

**Insectes et maladies des arbres**  
**Portrait statistique – Bilan annuel**

1999

Direction de la conservation des forêts

## Table des matières

Avant-propos.....	4
Résumé .....	6
Programme de surveillance dans les forêts naturelles .....	7
Tordeuse des bourgeons de l'épinette.....	7
Arpenteuse de la pruche.....	12
Tordeuse du pin gris.....	16
Porte-case du mélèze.....	16
Livree des forêts.....	17
Spongieuse.....	19
Tordeuse du tremble.....	20
Porte-case du bouleau.....	20
Champignons de carie.....	20
Dégâts attribuables au climat.....	24
Programme de surveillance dans les plantations et les sources de semences améliorées ...	26
Programme de surveillance dans les pépinières .....	38
Inspections de certification .....	38
Inspections de prévention.....	42
Inspections d'automne .....	42
Programmes spéciaux de surveillance et de détection .....	44
Grand hylésine des pins.....	44
Champignons portés par les semences forestières .....	45
Le chancre du noyer cendré .....	48
Ravageurs des cônes dans les sources de semences améliorées .....	49
Autres insectes et maladies .....	54
Autres causes de dégâts.....	67
Index des insectes, des maladies et des autres causes de dégâts .....	68
Liste des organismes selon les essences .....	70
Brochures d'information disponibles .....	73
Les érablières touchées par le verglas, deux ans après .....	73

## Liste des cartes

Carte 1 - Les régions administratives du Québec et les unités de gestion du ministère des Ressources naturelles .....	5
Carte 2 - Territoires infestés par la tordeuse des bourgeons de l'épinette au Québec, en 1999 .....	9
Carte 3 - Niveaux de populations de tordeuses des bourgeons de l'épinette prévus en l'an 2000 .....	11
Carte 4 - Territoires infestés par l'arpenteuse de la pruche sur la Côte-Nord, en 1999 .....	13

Carte 5 – Niveaux de populations d’arpenteuses de la pruche prévus en l’an 2000.....	15
Carte 6 – Localisation des dégâts causés par le porte-case du mélèze au Québec, en 1999.....	17
Carte 7 – Territoires infestés par la livrée des forêts en Abitibi-Témiscamingue, en 1999.....	19
Carte 8 - Sites où l’on a récolté trois champignons de carie du sapin baumier, de 1994 à 1999.....	24
Carte 9 – Sites où l’on a capturé des grands hylésines des pins au Québec, en 1999.....	45
Carte 10 – Sites où l’on a observé des chancre du noyer cendré au Québec, de 1990 à 1999.....	49

### **Liste des tableaux**

Tableau 1 - Superficies (ha) affectées par la tordeuse des bourgeons de l’épinette au Québec, en 1999.....	8
Tableau 2 - Superficies (ha) affectées par l’arpenteuse de la pruche au Québec, en 1999.....	13
Tableau 3 – Superficies (ha) affectées par la livrée des forêts en Abitibi-Témiscamingue, en 1999.....	18
Tableau 4 – Champignons de carie du cœur des arbres vivants récoltés en 1999.....	21
Tableau 5 – Principaux champignons de carie saprophytes récoltés en 1999, dans les sites affectés par le verglas de 1998.....	23
Tableau 6 – Distribution des plantations visitées et des essences observées en 1999, selon les régions administratives.....	28
Tableau 7 – Niveaux de dommages observés dans les plantations de pins et d’épinettes affectées par le charançon du pin blanc, en 1999.....	29
Tableau 8 – Niveaux de dommages observés dans les plantations de pins gris affectées par le nodulier du pin gris, en 1998 et 1999.....	32
Tableau 9 – Niveaux de dommages dans les plantations de pins infectées par la rouille vésiculeuse du pin blanc, en 1999.....	34
Tableau 10 – Niveaux de dommages causés par la gelure printanière dans certaines régions du Québec, en 1999.....	36
Tableau 11- Nombre de plants rejetés dans chacune des régions administratives, lors des inspections de certification de 1999.....	40
Tableau 12 – Données relatives à la détection et au recensement des agents pathogènes portés par les semences de résineux.....	46
Tableau 13 – Données relatives à la détection et au recensement des agents pathogènes portés par les semences de feuillus.....	47
Tableau 14 – Identification des <i>Fusarium</i> portés par les semences de différentes essences.....	48
Tableau 15 – Sources de semences améliorées sélectionnées et échantillonnées, selon les régions administratives, en 1999.....	51
Tableau 16 – Pourcentage de cônes endommagés et taux moyen de graines affectées selon les sources de semences améliorées, en 1999.....	53

Le bilan annuel présente le bilan des principaux problèmes entomologiques et pathologiques qui ont affecté la forêt québécoise. Il donne également un aperçu des prévisions du comportement des principaux ravageurs pour l'année suivante. La cueillette des données est effectuée par les techniciens (nes) relevant administrativement des directions régionales du ministère des Ressources naturelles (MRN). La Direction de la conservation des forêts (DCF) planifie et supervise la réalisation des relevés.

### **Avant-propos**

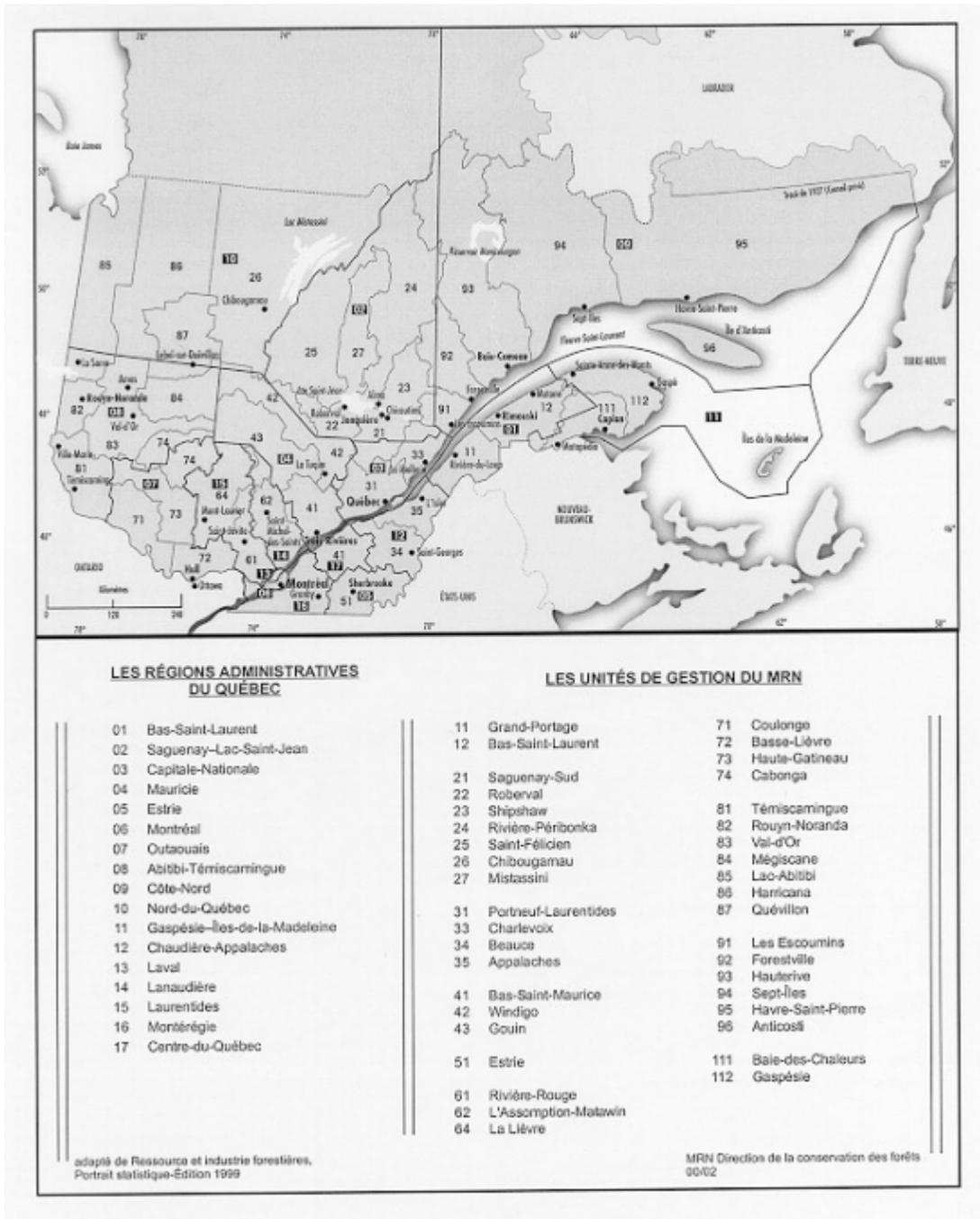
On trouvera, dans les pages qui suivent, un bilan des principaux problèmes entomologiques et pathologiques qui ont affecté les forêts québécoises en 1999, des prévisions quant au comportement des principaux ravageurs en l'an 2000 et, pour la deuxième année, des statistiques relatives aux feux de forêt.

La cueillette des données sur les insectes et les maladies est effectuée par 22 techniciens(nes) à l'emploi des directions régionales de Forêt Québec, unité autonome de services (UAS) liée au ministère des Ressources naturelles (MRN). La Direction de la conservation des forêts (DCF) planifie et supervise les relevés et elle fournit un support technique aux équipes régionales. De plus, elle réalise certaines activités spécifiques de détection, établit ou confirme les diagnostics et assure le contrôle phytosanitaire dans les pépinières forestières. Les données sur les feux de forêt sont cumulées par la Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU), organisme auquel le MRN a confié la prévention, la détection et la lutte contre les feux de forêt au Québec.

Les techniciens ont expédié au centre de diagnostic quelque 5 200 rapports d'échantillonnage. On relève 4 499 mentions d'insectes dans 3 581 de ces rapports, et 1 979 mentions de maladies dans 1 619 autres. Par ailleurs, on a effectué différentes expertises dans 3 430 sites d'observation, y compris les bilans de santé de 941 plantations de pins, d'épinettes et de mélèzes. De plus, on a réalisé des relevés aériens des dégâts causés par divers insectes défoliateurs sur des superficies qui totalisent 126 000 km<sup>2</sup>. Enfin, 33 pépinières, publiques et privées, ont fait l'objet d'inspections phytosanitaires : quelque 187 millions de plants ont été examinés lors des inspections de certification et 32 millions, lors des inspections d'automne.

Les unités territoriales retenues pour situer les phénomènes, les régions administratives du Québec et les unités de gestion du MRN sont illustrées à la carte 1. Les noms des localités citées dans le rapport sont ceux du *Répertoire toponymique du Québec* (1987). On peut obtenir de plus amples informations sur les ravageurs et les feux qui ont affecté nos forêts en s'adressant à la Direction de la conservation des forêts.

Carte 1 - Les régions administratives du Québec et les unités de gestion du ministère des Ressources naturelles



## Résumé

La tordeuse des bourgeons de l'épinette et l'arpenteuse de la pruche ont été les principaux insectes défoliateurs des résineux, en 1999, et elles ont causé des dégâts plus considérables qu'en 1998. Dans les forêts feuillues, c'est la livrée des forêts qui a posé le problème entomologique le plus important, alors que le grand hylésine des pins est devenu une préoccupation majeure dans les plantations. Quelques tempêtes de vents violents ont également provoqué de graves dommages à l'été 1999 et 1 004 feux de forêt ont été répertoriés dans la zone de protection intensive.

Les principaux faits marquants en 1999 ont été :

- la progression de l'infestation de tordeuses des bourgeons de l'épinette dans la région de l'Outaouais ainsi que l'expansion des infestations locales relevées l'an dernier dans le Centre-du-Québec, la Mauricie, l'Estrie et le Saguenay-Lac-Saint-Jean;
- la progression spectaculaire de l'infestation d'arpenteuses de la pruche sur la Côte-Nord;
- le niveau endémique des populations de tordeuses du pin gris ;
- la régression des populations de porte-cases du mélèze, dans la plupart des régions du Québec;
- l'augmentation importante des populations de livrées des forêts en Abitibi-Témiscamingue;
- le niveau endémique des populations de spongieuses dans la majeure partie de l'aire de distribution de cet insecte au Québec;
- la régression des populations de tordeuses du tremble, en Estrie et en Mauricie;
- la régression des infestations de porte-cases du bouleau;
- les dommages causés par la gelure printanière dans les régions du Bas-Saint-Laurent, de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine et de la Côte-Nord;
- les dégâts causés par le chablis dans le sud du Québec;
- l'aggravation des dommages causés par la rouille vésiculeuse du pin blanc dans les plantations du Centre-du-Québec, de l'Estrie, de Lanaudière et des Laurentides;
- les dégâts importants causés par les rongeurs dans 12 pépinières réparties à travers presque tout le Québec;
- la détection du grand hylésine des pins dans les plantations du sud du Québec.

