. Les effets toxiques varient selon le sexe, l'état de santé, l'âge, le poids ou l'exposition antérieure à d'autres pesticides.
<b>Toxicité aiguë</b>	Réaction ou effet indésirable observé chez une personne survenant en l'espace de quelques heures à quelques jours après l'exposition.
<b>Toxicité chronique</b>	Maladies ou réactions indésirables se manifestant et persistant dans le temps après une exposition. Les effets chroniques sont souvent permanents. Ils peuvent

	résulter d'une seule exposition ou d'expositions répétées à un pesticide.
<b>Toxique</b>	Se dit d'une matière capable d'empoisonner un organisme vivant; nocif.
<b>Traitement de la base</b>	Application d'un pesticide sur les tiges des plantes à partir du sol en remontant un peu sur la tige.
<b>Traitement généralisé</b>	Application uniforme de pesticides sur toute une surface.
<b>Traitement localisé</b>	Application d'un pesticide sur une petite surface (p ex plantes individuelles).
<b>Vapeur</b>	Gaz produit par une substance qui est solide ou liquide à température de la pièce. Un gaz ou une vapeur n'est pas un aérosol ou un brouillard (composé de fines gouttelettes de liquide suspendues dans l'air).
<b>Ver</b>	État larvaire de certains coléoptères.
<b>Virus</b>	Capside protéique pouvant infecter une plante ou un animal hôte et proliférer dans celui-ci ou celle-ci. Il cause souvent des maladies.
<b>Vitesse d'avancement</b>	Vitesse à laquelle un véhicule de pulvérisation est conduit ou une personne se déplace avec un pulvérisateur à main.
<b>Vivace</b>	Plante ayant une durée de vie de plus deux ans. Il se peut que le haut de la plante meure pendant l'hiver ou pendant une période de sécheresse, mais les racines ou les rhizomes recommencent à pousser lorsque les conditions s'améliorent.
<b>Volume de bouillie</b>	Volume total (en litres) de pesticide, de diluant (p. ex. de l'eau) et d'autres additifs tels que des adjuvants. Ce mélange est préparé dans le réservoir de solution à pulvériser.

**Zone tampon**

Zones ou bandes de terre n'ayant pas été traitées afin de protéger une zone à proximité (p. ex. un cours d'eau sensible ou un habitat).