## **Programme de surveillance dans les forêts naturelles**

### **Tordeuse des bourgeons de l'épinette**

*Choristoneura fumiferana* (Clem.)

L'épidémie de tordeuses des bourgeons de l'épinette a connu une progression notable en 1999 (Carte 2). Les superficies infestées totalisent quelque 23 000 hectares, soit un peu plus du double de l'année précédente (Tableau 1). Les territoires défoliés se sont principalement accrues dans le sud de l'Outaouais, alors que les foyers d'infestation dans les régions de la Mauricie, du Centre-du-Québec, de l'Estrie et du Saguenay-Lac-Saint-Jean se sont très peu étendus par rapport à 1998. On a observé des dégâts allant de modérés à graves sur près de 89 % de la superficie affectée.

Dans l'Outaouais, les défoliations sont concentrées dans le secteur délimité par les municipalités de Fort-Coulonge, Maniwaki et Buckingham. L'infestation a fortement progressé dans la zone qui était déjà affectée en 1998, et l'on a observé une légère propagation de l'épidémie vers le nord, entre Kazabazua et Bouchette, ainsi que vers l'est, aux alentours de Portland-Ouest. Les dégâts sont maintenant visibles au sud de l'Unité de gestion de la Haute-Gatineau, particulièrement à proximité des municipalités de Gracefield et de Bouchette. Dans l'Unité de gestion de la Basse-Lièvre, la défoliation a été grave et a touché des superficies plus étendues au nord du Parc de la Gatineau et le long de la rivière Gatineau, entre Aylwin et Burnet. Les plus fortes concentrations de peuplements gravement affectés se trouvent près de Kazabazua, Lac-Sainte-Marie, Venosta, Martindale et Duclos. On a également noté une augmentation des superficies défoliées dans le sud-est de l'Unité de gestion de la Coulonge ; les secteurs de Schwartz, Ladysmith, Doherty ont été très fortement défoliés tout comme celui de Rivière-Barry, sur l'île du Grand-Calumet. Les relevés effectués sur le terrain ont également permis de détecter plusieurs foyers de dégâts faibles (de traces à légers) dans les unités de gestion de la Haute-Gatineau, de la Basse-Lièvre et de la Coulonge, dont certains au sud de Maniwaki et le long de la rivière du Lièvre (Masson, Notre-Dame-de-la-Salette, Val-Ombreuse, Notre-Dame-du-Laus, etc.).

Tableau 1 - Superficies (ha) affectées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette au Québec, en 1999

Régions administratives	Unités de gestion	Niveaux de défoliation			Total
		Léger	Modéré	Grave	
Saguenay-Lac-Saint-Jean	21	223 (70) <sup>1</sup>	0 (0)	42 (0)	265 (70)
Centre-du-Québec	41	33 (0)	16 (11)	197 (122)	246 (133)
Mauricie	41	42 (37)*	140 (0)	45 (0)	227 (37)
Estrie	51	0 (7)	0 (0)	27 (10)	27 (17)
Outaouais	71	459 (235)	863 (168)	2 989 (824)	4 311 (1 227)
	72	1 397 (893)	2 503 (2 070)	13 181 (6 292)	17 081 (9 255)
	73	478 (0)	316 (0)	15 (0)	809 (0)
	Total	2 334 (1 128)	3 682 (2 238)	16 185 (7 116)	22 201 (10 482)
<b>Total général</b>		2 632 (1 242)	3 838 (2 249)	16 496 (7 248)	22 966 (10 739)

( )<sup>1</sup> = Superficies affectées en 1998

\* = Dégâts très faibles



Dans l'Outaouais, on a survolé une superficie totale de 35 000 hectares, afin d'évaluer l'état des arbres dans les aires infestées depuis plusieurs années. Cette opération a permis de classer, en fonction des dommages qu'ils ont subis, des peuplements composés d'essences vulnérables à la tordeuse (sapin baumier et épinette blanche) qui couvrent quelque 1 500 hectares. Le taux de mortalité se situe entre 1 % et 25 % des tiges sur un peu plus de 86 % de la superficie des peuplements survolés. C'est le sapin baumier qui est le plus touché, notamment près des municipalités d'Aylmer, Breckenridge, Venosta et Low, entre Wakefield et Farrelton, ainsi qu'au nord du Parc de la Gatineau, entre Wakefield et Saint-Louis-de-Masham. Par contre, dans le secteur de Sainte-Cécile-de-Masham, où l'épidémie sévit depuis 1992, c'est l'épinette blanche qui est fortement endommagée.

Les infestations rapportées en 1999, dans les autres régions du Québec, demeurent des phénomènes locaux, même si les superficies infestées se sont accrues. En Mauricie, les dégâts se sont étendus et aggravés dans le secteur du lac Bouchard (Parc national de la Mauricie) ainsi qu'en bordure de la route 155, au sud de Saint-Roch-de-Mékinac. Au Centre-du-Québec, les défoliations ont encore été très graves dans le Sanctuaire de Drummondville. Les aires infestées sont situées à l'est et à l'ouest de la rivière Saint-François, entre les municipalités de Saint-Joachim-de-Courval, Saint-Majorique et Saint-Charles-de-Drummond. Des plantations d'épinettes blanches, âgées de 30 et 60 ans, et un peuplement semencier y ont été touchés. En Estrie, l'infestation est encore confinée à une plantation d'épinettes blanches établie à Compton alors qu'au Saguenay-Lac-Saint-Jean, on n'a relevé des dégâts que dans les limites de la ville de Jonquière.

### **Prévisions pour 2000**

On a dressé l'inventaire des larves en hibernation (L2) à l'échelle de la province afin de prévoir l'évolution des populations de tordeuses à court terme. Les relevés ont été effectués dans le réseau de stations d'observation permanentes auquel on a ajouté des stations d'observation ponctuelles dans les zones où les risques d'infestation sont élevés. L'échantillonnage a aussi été intensif dans les secteurs voisins des foyers recensés en 1998 et dans ceux où les captures de papillons avaient connu une hausse marquée. De plus, près d'une soixantaine de plantations d'épinettes blanches ont été ajoutées au réseau de surveillance. En fait, en 1999, quelque 460 sites ont été échantillonnés à l'échelle du Québec.

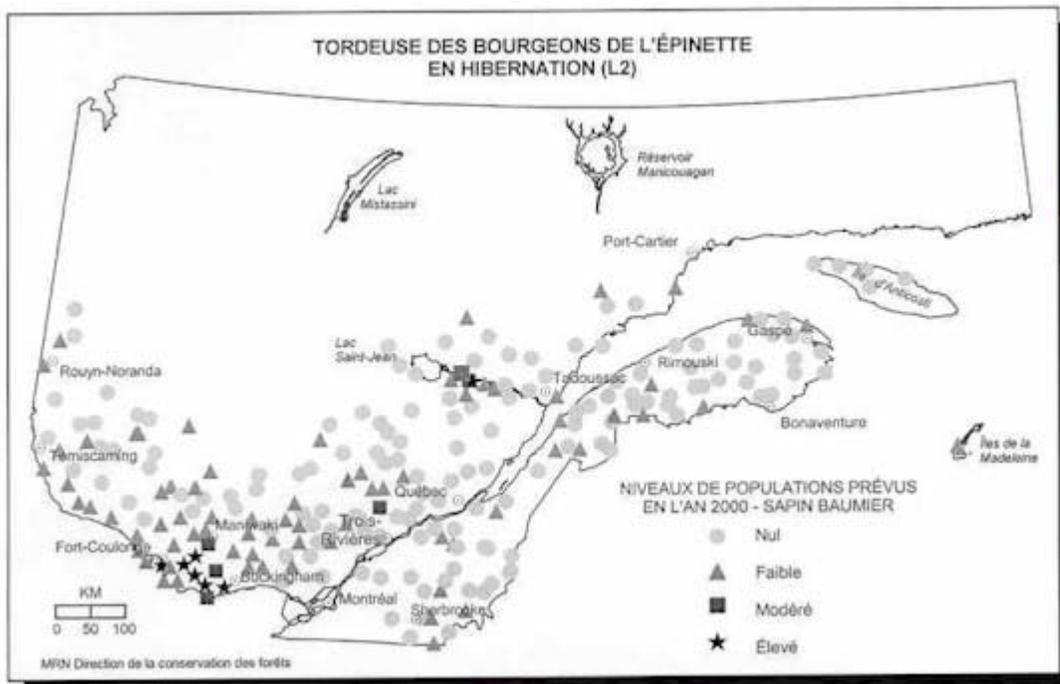
En ce qui a trait au sapin baumier, l'inventaire des L2 indique (Carte 3) que les populations de tordeuses demeurent faibles dans la plupart des régions du Québec et qu'on ne verra pas d'expansion majeure de l'épidémie en 2000. Dans le cas de l'épinette blanche, les données confirment cette tendance.

Dans l'Outaouais, les dégâts resteront confinés à l'intérieur du périmètre délimité par les municipalités de Fort-Coulonge, Maniwaki et Buckingham. On a même observé une baisse importante des populations dans maints secteurs des unités de gestion de la Coulonge et de la Basse-Lièvre. Des dégâts de modérés à graves sont

toutefois encore appréhendés le long de la rivière Gatineau, entre Bouchette et Farm Point, au nord du Parc de la Gatineau ainsi que dans les secteurs de Schwartz, de Danford Lake, du Portage-du-Fort, de l'île du Grand-Calumet et du lac Donaldson (Val-des-Monts). Cependant, les dégâts ne devraient pas s'étendre hors de la zone infestée en 1999. L'augmentation des populations de tordeuses observée près de Sainte-Famille-d'Aumond (Unité de gestion de la Haute-Gatineau) et de Mont-Laurier (Unité de gestion de La Lièvre), à l'automne 1998, ne s'est pas poursuivie en 1999. Toutefois, un secteur situé à proximité de la municipalité de Kiamika (Unité de gestion de La Lièvre) fera l'objet d'une surveillance accrue en l'an 2000, car l'insecte pourrait y causer des dégâts.

Les foyers d'infestation situés en Estrie (Compton), en Mauricie (lac Bouchard, Saint-Roch-de-Mékinac) et dans le Centre-du-Québec (sanctuaire de Drummondville) seront encore gravement affectés en l'an 2000. L'épinette blanche sera particulièrement touchée. Les infestations demeureront cependant locales, car les relevés réalisés à proximité des foyers n'ont pas permis de détecter de hausses des populations. Les dégâts causés par la tordeuse dans le Saguenay-Lac-Saint-Jean demeureront circonscrits dans les limites de la ville de Jonquière. On prévoit des défoliations importantes à proximité du barrage Shipshaw et du terrain de golf d'Arvida. Dans toutes les autres régions du Québec, les populations de tordeuses restent à l'état endémique.

Carte 3 – Niveaux de populations de tordeuses des bourgeons de l'épinette prévus en l'an 2000



## **Arpenteuse de la pruche**

*Lambdina fiscellaria fiscellaria* (Guen.)

L'infestation d'arpenteuses de la pruche observée sur la Côte-Nord, en 1999, a été des plus spectaculaires. On a, en effet, relevé des dégâts sur plus de 472 000 hectares, comparativement à 27 000 hectares en 1998 (Tableau 2). Il faut toutefois signaler qu'on n'avait pas effectué de relevés aériens des dégâts dans les territoires situés à l'est de la rivière Natashquan en 1998 et que c'est justement dans cette zone qu'on a recensé la plupart des superficies défoliées en 1999. Dans plusieurs secteurs, les arbres ont pris une coloration grisâtre qui nous porte à croire que la défoliation y avait déjà été importante en 1998, comme cela avait été le cas à l'ouest de Natashquan. Le seul foyer encore actif sur l'île d'Anticosti en 1998 s'est complètement résorbé alors que les populations d'arpenteuses de la pruche sont demeurées endémiques dans les autres régions du Québec.

Sur la rive nord du Saint-Laurent, l'invasion d'arpenteuses de la pruche la plus destructrice rapportée jusqu'à maintenant a sévi de 1927 à 1930. On estime que l'insecte a alors causé des dommages sur quelque 38 300 hectares de forêt, dans le sud des bassins des rivières Manicouagan, Godbout et de la Trinité. Toutefois, ces données sous-estiment probablement l'ampleur des infestations antérieures sur la Côte-Nord, car aucune étude n'a reconstitué l'historique des épidémies qui sont survenues à l'est de la rivière Natashquan.

En 1999, des aires ont été affectées dans un vaste secteur de la Moyenne et de la Basse-Côte-Nord, qui s'étend de la rivière Matamec jusqu'à Saint-Augustin (Carte 4). L'arpenteuse a presque complètement défolié les sapins baumiers dans une bonne partie des peuplements résineux touchés, même s'ils subissaient une première attaque. Tous les territoires infestés appartiennent à l'État. L'impact économique de cette épidémie est atténué du fait que plus de 90 % des superficies défoliées ne sont pas couvertes par des contrats ou des conventions d'aménagement, qu'elles ne sont pas accessibles et que les peuplements qui y croissent sont peu intéressants pour l'exploitation forestière.

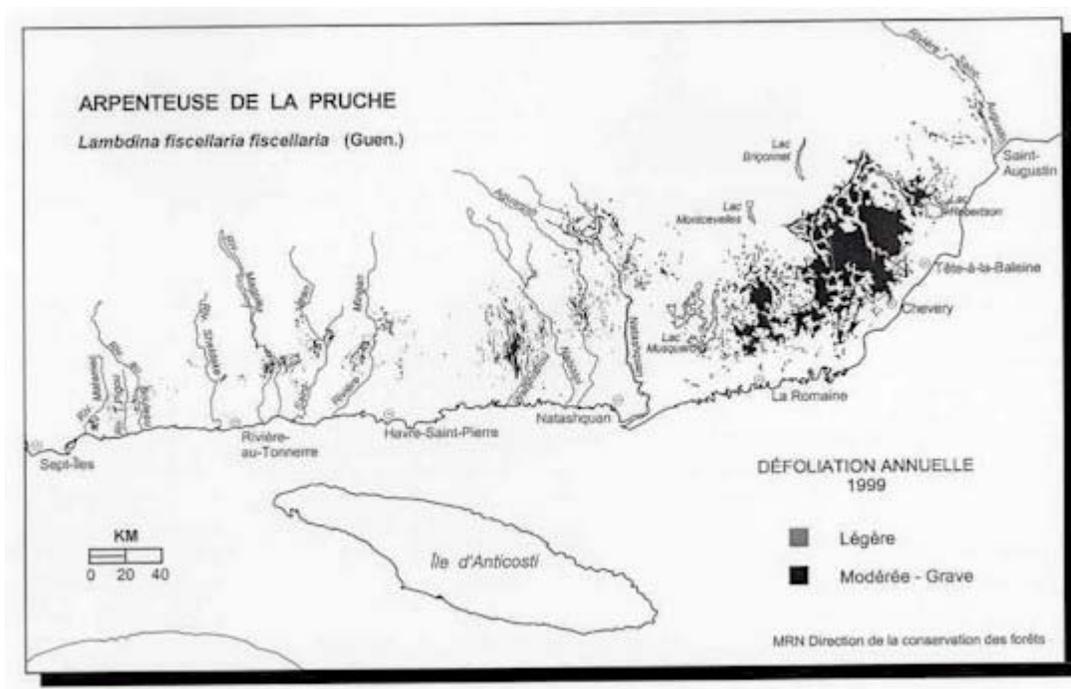
L'épidémie d'arpenteuses s'est surtout propagée à l'est de la rivière Natashquan. Dans ce secteur, une vaste zone, qui s'étend du lac Musquaro au lac Robertson et qui est limitée au nord par les lacs Montcevelles, Briconnet et Verdon, a été gravement endommagée. Plusieurs autres foyers de pullulation ont également été relevés à l'est de ce territoire, surtout dans les bassins des rivières

Tableau 2 - Superficies (ha) affectées par l'arpenteuse de la pruche au Québec, en 1999

Région administrative	Unités de gestion	Niveaux de défoliation			Total
		Léger	Modéré	Grave	
Côte-Nord	94	144 (805) <sup>1</sup>	169 (456)	3 518 (3 169)	3 831 (4 430)
	95	2 026 (1 795)	18 606 (5 459)	447 676 (15 175)	468 308 (22 429)
	96	0 (0)	0 (91)	0 (0)	0 (91)
<b>Total</b>		<b>2 170</b> (2 600)	<b>18 775</b> (6 006)	<b>451 194</b> (18 344)	<b>472 139</b> (26 950)

( )<sup>1</sup> = Superficies affectées en 1998

Carte 4 – Territoires infestés par l'arpenteuse de la pruche sur la Côte-Nord, en 1999



Saint-Augustin Nord-Ouest et Saint-Augustin. L'infestation a également progressé de façon importante entre les bassins des rivières Natashquan et Aguanish (du lac Victor au lac Ménascouagama) ainsi qu'entre ceux des rivières Nabisipi et Watshishou. Dans ce dernier secteur, les superficies défoliées se sont fortement accrues autour des lacs Prudent, Beetz, de la Robe Noire, Watshishou et Gallienne. L'infestation a aussi progressé dans le bassin des rivières Mingan, Saint-Jean et

Magpie. Enfin, on a relevé de nouveaux petits foyers entre les rivières Matamec et Sheldrake, dans les secteurs des lacs Brûlé et des Eudistes, ainsi que le long des rivières Tortue, au Bouleau et Pigou.

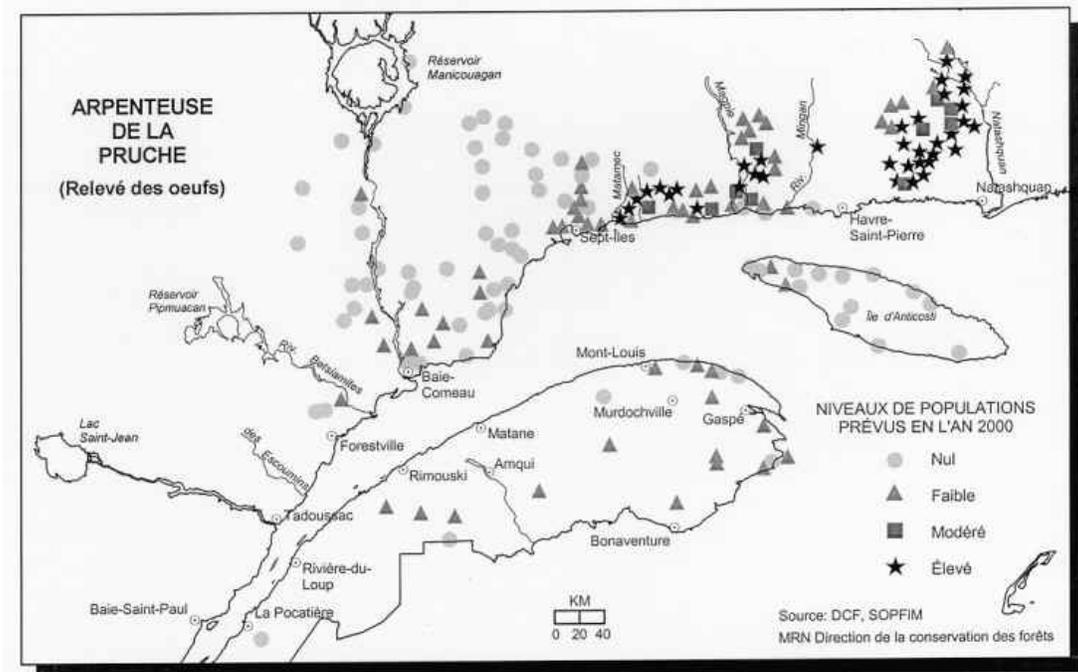
Un relevé plus détaillé des dommages a été réalisé, à l'automne, sur une superficie de 44 000 hectares, dans trois aires communes (94-20B, 95-01 et 95-02) touchées en 1999. On estime que ce territoire renferme 2,9 millions de mètres cubes, dont 1,6 million de mètres cubes de sapin baumier. Des arbres semblaient morts sur quelque 27 000 hectares, mais des relevés sommaires effectués sur le terrain ont permis de constater que, malgré leur couleur grisâtre, la plupart étaient encore vivants. Néanmoins, les chances de survie des arbres défoliés à plus de 90 % sont pratiquement nulles. Comme la mortalité est faible, les arbres n'ont pas été attaqués par les longicornes ou ils l'ont très peu été. Par ailleurs, à l'automne, leur taux d'humidité était comparable à celui des arbres sains. Ces observations permettent de croire qu'on pourra récupérer et transformer les bois jusqu'au printemps 2001, sans craindre qu'ils ne soient dégradés de façon importante.

### **Prévisions pour 2000**

L'automne dernier, le MRN a effectué un relevé des œufs dans quelque 110 sites de l'est de la province (Carte 5). Les résultats montrent que les populations d'arpenteuses demeurent à l'état endémique dans le Bas-Saint-Laurent, en Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, sur l'île d'Anticosti ainsi que dans les territoires situés à l'ouest de l'aire d'infestation décelée sur la Côte-Nord, en 1999.

À la demande du ministre des Ressources naturelles, la Société de protection des forêts contre les insectes et les maladies a également dressé un inventaire en vue de prévoir les dégâts qui pourraient survenir dans les territoires admissibles au programme de protection, entre Sept-Îles et Natashquan. On a effectué le relevé des œufs dans quelque 330 sites répartis dans les aires communes 94-20B, 95-01 et 95-02. On prévoit des dégâts de modérés à graves dans les aires affectées en 1999 et autour de ces aires. Néanmoins, on a constaté que les niveaux de populations sont faibles ou nuls dans 56 % des sites échantillonnés.

Carte 5 – Niveaux de populations d’arpenteuses de la pruche prévus en l’an 2000



Soucieux de limiter les pertes de matière ligneuse dans les aires communes touchées, le MRN a élaboré des plans spéciaux de récupération qui ont déjà été mis en œuvre ou qui le seront au cours de l’an 2000. De plus, un programme de pulvérisations aériennes de *Bacillus thuringiensis* sera réalisé sur quelque 50 000 hectares, pour protéger les peuplements vulnérables qui doivent être récoltés d’ici dix à quinze ans.

Par ailleurs, les inventaires de défoliation de 1998 et 1999 et le relevé des œufs de l’automne 99 nous portent à croire que les territoires de la Côte-Nord situés à une altitude supérieure à 350 mètres sont à l’abri des épidémies d’arpenteuses. En effet, les dégâts y ont été quasi absents en 1998 et 1999 et les populations d’œufs relevées à l’automne 99 ont rarement été élevées. Il semble que les conditions climatiques adverses soient déterminantes, puisque les peuplements "susceptibles" abondent jusqu’à une altitude de 800 mètres. On a observé un comportement similaire lors des infestations qui ont sévi antérieurement, entre Baie-Comeau et Natashquan : les zones endommagées étaient situées à des altitudes inférieures à 350 mètres.

Enfin, il est probable que l’épidémie décline en 2000, car l’insecte en sera à sa troisième année de pullulation importante, ce qui correspond à la durée moyenne des invasions au Québec.

### **Tordeuse du pin gris**

*Choristoneura pinus pinus* Free.

Les populations de tordeuses du pin gris sont restées à l'état endémique dans tous les foyers d'infestation recensés dans l'Outaouais au cours des dernières années. Ce défoliateur a complètement disparu de son dernier foyer situé dans une plantation de pins gris, près de Kazabazua.

### **Prévisions pour 2000**

Le relevé des larves en hibernation réalisé dans 20 des sites du réseau de surveillance de l'ouest de la province indique que les populations de tordeuses du pin gris resteront à un niveau endémique en 2000.

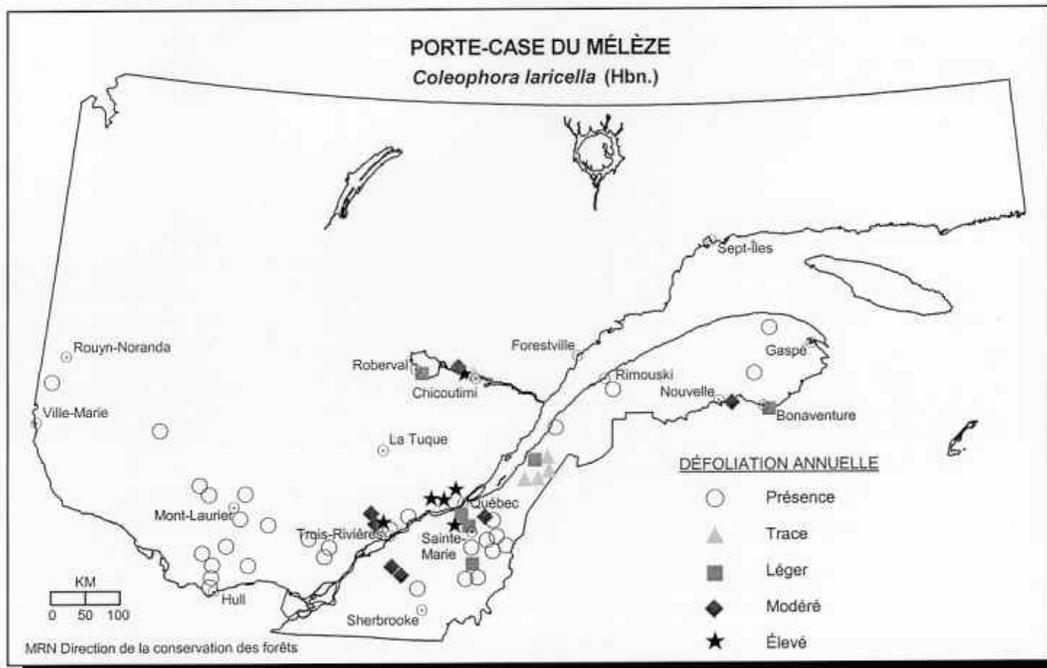
### **Porte-case du mélèze**

*Coleophora laricella* (Hbn.)

Cette année encore, on a signalé la présence du porte-case du mélèze dans la plupart des régions du Québec (Carte 6). Néanmoins, le niveau des populations a généralement baissé par rapport à 1998, sauf dans les régions de la Mauricie et de la Capitale-Nationale, où les dommages se sont maintenus ou ont augmenté.

Les infestations se sont complètement résorbées en Abitibi-Témiscamingue et dans le Bas-Saint-Laurent. Le porte-case est toujours présent dans les régions de l'Outaouais, des Laurentides, de Chaudière-Appalaches, du Saguenay-Lac-Saint-Jean et de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine mais les dégâts se sont fortement atténués. Des défoliations de modérées à graves ont été relevées localement, dans les régions de la Mauricie (Shawinigan-Sud, Saint-Boniface et Saint-Mathieu-du-Parc) et de la Capitale-Nationale (Unité de gestion de Portneuf-Laurentides) alors qu'on observait, pour une première année, des dégâts variant de légers à graves en bordure des routes, en Montérégie et en Estrie, notamment à Eastman, Bonsecours, Richmond et Windsor. Au Saguenay-Lac-Saint-Jean, des dégâts légers, modérés et graves ont été signalés à Chambord, au lac Saint-Ambroise et au barrage de Chute-à-Caron, respectivement. À Saint-Gilles et Saint-Lazare, dans la région de Chaudière-Appalaches, les populations de porte-cases sont demeurées de modérées à élevées. La grave infestation qui sévissait depuis 1997, au sud du mont Saint-Joseph, en Gaspésie, est désormais modérée, et elle ne touche plus qu'une cinquantaine d'hectares. Enfin, l'insecte a légèrement affecté les peuplements de mélèzes qui croissent aux alentours de Paspébiac, Bonaventure, New Richmond, Maria et Saint-Omer. Certains arbres isolés y sont gravement infestés.

Carte 6 – Localisation des dégâts causés par le porte-case du mélèze au Québec, en 1999



### Livrée des forêts

*Malacosoma disstria* Hbn.

Ce ravageur affecte principalement le peuplier faux-tremble, mais, lors d'invasions généralisées, il peut attaquer la plupart des feuillus. Des épidémies cycliques surviennent tous les dix ou douze ans, mais elles ne durent généralement pas plus de trois ou quatre ans dans une région donnée, car des agents naturels provoquent alors de brusques chutes des populations. Les arbres défoliés meurent rarement, mais des attaques répétées ralentissent leur croissance en diamètre et diminuent temporairement leur vigueur.

Comme on l'avait prévu lors du relevé des œufs effectué en 1998, l'infestation de livrées des forêts a causé des défoliations importantes en Abitibi-Témiscamingue, en 1999 : plus de 169 000 ha ont été touchés (Tableau 3, carte 7). Les peupliers faux-trembles y ont subi des défoliations qui allaient généralement de légères à modérées.

L'épidémie a surtout affecté quatre grands secteurs, qui s'étendent d'Amos à Saint-Dominique-du-Rosaire, de Barraute jusqu'au nord du lac Quévillon, autour du lac Abitibi, sur une bande qui va de Val-Paradis, au nord, jusqu'à Duparquet, au sud, et en périphérie de Rouyn-Noranda (d'Alembert à Rollet).

On a également signalé des défoliations variant de modérées à graves aux lacs Camatose et Tombbah, dans la Réserve faunique La Vérendrye (région de l'Outaouais) ainsi que des traces de l'insecte autour du lac Saint-Jean, notamment à Chambord, Notre-Dame-de-La-Doré et Mistassini.

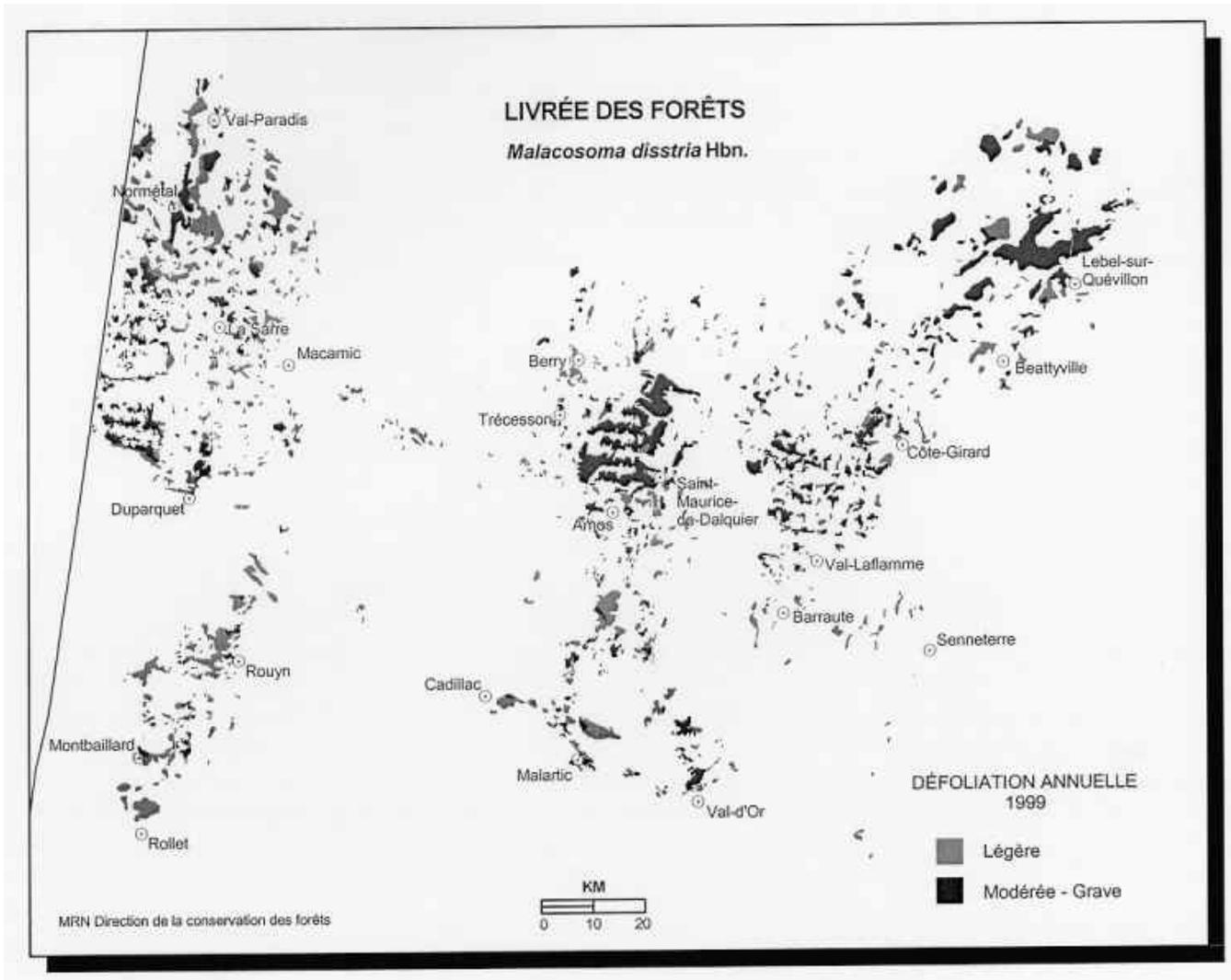
### Prévisions pour 2000

L'inventaire des œufs effectué à l'automne, dans quelque 80 sites de l'ouest de la province, indique que, pour une deuxième année consécutive, l'épidémie causera des défoliations importantes en Abitibi-Témiscamingue. Les dégâts seront généralement plus graves dans les quatre grandes zones infestées par l'insecte en 1999. Plusieurs territoires des unités de gestion de Rouyn-Noranda, du Lac-Abitibi, d'Harricana, de Val-d'Or, de la Mégiscane et de Quévillon seront fortement affectés par la livrée des forêts en 2000. Par contre, les populations relevées dans l'Unité de gestion de Témiscamingue demeurent faibles et les dégâts devraient y être négligeables en l'an 2000. Les régions limitrophes de la zone d'infestation feront l'objet d'une surveillance accrue le printemps prochain (régions de l'Outaouais et des Laurentides). Au Saguenay-Lac-Saint-Jean, des dégâts significatifs sont prévus dans les foyers situés près de Mistassini et de Notre-Dame-de-La-Doré. Il semble qu'on assistera à une recrudescence des populations dans ces secteurs.

Tableau 3 – Superficies (ha) affectées par la livrée des forêts en Abitibi-Témiscamingue, en 1999

Région administrative	Unités de gestion	Niveaux de défoliation			Total
		Léger	Modéré	Grave	
Abitibi-Témiscamingue	82	13 132	1 906	0	15 038
	83	6 057	3 774	66	9 897
	84	3 399	3 169	130	6 698
	85	27 391	21 512	1 336	50 239
	86	16 832	32 371	5 912	55 115
	87	7 891	22 561	1 819	32 271
<b>Total</b>		<b>74 702</b>	<b>85 293</b>	<b>9 263</b>	<b>169 258</b>

Carte 7 – Territoires infestés par la livrée des forêts en Abitibi-Témiscamingue, en 1999



## Spongieuse

*Lymantria dispar* (L.)

En 1999, les populations de spongieuses sont à nouveau généralement demeurées à un niveau endémique dans l'ensemble de l'aire de distribution québécoise de cet insecte. Ce défoliateur a été détecté plus fréquemment en Montérégie et dans l'Outaouais, mais les dégâts sont demeurés peu importants.

En Montérégie, on a noté des traces de défoliation sur les chênes bicolores qui croissent dans la Réserve écologique Marcel-Raymond, près d'Henryville. L'insecte a été relevé dans l'Outaouais (Fitzroy, Rocher Fendu, Waltham, Fort-Coulonge, Davidson et Île-aux-Allumettes), mais il n'y a causé que des dégâts mineurs. La spongieuse a légèrement défolié un certain nombre de chênes blancs, le long de la

rivière des Outaouais et, surtout, à Fitzroy. En 1998, un site avait été gravement défolié à Notre-Dame-du-Laus, dans les Laurentides, mais les dégâts y ont été légers en 1999. Par contre, deux autres sites, l'un au lac Cameron, l'autre au lac Beaulieu, ont été gravement défoliés.

### **Tordeuse du tremble**

*Choristoneura conflictana* (Wlk.)

Les populations de tordeuses du tremble ont régressé dans la plupart des foyers recensés en 1998. Les dégâts sont généralement limités à de petites superficies. Des défoliations ont toutefois été relevées, en Estrie, pour une quatrième année consécutive, alors que de nouveaux foyers ont été détectés dans l'Outaouais. Les infestations inventoriées en Mauricie, au sud-ouest du lac Wayagamac, ont chuté cette année. Par contre, on a de nouveau observé des dégâts légers dans le foyer situé au nord-ouest de Shawinigan. Enfin, on a découvert un foyer d'infestation grave, qui couvre 273 ha, près de Val-Ombreuse, dans la région des Laurentides.

En Estrie, seuls quelques îlots de peupliers faux-trembles, d'une superficie de 1 ha à 5 ha, ont subi des défoliations variant de légères à modérées dans les secteurs de Barnston, Woburn et Sherbrooke. Dans l'Outaouais, on a relevé des dégâts variant de légers à graves aux environs de Val-des-Bois, Notre-Dame-de-la-Salette, Thorne Centre, Gracefield et du lac Murray.

### **Porte-case du bouleau**

*Coleophora serratella* (L.)

La régression des populations de ce porte-case, qui avait été observée dans le centre et dans l'est de la province, au cours des deux années antérieures, s'est poursuivie en 1999. Les foyers d'infestation ont continué de se résorber dans l'ensemble des régions affectées, soit en Mauricie, dans le Saguenay-Lac-Saint-Jean, sur la Côte-Nord, dans le Bas-Saint-Laurent et en Gaspésie—Îles-de-la-Madeleine.

Néanmoins, on a encore observé des dégâts légers dans les bassins des rivières Mistassini et Mistassibi, ainsi que des dommages allant de modérés à graves près de Dolbeau et du lac Gray, au Saguenay-Lac-Saint-Jean. Les défoliations se sont atténuées dans le bassin de la rivière Saguenay, mais quelques îlots de dégâts légers ont été relevés au lac Huard, à Rivière-Éternité et à Saint-Félix-d'Otis. Enfin, on a rapporté des dégâts modérés dans le secteur de Notre-Dame-de-La-Doré (bassin de la rivière Ashuapmouchouan) et élevés, dans le secteur du lac du Cran (Réserve Ashuapmouchouan).

### **Champignons de carie**

En 1999, plus de 400 échantillons de champignons de carie ont été acheminés au laboratoire de pathologie forestière, qui y a identifié environ 70 espèces. Plusieurs champignons de carie s'attaquent aux arbres vivants affaiblis et sont considérés comme des parasites de faiblesse (Tableau 4). Ils s'implantent à partir de blessures

résultant de ruptures de branches, de dégâts attribuables au climat ou au feu ou de lésions provoquées par les animaux. Dans le tableau 5, on énumère quelques champignons de carie saprophytes qui ont été trouvés sur des bois morts, dans des sites affectés par le verglas de 1998. Ils accélèrent le processus de biodégradation.

Les données accumulées depuis 1994 ont permis de dresser plusieurs cartes qui illustrent la distribution des différents champignons de carie. La carte de cette année montre les sites où l'on a observé trois caries qui provoquent des dégâts importants sur le sapin baumier (Carte 8) : la **carie rouge du sapin**, *Stereum sanguinolentum* (Alb. & Schw.: Fr.) Fr., la **carie blanche filandreuse**, *Perenniporia subacida* (Pk.) Donk et la **carie brune cubique**, *Oligoporus balsameus* (Pk.) Gilbn. & Ryv.

Les renseignements recueillis au cours des années nous permettent de compléter l'inventaire des champignons de carie, d'en préciser les aires de distribution et d'améliorer nos connaissances sur le sujet. Ils nous permettent aussi de sensibiliser le monde forestier et la population à la conservation de ces éléments constitutifs de la diversité biologique.

Tableau 4 – Champignons de carie du cœur des arbres vivants récoltés en 1999

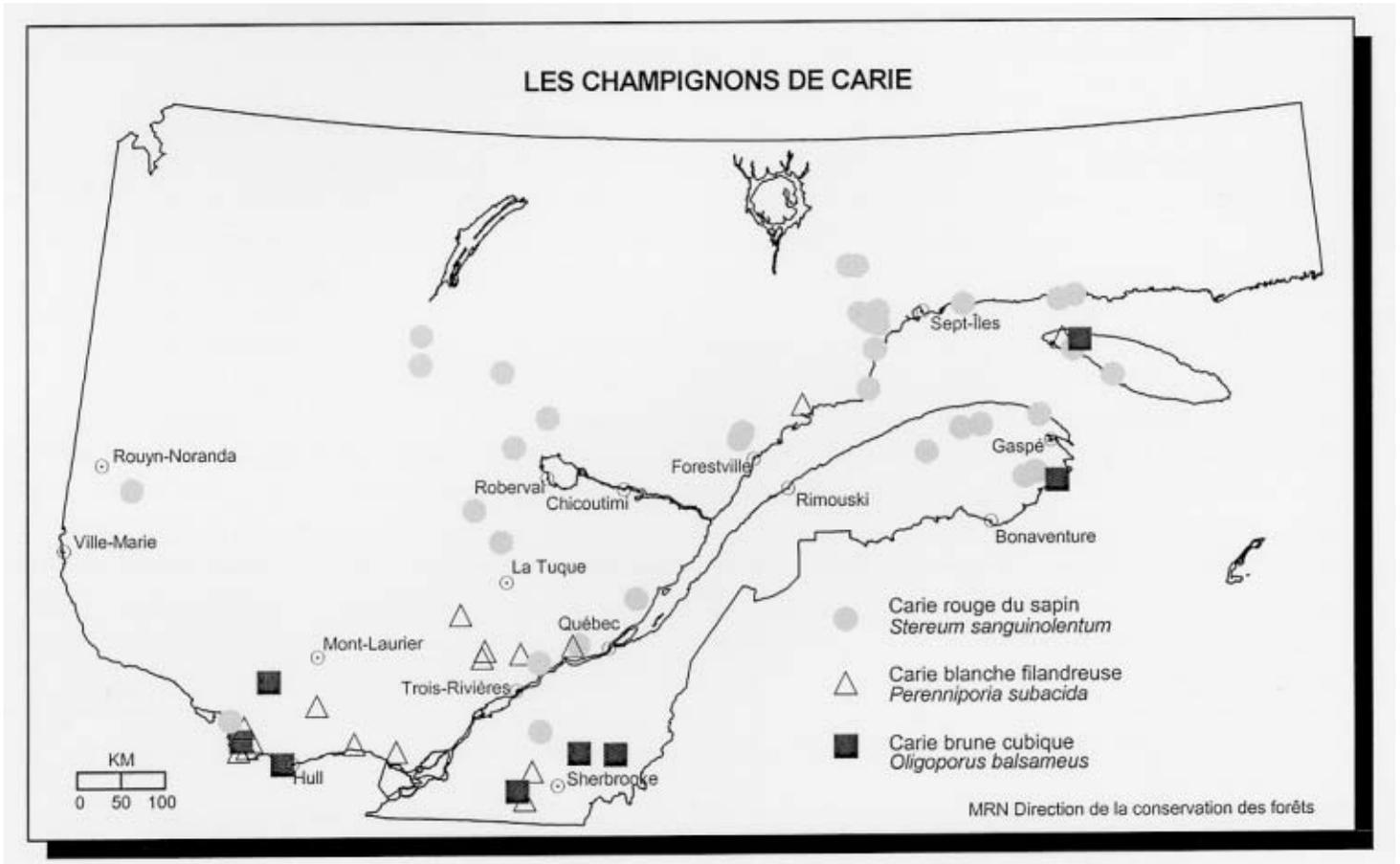
Maladies/ Genres et espèces	Hôtes	Unités de gestion
<b>Carie blanche madrée</b> <i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.	Feuillus Sapin baumier Pin blanc	Charlevoix, Appalaches, Bas-Saint-Maurice, région de la Montérégie, Rivière-Rouge, La Lièvre, Coulonge, Basse-Lièvre, Témiscamingue
<b>Carie blanche du tronc</b> <i>Phellinus igniarius</i> (L.: Fr.) Qué.	Feuillus	Saguenay-Sud, Appalaches, Rivière-Rouge, L'Assomption-Matawin, Estrie, Coulonge, Basse-Lièvre, Hauterive
<b>Carie blanche spongieuse</b> <i>Phellinus tremulae</i> (Bond.) Bond. & Boriss.	Peuplier faux-tremble	Gaspésie, L'Assomption-Matawin, Coulonge
<i>Oxyporus populinus</i> (Schum.: Fr.) Donk	Érables	Appalaches, Estrie, Rivière-Rouge, L'Assomption-Matawin, région de la Montérégie, La Lièvre, Basse-Lièvre
<i>Inonotus glomeratus</i> (Pk.) Murr.	Érables Hêtre à grandes feuilles	Estrie, Rivière-Rouge, L'Assomption-Matawin, La Lièvre, Basse-Lièvre, Témiscamingue

<b>Maladies/ Genres et espèces</b>	<b>Hôtes</b>	<b>Unités de gestion</b>
<i>Inonotus obliquus</i> (Pers.: Fr.) Pilat.	Bouleau à papier Bouleau jaune	Appalaches, Estrie, L'Assomption-Matawin, région de la Montérégie, Coulonge, Témiscamingue
<i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.: Fr.) Kumm.	Bouleau jaune	Bas-Saint-Maurice
<i>Pleurotus populinus</i> Hilb. & Mill.	Peuplier faux-tremble Peuplier à grandes dents	La Lièvre
<b>Carie blanche alvéolaire</b> <i>Phellinus pini</i> complexe	Épinette rouge Pin blanc	Estrie, région de la Montérégie
<b>Carie blanche du tronc</b> <i>Perenniporia fraxinophila</i> (Pk.) Ryv.	Frêne d'Amérique	Région de la Montérégie
<b>Carie brune cubique</b> <i>Coniophora puteana</i> (Schum.: Fr.) Karst.	Pin blanc Pin rigide	Région de la Montérégie
<i>Oligoporus balsameus</i> (Pk.) Gilbn. & Ryv.	Sapin baumier	Les Escoumins
<i>Phaeolus schweinitzii</i> (Fr.) Pat.	Épinette blanche	Bas-Saint-Maurice
<b>Carie rouge du sapin</b> <i>Stereum sanguinolentum</i> (Alb. & Schw.: Fr.) Fr.	Pin rouge	Bas-Saint-Maurice
<b>Carie rouge alvéolaire</b> <i>Inonotus tomentosus</i> (Fr.: Fr.) Teng	Épinette rouge	Région de la Montérégie

Tableau 5 – Principaux champignons de carie saprophytes récoltés en 1999, dans les sites affectés par le verglas de 1998

<b>Maladies/ Genres et espèces</b>	<b>Hôtes</b>	<b>Unités de gestion</b>	<b>Remarques</b>
<b>Carie blanche</b> <i>Pycnoporus</i> <i>cinnabarinus</i> (Jack.: Fr.) Karst.	Cerisier tardif Érable à sucre	Bas-Saint-Maurice, Rivière-Rouge et région de la Montérégie	Facile à reconnaître à sa couleur rouge vermillon
<b>Carie blanche spongieuse</b> <i>Schizophyllum</i> <i>commune</i> Fr.: Fr.	Feuillus	Bas-Saint-Maurice, Estrie, Rivière-Rouge, région de la Montérégie et Basse-Lièvre	Champignon cosmopolite dont les carpophores apparaissent quelques semaines après la colonisation du substrat.
<i>Irpex lacteus</i> (Fr.: Fr.) Fr.	Feuillus	Bas-Saint-Maurice, Estrie, Rivière-Rouge, L'Assomption-Matawin, région de la Montérégie et Basse-Lièvre	Saprophyte des chicots
<i>Trametes hirsuta</i> (Wulfen : Fr.) Quél.	Feuillus	Bas-Saint-Maurice, Rivière-Rouge, région de la Montérégie et Basse-Lièvre	Les carpophores apparaissent en été ou au début de l'automne.
<i>Trametes</i> <i>versicolor</i> (L.: Fr.) Pilat	Érable rouge Érable à sucre Frêne d'Amérique	Bas-Saint-Maurice, Estrie, Rivière-Rouge et région de la Montérégie	Saprophyte très commun sur les souches et les troncs des feuillus abattus
<i>Cerrena unicolor</i> (Bull.: Fr.) Murr.	Cerisier tardif Érable à sucre	Estrie, Rivière-Rouge et région de la Montérégie	Peut aussi être pathogène pour l'érable.

Carte 8 - Sites où l'on a récolté trois champignons de carie du sapin baumier, de 1994 à 1999



## Dégâts attribuables au climat

### Gelure printanière

Pour la deuxième année consécutive, le printemps a été hâtif et sec. Les températures très chaudes du début du mois de mai ont favorisé le développement précoce du feuillage de certaines essences, comme les peupliers et les épinettes. Au milieu du mois, le thermomètre a toutefois subi des chutes considérables, jusqu'à  $-10^{\circ}\text{C}$ , dans certaines régions. Le facteur éolien a accentué le refroidissement et le gel a endommagé les feuilles tendres, qui ont noirci avant de tomber prématurément.

On a observé des niveaux de gelure printanière variant de traces à modérés dans de nombreuses plantations d'épinettes à travers tout le Québec. En Estrie, les chênes rouges qui croissent dans un test de descendance établi à Cookshire ont perdu tout leur feuillage au début de la saison.

Les forêts naturelles les plus touchées ont été celles du Bas-Saint-Laurent, de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine et de la Côte-Nord, et l'essence la plus affectée a été le peuplier faux-tremble. Dans ces régions, toutes les pousses tendres ont gelé, sauf sur une bande de 15 km à 20 km de largeur, en bordure du fleuve et de la Baie-des-Chaleurs. Dans l'Unité de gestion de la Baie-des-Chaleurs, le bouleau à papier a également été atteint.

## **Chablis**

Quelques tempêtes de vents violents se sont abattues sur le Québec au cours de l'été 1999. Les 7 et 8 juin, on a signalé plusieurs chablis importants dans l'Unité de gestion de La Lièvre. Dans celle de Rouyn-Noranda, on a signalé la chute des arbres sur 700 hectares. Dans le Bas-Saint-Maurice, une tempête a ravagé 800 hectares de forêts résineuses, aux abords du lac Dupuis, et environ 350 hectares de forêts mélangées, entre le lac Picard et le lac Normand.

L'Estrie, l'Outaouais, les Laurentides et la Montérégie ont également été balayées par des vents violents, dans la nuit du 4 au 5 juillet. Plusieurs petits chablis de moins de 4 hectares ont été signalés en Estrie. Dans l'Outaouais, l'Unité de gestion de la Haute-Gatineau, au sud de Grand-Remous, a subi des dégâts importants et l'on peut y voir des petits îlots de chablis, qui totalisent environ 200 hectares. Dans les Laurentides, un couloir de vent s'est formé de L'Annonciation jusqu'au fleuve Saint-Laurent. Ce sont les résineux et les gros peupliers qui ont été cassés. Les pires dommages ont été observés dans l'Unité de gestion de La Lièvre, dans un triangle d'une cinquantaine d'hectares délimité par le lac Nominique et les municipalités de L'Ascension et de L'Annonciation. Dans l'Unité de gestion de la Rivière-Rouge, des arbres ont été renversés sur une superficie d'un peu plus de 40 hectares (canton d'Harrington), et le vent a dévasté des plantations de pins gris et de pins rouges à Arundel. En Montérégie, plusieurs hectares de forêts ont été endommagés dans une zone qui va de Saint-Benoît-du-Lac au lac Brome, en passant par le mont Glen. Quelques érablières ont été particulièrement touchées autour de la municipalité de Lac-Brome. Près de West Brome, une pinède de pins blancs a aussi été affectée sur trois hectares alors que le vent a renversé plusieurs arbres sur une distance de 5 km, en bordure du chemin Pinacle, près de Sutton.

Plus tard en juillet, deux tornades ont frappé l'Unité de gestion de la Coulonge. Le 7 juillet, des vents violents ont provoqué des chablis sur une superficie totale d'environ 150 hectares, dans les secteurs des lacs Stubb, Galarneau, Forant et Malone. Trois jours plus tard, une tornade dévastait l'Île-aux-Alumettes et déracinait des arbres sur une distance d'au moins 20 km, près de Desjardinsville.

Enfin, dans la nuit du 16 au 17 septembre, un ouragan a endommagé plusieurs peuplements dans les unités de gestion des Appalaches et de la Beauce.

## **Sécheresse**

L'été 1999 a également été marqué par quelques périodes de sécheresse d'une intensité variable selon les régions. Le manque de précipitations a affecté le développement de certains arbres. Ceux qui étaient exposés aux vents et établis sur des sols minces ont été particulièrement touchés. Les symptômes observés sont un roussissement du pourtour des feuilles ou un rougissement des aiguilles et, dans certains cas, une chute prématurée du feuillage, à la fin de l'été.

À la fin d'août, on a rapporté des dégâts dans plusieurs peuplements de feuillus des unités de gestion de Portneuf-Laurentides, de Charlevoix, de la Rivière-Rouge et de L'Assomption-Matawin. Dans la plupart des cas, les arbres ont perdu leur feuillage. En Montérégie, la sécheresse a provoqué le flétrissement des pousses de chênes rouges dans un test de descendance établi à Cazaville.

Certains conifères ont souffert de la diminution des réserves d'eau dans le sol. À Notre-Dame-de-La-Doré, au lac Saint-Jean, le stress hydrique a provoqué le rougissement des aiguilles des pins gris qui poussaient dans un sol mince, sur une distance de 20 hectares. Certains des arbres affectés sont morts.

Comme leurs racines sont peu profondes, les plants récemment mis en terre sont plus touchés par la sécheresse. Les cas les plus graves ont été signalés dans les régions de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine et de la Côte-Nord. En Gaspésie, dans le secteur du feu de Bonaventure, un peu plus de 2 % des jeunes plants d'épinette noire mis en terre au cours de l'été ont séché. Sur la Côte-Nord (Unité de gestion de Hauterive), de 8 % à 14 % des jeunes arbres ont séché dans une proportion de 50 %, dans deux plantations d'épinettes noires de cinq ans et moins. Dans l'Unité de gestion des Escoumins, 5 % des épinettes noires et 3 % des épinettes blanches ont souffert du stress hydrique dans une plantation.

## **Programme de surveillance dans les plantations et les sources de semences améliorées**

### **Plantations**

Le programme annuel de surveillance des plantations est axé sur une stratégie d'échantillonnage adaptée à chacun des ravageurs forestiers. Le réseau de surveillance, structuré à partir des données historiques de reboisement, couvre l'ensemble des aires reboisées au Québec. Les plantations qui le composent sont regroupées selon les classes d'âge les plus à risque. Chaque année, certaines des plus âgées sont remplacées, pour tenir compte des efforts de reboisement consentis au cours des dernières années. Cette opération permet également de conserver intacte la structure d'âge du réseau.

En 1999, le réseau d'échantillonnage comptait 945 plantations regroupées dans les strates de pins, d'épinettes et de mélèzes (Tableau 6) et ce bilan fait état des principaux organismes rencontrés dans 941 d'entre elles. On comptait renouveler 111 plantations, mais cet objectif n'a été atteint que dans une proportion de 85 %. Soulignons qu'il est quelquefois nécessaire de regrouper les informations provenant

de plusieurs régions administratives pour faire le traitement statistique de certaines données.

## **Entomologie**

**Charançon du pin blanc** - Depuis l'an dernier, le nombre de plantations de pins et d'épinettes atteintes par le charançon du pin blanc, *Pissodes strobi* (Peck), a augmenté de 1 % et l'insecte affecte maintenant 23 % des plantations du réseau. Le taux d'arbres atteints est demeuré stable, à près de 4 %, et les dommages sont généralement légers. Les données qui suivent illustrent les dommages subis par les essences vulnérables dans les régions les plus à risque (Tableau 7). Rappelons que la méthode d'échantillonnage distingue les attaques récentes et les attaques anciennes. Cette différenciation permet de mesurer l'intensité des dommages en fonction du taux d'attaque annuel : les attaques annuelles permettent de mesurer la gravité des dommages alors qu'on se sert des deux données pour déterminer le pourcentage de plantations atteintes dans un secteur donné.

Tableau 6 – Distribution des plantations visitées et des essences observées en 1999, selon les régions administratives

Régions administratives	N <sup>bre</sup> de plantations visitées			Pourcentage de plants observés selon les essences								Nombre de plants observés
	Strate épinettes	Strate pins et mélèzes	Total	EPB	EPN	EPO	EPR	PIB	PIG	PIR	MEL MEH MEU	
01 Bas-Saint-Laurent	89	14	103	23	47	17	1	2	2	5	3	19 900
02 Saguenay-Lac-Saint-Jean	61	36	97	18	46	0	0	1	33	2	0	25 300
03 Capitale-Nationale	27	16	43	38	13	4	12	8	21	4	0	8 200
04 Mauricie	35	36	71	8	35	4	2	4	40	5	2	20 300
05 Estrie	41	28	69	32	5	17	4	24	1	11	6	9 500
07 Outaouais	36	49	85	14	20	4	0	28	19	15	0	15 500
08 Abitibi-Témiscamingue	49	51	100	18	23	1	0	12	39	5	2	21 000
09 Côte-Nord	22	8	30	16	50	5	0	6	23	0	0	11 100
10 Nord-du-Québec	12	12	24	0	51	0	0	0	49	0	0	8 700
11 Gaspésie Îles-de-la-Madeleine	64	15	79	29	42	11	0	10	2	3	3	16 600
12 Chaudière-Appalaches	59	28	87	27	11	19	12	18	2	7	4	12 200
14 Lanaudière	14	16	30	12	16	4	16	20	16	11	5	5 600
15 Laurentides	28	28	56	28	18	4	7	16	21	6	0	12 600
16 Montérégie	17	9	26	32	14	11	4	14	4	14	7	2 800
17 Centre-du-Québec	17	24	41	26	2	11	4	6	13	32	6	4 700
<b>Total</b>	<b>571</b>	<b>370</b>	<b>941</b>	<b>20</b>	<b>31</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>194 000</b>

Tableau 7 – Niveaux de dommages observés dans les plantations de pins et d'épinettes affectées par le charançon du pin blanc, en 1999

Régions	Épinette de Norvège			Épinette blanche			Pin blanc		
	Plantations atteintes (%)	Répartition des plantations atteintes selon le niveau de dommages (%)		Plantations atteintes (%)	Répartition des plantations atteintes selon le niveau de dommages (%)		Plantations atteintes (%)	Répartition des plantations atteintes selon le niveau de dommages (%)	
		De trace à léger	De modéré à grave		De trace à léger	De modéré à grave		De trace à léger	De modéré à grave
Bas-Saint-Laurent, Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	23 (30) <sup>1</sup>	57	43	2 (48)	100	0	60 (10)	67	33
Saguenay-Lac-Saint-Jean	0 (0)	0	0	11 (19)	100	0	0 (2)	0	0
Capitale-Nationale, Chaudière-Appalaches	78 (18)	71	29	36 (42)	100	0	57 (14)	88	12
Centre-du-Québec, Mauricie	71 (7)	80	20	16 (19)	100	0	60 (5)	67	33
Estrie	90 (10)	78	22	29 (14)	100	0	54 (13)	100	0
Montérégie, Lanaudière, Laurentides	63 (8)	80	20	7 (28)	100	0	85 (13)	91	9
Outaouais	60 (5)	100	0	24 (17)	100	0	56 (16)	100	0
Abitibi-Témiscamingue	0 (1)	0	0	50 (22)	100	0	10 (10)	100	0
Côte-Nord	0 (2)	0	0	0 (7)	100	0	100 (1)	100	0
<b>Total</b>	<b>53 (81)</b>	<b>74</b>	<b>26</b>	<b>19 (216)</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>55 (84)</b>	<b>89</b>	<b>11</b>

( )1 = Nombre de plantations observées

**Charançon du pin blanc - épinette de Norvège** - Parmi les plantations d'épinettes, le charançon a encore une préférence marquée pour les plantations d'épinettes de Norvège, qu'il a affectées dans une proportion de 53 %, soit un taux identique à celui de 1998. Les dommages se sont toutefois aggravés, surtout dans les Appalaches, les Laurentides et le Bas-Saint-Laurent. Dans l'ensemble du réseau,

le nombre d'arbres atteints a augmenté d'environ 10 %. L'augmentation a été particulièrement importante dans le Bas-Saint-Laurent.

**Charançon du pin blanc - épinette blanche** – Depuis quatre ans, le pourcentage de plantations d'épinettes blanches affectées par l'insecte oscille entre 17 % et 20 %. Dans l'ensemble des régions visitées, le charançon s'en prend à moins de 1 % des arbres et il ne cause pas de dommages graves.

**Charançon du pin blanc - pin blanc** - De 1997 à 1999, le pourcentage de plantations affectées par le charançon s'est maintenu à environ 60 %. En 1997 et 1998, le taux d'attaque annuel a été de 95 % en moyenne. En 1999, ce taux a cependant fléchi de 10 %, notamment parce que l'insecte est moins abondant dans l'ouest du Québec. Dans l'ensemble du réseau, ce recul se traduit par une réduction de la gravité des dommages qui, contrairement à l'an dernier, ne dépassent jamais le niveau modéré.

**Diprion de LeConte** - En 1999, on a observé une recrudescence des dommages causés par le diprion de LeConte, *Neodiprion lecontei* (Fitch). L'insecte, qui s'était confiné aux Laurentides et à l'Outaouais en 1998, est maintenant présent dans cinq régions du Québec. Le diprion est peu répandu en Estrie et dans l'Outaouais, et l'on n'entrevoit pas de dommages importants dans ces régions en 2000. La situation est différente dans les régions de l'Abitibi-Témiscamingue, du Centre-du-Québec et de la Montérégie, où des dommages de niveau trace sont prévus en 2000. À proximité de Drummondville, on a fait appel au virus de la polyédrose nucléaire (Lecontvirus) pour traiter une plantation de pins rouges gravement atteinte. L'intervention a permis d'éliminer plus de 99 % des ravageurs.

**Diprion européen de l'épinette** – On a détecté des diprions européens de l'épinette, *Gilpinia hercyniae* (Htg.), dans 15 % des plantations du réseau de surveillance : une baisse de 4 % qui a ramené le nombre de plantations atteintes au niveau de 1997. Les effets de cette baisse se font sentir dans la plupart des régions visitées. Le diprion infeste actuellement 20 % des plantations d'épinettes de Norvège visitées, ce qui représente une régression de 6 % par rapport à 1998. La proportion de plantations d'épinettes blanches atteintes est passée de 20 % en 1998 à 17 % en 1999. Cette tendance à la baisse s'est fait particulièrement sentir en Mauricie, dans le Bas-Saint-Laurent et en Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, où l'infestation s'était aggravée en 1998. Par contre, les populations ont augmenté dans les régions de la Capitale-Nationale et de Chaudière-Appalaches, où le pourcentage de plantations d'épinettes de Norvège atteintes est passé de 35 % à 44 %. On ne note toutefois que de faibles niveaux de populations et des dégâts minimes dans l'ensemble des secteurs touchés.

**Nodulier du pin gris** – En 1999, le nodulier du pin gris, *Petrova albicapitana* (Busck), affectait significativement 45 % des plantations de pins gris, une diminution de 15 % par rapport à 1998. La régression a été particulièrement importante dans les régions du Saguenay—Lac-Saint-Jean, de la Capitale-Nationale, de la Mauricie, de Lanaudière et des Laurentides, où il ne cause plus aucun dommage important. Par contre, le pourcentage de plantations atteintes est passé

de 52 % à 87 % en Abitibi-Témiscamingue et de 40 % à 90 % sur la Côte Nord. Ces hausses se sont traduites par une aggravation notable des dommages. Soulignons que même si le pourcentage d'arbres atteints est demeuré relativement stable à l'échelle provinciale, en 1998 et 1999, la situation varie considérablement selon les régions (Tableau 8).

**Tenthrede à tête jaune de l'épinette** - Depuis 1997, le pourcentage de plantations affectées par la tenthrede à tête jaune de l'épinette, *Pikonema alaskensis* (Roch.), est demeuré stable dans l'ensemble du réseau de surveillance. Il se situe actuellement à près de 5 %. La gravité des dommages ne dépasse jamais le niveau léger dans les sites répertoriés. L'insecte a néanmoins quelques soubresauts dans divers secteurs. Ainsi, dans les régions de Lanaudière, des Laurentides et de la Montérégie, on l'a détecté dans quelques plantations du réseau qui ne sont toutefois nullement menacées. L'insecte est également plus abondant dans le Nord-du-Québec (secteur de Chibougamau) et le Saguenay-Lac-Saint-Jean, où il affecte, sans gravité, quelques plantations d'épinettes noires, à l'extérieur du réseau de surveillance. Les foyers qui subsistent dans les unités de gestion des Appalaches, du Bas-Saint-Laurent et de la Baie-des-Chaleurs sont toujours sous surveillance, mais les niveaux d'infestation y sont au plus modérés. Les études d'impact réalisées dans ces plantations d'épinettes noires ainsi que dans certaines plantations d'épinettes blanches, depuis 1996, devraient être parachevées en 2000.

Tableau 8 – Niveaux de dommages observés dans les plantations de pins gris affectées par le nodulier du pin gris, en 1998 et 1999

Régions	% d'arbres atteints		% de plantations affectées		Répartition des plantations affectées selon le niveau de dommages (%)			
					De trace à léger		De modéré à grave	
	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1999
Bas-Saint-Laurent, Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	0	0	0 (3)1	0 (3)	0	0	0	0
Saguenay-Lac-Saint-Jean	7,61 (±3,84)	0,04 (±0,08)	78 (36)	9 (32)	55	100	45	0
Capitale-Nationale, Chaudière-Appalaches	4,28 (±3,36)	2,04 (±2,44)	73 (15)	62 (13)	100	100	0	0
Centre-du-Québec, Mauricie	7,58 (±3,82)	1,83 (±1,27)	65 (26)	30 (30)	53	89	47	11
Estrie	0	0	0 (1)	0 (1)	0	0	0	0
Montérégie, Lanaudière, Laurentides	5,34 (±3,23)	2,54 (±1,91)	62 (21)	33 (18)	62	67	38	33
Outaouais	1,21 (±1,04)	6,37 (±6,39)	45 (20)	32 (19)	100	83	0	17
Abitibi-Témiscamingue	1,02 (±1,06)	3,78 (±1,47)	52 (33)	87 (37)	88	63	12	27
Côte-Nord	0,78 (±0,80)	7,19 (±9,21)	40 (10)	90 (10)	100	44	0	56
<b>Total</b>	<b>4,21 (±1,27)</b>	<b>2,49 (±0,72)</b>	<b>60 (165)</b>	<b>45 (163)</b>	<b>72</b>	<b>71</b>	<b>28</b>	<b>29</b>

**Tordeuse des bourgeons de l'épinette** - En 1999, on a détecté quelques traces de défoliation attribuables à la tordeuse des bourgeons de l'épinette, *Choristoneura fumiferana* (Clem.), dans une plantation d'épinettes blanches du réseau de surveillance qui est établie dans l'Outaouais.

**Tordeuses de l'épinette** - Comme des études ont démontré que les différentes espèces de tordeuses de l'épinette du genre *Zeiraphera* ont peu d'impact, la Direction de la conservation des forêts (DCF) a décidé, en 1999, d'interrompre la surveillance de ces insectes dans les plantations d'épinettes blanches.

## Pathologie

**Chancre scléroderrien** - Depuis plusieurs années, le taux de plantations de pins infectées par le chancre scléroderrien, *Gremmeniella abietina* (Lagerb.) Morelet, se maintient à près de 20 %. La gravité des dommages observés est souvent liée aux conditions du milieu et elle peut varier considérablement d'une année à l'autre. En 1999, le pourcentage de plantations de pins rouges atteintes à des niveaux significatifs (15 %) a baissé de 5 % par rapport à 1998. Ce recul est en grande partie attribuable à la situation qui prévaut dans les régions du Saguenay-Lac-Saint-Jean, de la Capitale-Nationale et de Chaudière-Appalaches, où le taux moyen de plantations infectées a régressé de 45 % à 22 % en 1999. Le pourcentage de plantations de pins gris infectées est passé de 20 % à 23 % ; l'augmentation a été particulièrement importante dans le Centre-du-Québec, les Laurentides et la Côte-Nord. Le taux moyen d'arbres infectés est demeuré inférieur à 4 % dans les plantations de pins rouges. Dans les plantations de pins gris, le taux moyen d'arbres infectés, qui était de 1,41 % ( $\pm 0,59$  %) en 1998, était de 5,53 % ( $\pm 3,53$  %), en 1999. On a observé des hausses appréciables, notamment au Saguenay-Lac-Saint-Jean et sur la Côte-Nord.

**Rouille vésiculeuse du pin blanc** - Depuis 1997, la rouille vésiculeuse du pin blanc, *Cronartium ribicola* J.C. Fisch., affecte en moyenne 5 % des arbres dans 80 % des plantations de pins blancs. Les dommages s'aggravent et environ 2 % des arbres atteints meurent chaque année. Au cours des dernières années, le pourcentage de plantations modérément ou gravement affectées s'est maintenu à environ 30 %. En 1999, les dommages se sont aggravés dans les plantations. La proportion des plantations affectées à des niveaux modérés et graves est de plus de 44 %. Le taux de mortalité augmentera donc au cours des prochaines années. Les régions les plus touchées sont la Mauricie, le Centre-du-Québec, l'Estrie, Lanaudière, les Laurentides et l'Abitibi-Témiscamingue (Tableau 9).

Tableau 9 – Niveaux de dommages dans les plantations de pins infectées par la rouille vésiculeuse du pin blanc, en 1999

Régions	% d'arbres atteints	% de plantations affectées	Répartition des plantations affectées selon le niveau de dommages (%)	
			De trace à léger	De modéré à grave
Bas-Saint-Laurent, Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	9,15 (±5,34)	80 (10) <sup>1</sup>	25	75
Saguenay-Lac-Saint-Jean	0	0 (2)	0	0
Capitale-Nationale, Chaudière-Appalaches	5,60 (±1,92)	86 (14)	58	42
Centre-du-Québec, Mauricie	24,43 (±11,7)	100 (5)	20	80
Estrie	3,64 (±3,14)	85 (13)	73	27
Montérégie, Lanaudière, Laurentides	5,10 (±4,62)	85 (13)	45	55
Outaouais	2,28 (±0,99)	75 (16)	75	25
Abitibi-Témiscamingue	0,92 (±1,03)	60 (10)	67	33
Côte-Nord	4,74 (±0,00)	100 (1)	100	0
<b>Total</b>	<b>5,15 (±1,10)</b>	<b>79 (84 )</b>	<b>56</b>	<b>44</b>

( ) <sup>1</sup> = Nombre de plantations observées

**Rouille-tumeur autonome** - La rouille-tumeur autonome, *Endocronartium harknessii* (J.P. Moore) Y. Hiratsuka, a été détectée dans un plus grand nombre de plantations en 1999. Le pourcentage des plantations de pins gris infectés est passé de 50 % en 1998, à 56 % en 1999. L'Estrie demeure la seule région où la maladie n'a pas été détectée. Dans la région de la Capitale-Nationale, où l'on avait observé une recrudescence de la maladie en 1998, le pourcentage de plantations atteintes est tombé de 60 % à 46 %. Par contre, la progression de l'infection s'est accélérée

en Abitibi-Témiscamingue, où le taux de plantations atteintes a grimpé de 49 % à 59 %. Néanmoins, dans 93 % des cas, le niveau d'infection est léger.

**Pourridié-agaric** - Depuis quelques années, entre 7 % et 9 % des plantations de pins et d'épinettes sont affectées par la carie des racines, *Armillaria* spp. Certaines essences sont plus touchées que d'autres. Ainsi, depuis 1998, le taux de plantations de pins gris infectées est demeuré stable, à 12 %, alors qu'il est passé de 12 % à 14 % dans les plantations d'épinettes noires. L'augmentation a été particulièrement marquée dans le Bas-Saint-Laurent (de 3 % à 10 %) et sur la Côte-Nord (de 6 % à 35 %). Cependant, les dommages demeurent faibles dans l'ensemble des plantations visitées.

**Maladie du rond** - Les travaux entrepris dans les plantations de pins, en 1999, ont permis de découvrir un nouveau foyer de maladie du rond *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., dans une partie du sanctuaire de Drummondville qui était déjà infectée. L'expérimentation d'un nouvel instrument de détection, qui fait appel à des images produites à l'aide de capteurs hyperspectraux, nous permet d'espérer une amélioration notable de nos méthodes de détection.

**Gelure printanière** - Les gels printaniers ont causé moins de dommages dans les plantations d'épinettes en 1999 qu'en 1998. On note toutefois que 35 % des plantations du réseau ont été affectées par le gel. Les essences les plus touchées ont été, en ordre croissant, l'épinette de Norvège (25 %), l'épinette blanche (32 %) et l'épinette noire (42 %). Les régions les plus atteintes ont été, sans contredit, l'Outaouais et l'Abitibi-Témiscamingue, et les trois espèces d'épinettes y ont subi des dommages parfois importants. Des gels intenses ont aussi endommagé un certain nombre de plantations dans le Saguenay—Lac-Saint-Jean, où 70 % des plantations d'épinettes noires ont subi des dommages légers, et en Estrie, où 40 % des plantations d'épinettes de Norvège ont été légèrement endommagées. Le taux d'arbres atteints varie considérablement selon les régions (Tableau 10).

Tableau 10 – Niveaux de dommages causés par la gelure printanière dans certaines régions du Québec, en 1999

Régions	Épinette de Norvège			Épinette blanche			Épinette noire			% total d'arbres atteints
	Plantations atteintes (%)	Répartition des plantations atteintes selon le niveau de dommages (%)		Plantations atteintes (%)	Répartition des plantations atteintes selon le niveau de dommages (%)		Plantations atteintes (%)	Répartition des plantations atteintes selon le niveau de dommages (%)		
		De trace à léger	De modéré à grave		De trace à léger	De modéré à grave		De trace à léger	De modéré à grave	
Saguenay-Lac-Saint-Jean	-	-	-	21 (19) <sup>1</sup>	100	0	69 (36)	96	4	16,66 (±12,65)
Estrie	40 (10)	100	0	29 (14)	100	0	0 (3)	0	0	9,13 (±9,78) <sup>2</sup>
Outaouais	60 (5)	100	0	65 (17)	100	0	75 (16)	100	0	28,49 (±15,17)
Abitibi-Témiscamingue	100 (1)	100	0	96 (22)	76	24	94 (32)	87	13	51,38 (±13,99)

( )<sup>1</sup> = Nombre de plantations observées

<sup>2</sup> = En Estrie, ce taux inclut les plantations d'épinettes rouges.

**Bris causés par la neige** – La neige, plus ou moins abondante, endommage chaque année un nombre très variable de plantations. Les pins sont généralement les essences les plus affectées. En 1999, on a observé des dégâts dans 18 % des plantations de pins du réseau, et les dommages sont modérés dans 6 % des cas. Les régions les plus touchées ont été la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, la Capitale-Nationale et la Côte-Nord, où le taux d'arbres atteints varie de 2 % à 15 %.

**Bris causés par le verglas** - L'inventaire des plantations affectées par le verglas, qu'on a réalisé en 1998, a permis d'amorcer un programme de surveillance spécifique dans certaines des plantations du réseau. En 1999, on a installé des dispositifs dans des plantations de pins rouges, de pins gris, de pins blancs, d'épinettes blanches et d'épinettes de Norvège, où l'on évaluera l'impact des dommages subis en 1998 à moyen et à long terme.

## Sources de semences améliorées

En 1999, la DCF et la Direction de la production des semences et des plants ont révisé le programme de surveillance dans les différentes sources de semences améliorées. Le nouveau programme mis en place a permis de recenser 70 sources de semences améliorées dont on dressera le bilan de santé annuel. Une quarantaine de ces sites ont également été retenus en vue de la détection des ravageurs des cônes et afin de mesurer, le cas échéant, l'ampleur des dégâts qui leur sont attribuables (voir la section **Ravageurs des cônes dans les sources de semences améliorées**). Les visites effectuées en 1999 ont permis de dresser le bilan de santé de 62 sources de semences améliorées. Les problèmes entomologiques dignes de mention qu'on y a détectés sont attribuables au charançon du pin blanc, à la cécidomyie de l'épinette, *Rhabdophaga swainei* Felt., au puceron à galle allongée de l'épinette, *Pineus similis* (Gill.), et au puceron à galle conique de l'épinette, *Adelges abietis* (L). Les problèmes pathologiques les plus répandus sont le pourridié-agaric, la gelure printanière et la rouille vésiculeuse du pin blanc.

En 1999, on a encore repéré le **charançon du pin blanc** dans 16 sources de semences améliorées. Les dommages étaient toutefois mineurs. La situation ne s'est pas aggravée dans les deux vergers à graines de pins blancs qui, depuis quatre ans, font l'objet d'une surveillance étroite dans l'Outaouais : dans celui du canton Dorion (Unité de gestion de la Haute-Gatineau), le taux d'infestation annuel est de 5 % alors que le taux d'arbres atteints (attaques anciennes et attaques nouvelles) se maintient à 8 %. Dans celui du canton Huddersfield (Unité de gestion de la Coulonge), le pourcentage d'arbres atteints est passé de 10 %, en 1998, à 12 %, en 1999. On a enfin observé de faibles attaques dans diverses sources de semences d'épinettes noires et d'épinettes blanches des cantons Gaboury (Unité de gestion du Témiscamingue), Desroberts (Unité de gestion de Val-d'Or) et Céloron (Unité de gestion du Lac-Abitibi).

On a détecté la **cécidomyie de l'épinette** dans quatre vergers à graines situés dans autant de régions du Québec. Les dommages ont été légers dans les vergers d'épinettes noires et d'épinettes blanches des cantons Labrosse (Unité de gestion des Escoumins), Mitchell (Unité de gestion de la Haute-Gatineau) et Watford (Unité de gestion de Beauce) et modérés dans le verger d'épinettes noires du canton Raguenaud (Unité de gestion de Hauterive), où l'insecte n'avait pas été détecté en 1998.

En 1999, on a repéré le **puceron à galle allongée de l'épinette** dans huit vergers répartis dans cinq régions administratives. Les dégâts sont toutefois mineurs dans la plupart des sites infestés. Deux vergers font toutefois exception : celui du canton Champou (Unité de gestion de la Gaspésie), où l'insecte, qui n'avait causé aucun dégât en 1998, infeste maintenant 9 % des épinettes noires et provoque des dommages modérés, et celui du canton Callières (Unité de gestion de Charlevoix), où 4 % des épinettes blanches, qui n'étaient pas infestées antérieurement, sont désormais légèrement atteintes.

On a signalé la présence du **puceron à galle conique de l'épinette** dans 11 sources de semences améliorées réparties dans huit régions. On observe des dommages significatifs dans quatre de ces sites, mais seul le verger à graines du canton de Wendover (Unité de gestion du Bas-Saint-Maurice) mérite une attention particulière, car 8 % des épinettes blanches y sont, pour la première fois, modérément endommagées.

La **tenthrede du mélèze**, *Pristiphora erichsonii* (Htg.), a causé des dégâts modérés dans un verger à graines du canton Belœil (région de la Montérégie). Depuis 1997, le niveau d'infestation de ce verger fluctue de modéré à grave.

Au cours des cinq dernières années, on a observé les symptômes du **pourridié-agaric** dans l'une ou l'autre de 25 différentes sources de semences améliorées réparties sur l'ensemble du territoire. Ces infections sporadiques, qui sont évaluées en fonction du pourcentage d'arbres atteints, sont toujours demeurées légères. En 1999, on a détecté la maladie dans neuf vergers à graines composés d'épinettes noires et d'épinettes blanches, pour la plupart. Tous ces sites sont atteints au niveau « trace ».

Cinq vergers à graines sont infectés par la **rouille-tumeur autonome** depuis quelques années. Dans deux de ces vergers, plus de 49 % des arbres sont modérément atteints. Le taux d'infection le plus élevé a été observé dans le verger du canton Briand (Unité de gestion de La Lièvre), où tous les arbres sont maintenant atteints, une augmentation de 25 % par rapport à 1998. Dans le second verger, qui est situé dans le canton Duvernay (Unité de gestion de l'Harricana), 50 % des arbres sont atteints, comme en 1998.

La **gelure printanière** a causé des dégâts considérables dans 14 sources de semences réparties dans toute la province. Les vergers les plus endommagés par le gel des bourgeons sont cependant concentrés en Abitibi-Témiscamingue, où les dommages vont de traces à modérés dans les six vergers. Le seul verger qui ait subi des dommages modérés est situé dans le canton Laubanie (Unité de gestion de Val-d'Or). Il est composé d'épinettes noires.

## **Programme de surveillance dans les pépinières**

### **Inspections de certification**

Les inspections de certification visent principalement à éviter la dissémination des insectes et des maladies à caractère épidémique, tout en s'assurant que les plants mis en terre sont en bonne santé. En 1999, ces inspections ont débuté le 10 février, pour se poursuivre jusqu'au 26 octobre. Au total, 1 107 lots, répartis dans 33 pépinières et regroupant 187 millions de plants, dont 17 % cultivés à racines nues, ont subi une inspection phytosanitaire.

Le nombre de plants inspectés est nettement supérieur au nombre de plants livrés pour le reboisement annuel, car les pépiniéristes doivent se donner une marge de manœuvre pour parer aux pertes consécutives à l'application des normes de qualité

des plants et aux contrôles phytosanitaires, qui peuvent se chiffrer à plusieurs millions de plants. Tous les lots qui doivent être repiqués dans d'autres pépinières ou être entreposés pour l'hiver, sur les sites de reboisement ou dans des chambres froides, à l'extérieur du centre de production, doivent aussi être inspectés. En 1999, nous avons ainsi inspecté 2,8 millions de plants.

Pour la deuxième année consécutive, on inscrivait une date de validité sur les certificats décernés à tous les lots de plants, à l'exception de ceux qui étaient entreposés en chambre froide après l'inspection. Des modifications ont été apportées à la procédure en 1999. Ainsi, le certificat des lots examinés avant le 1<sup>er</sup> juin était valide pour un mois, celui des lots examinés entre le 1<sup>er</sup> juin et le 15 juillet, pour six semaines, et celui des lots inspectés ultérieurement, pour deux mois. Conséquemment, 270 lots de plants ont été soumis à un deuxième contrôle, 57 lots ont subi un troisième contrôle et 3 lots ont été inspectés une quatrième fois, soit, au total, 42 millions, 4,4 millions et 364 000 plants, respectivement.

Lors des inspections de certification, 38 % des lots étaient exempts d'insectes et de maladies. Les autres étaient affectés par au moins un ravageur ou ils étaient endommagés par un ou plusieurs agents abiotiques. On a émis des certificats de santé accompagnés de suggestions de triage et de pulvérisation de pesticides pour 26 lots et de conseils techniques pour 34 lots. On a retenu les certificats de 20 lots, qui totalisaient 6,5 millions de plants, jusqu'à ce que les producteurs aient fait le triage et les traitements requis. Les inspections de contrôle qui ont suivi ont permis de délivrer les certificats. Trois lots, qui regroupaient 32 000 plants, n'ont pas obtenu de certificat.

Les différents ravageurs détectés lors des inspections de certification ont entraîné la perte d'environ 650 000 plants (Tableau 11). Soulignons que, lors du triage, par mesure de précaution, on ne rejette pas que les plants symptomatiques, mais aussi ceux qui soulèvent des questions. Ainsi les quantités de plants détruits sont beaucoup plus importantes. Par ailleurs, les pertes occasionnées par les agents abiotiques ne sont pas quantifiées.

La **neige** a causé des bris dans 20 pépinières, où 131 lots de plants d'épinettes, de mélèzes, de pins, de thuyas et de peupliers, cultivés à racines nues ou en récipients, ont été endommagés. Dans plusieurs cas, c'est la tige qui avait été cassée. Une pépinière de la Mauricie a subi des pertes importantes dans un lot de pins rouges et deux lots de mélèzes laricins.

La **brûlure des rameaux** causée par *Sphaeropsis sapinea* (Fr.:Fr.) Dyko & Sutton a été détectée dans un lot de pins rouges et un lot de pins gris cultivés en récipients, dans une pépinière des Laurentides. On a retenu le certificat du lot de pins rouges jusqu'à ce que le pépiniériste ait effectué une pulvérisation préventive de fongicide et qu'il ait trié les plants. Le ministère a demandé la destruction des 18 000 plants de pin gris.

On a détecté le **chancre scléroderrien**, *Gremmeniella abietina* (Lagerb.) Morelet, dans 19 lots de pins gris et un lot de pins rouges cultivés en récipients, répartis

dans six pépinières. Ces lots regroupaient 6,5 millions de semis, mais peu de plants étaient affectés. Toutefois, dans une pépinière des Laurentides, tous les lots de plants de pins rouges et de pins gris étaient contaminés. Les certificats des lots infestés ont été retenus jusqu'à ce que les plants aient été triés et qu'ils aient subi une pulvérisation de fongicide.

Tableau 11- Nombre de plants rejetés dans chacune des régions administratives, lors des inspections de certification de 1999

Causes de dégâts	Plants rejetés ('000)														Total
	01	02	03	04	05	07	08	09	11	12	14	15	17		
Chancre scléroderrien	X		X	X			X	X				X			
Charançon de la racine du fraisier	1,5	XX	XX	XX			4,5			XX	20				
Gel racinaire	.	.	.	.	.	.	.					.	.		
Moisissure grise	64	6		3		2	115						1	191	
Neige	.	.	.	.		.	.		.	.		.	.		
Pourriture racinaire <sup>1</sup>	25	15		X			X			17	36			93	
Pourriture racinaire <sup>2</sup>	XX		XX	XX					XX		XX	17		17	
Rongeurs	31	13	XX		XX		262				20			326	
Rouilles caulicoles des pins		XX		XX											
<b>Total</b>	<b>121,5</b>	<b>34</b>		<b>3</b>		<b>2</b>	<b>381,5</b>			<b>17</b>	<b>76</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>653</b>	

1 Racines nues

2 Récipients

. Non quantifié par la DCF

X Pertes négligeables

XX Présence du ravageur ou des dégâts, mais aucune demande de triage et aucun certificat n'ont été retenus.

Le **charançon de la racine du fraisier**, *Otiorhynchus ovatus* (L.), a été détecté dans 168 lots de plants cultivés à racines nues et dans 23 lots de plants produits en récipients, répartis dans 10 pépinières. Les lots affectés étaient constitués d'épinettes blanches, d'épinettes de Norvège, d'épinettes noires, d'épinettes rouges, de mélèzes d'Europe, de mélèzes hybrides, de mélèzes laricins, de pins blancs, de pins gris, de pins rouges et de thuyas occidentaux. Peu de plants étaient endommagés. Toutefois, dans des cultures de plants à racines nues de la région de Lanaudière, on a repéré deux lots d'épinettes blanches qui renfermaient un fort taux de plants lourdement endommagés. Les 14 000 plants en cause ont été détruits. On

y a aussi trouvé un lot de 84 000 plants de pin rouge dont un faible pourcentage étaient gravement affectés. On s'est donc contenté de trier le lot.

Les **rongeurs** ont fait des dégâts dans 13 pépinières. On a dénombré 76 lots de plants endommagés, dont 73 étaient cultivés en récipients. Le taux de plants affectés dans chacun de ces lots variait de 0,5 % à 48 %. En fait, 326 000 plants d'épinettes blanches, d'épinettes de Norvège, de mélèzes d'Europe, de pins blancs, de pins gris, de sapins baumiers et de thuyas occidentaux ont été gravement endommagés.

On a observé du **gel racinaire** dans 43 lots d'épinettes blanches, d'épinettes noires, d'épinettes rouges, de pins rouges et de pins gris répartis dans 14 pépinières. La protection hivernale dispensée aux cultures par les producteurs et la neige qui s'est accumulée dès le début de novembre 1998 ont contribué à limiter les dommages.

La **moisissure grise**, attribuable à *Botrytis cinerea* Pers.:Fr., a causé des ravages, parfois importants, dans 17 pépinières, où 123 lots de plants cultivés en récipients, de fortes dimensions pour la plupart, ont été affectés. Les espèces forestières en cause étaient l'épinette blanche, l'épinette noire, l'épinette rouge, le pin gris, le pin rouge et le sapin baumier. Les plants ont été affectés à divers degrés : 190 000 plants ont été gravement endommagés et 947 000 l'ont été modérément. Dans les lots de plants de fortes dimensions, la moisissure peut progresser très rapidement, car dans les semaines qui précèdent l'expédition, au printemps, toutes les conditions nécessaires à son développement sont réunies : la densité du feuillage, l'humidité élevée et la ventilation réduite favorisent en effet la propagation du champignon. Lors de l'émission des certificats, les producteurs ont été informés des risques inhérents à ce pathogène.

Des **moisissures d'entreposage** ont été enregistrées dans 17 lots de différentes essences feuillues cultivées à racines nues, dans la région de Lanaudière. Lors de l'inspection, à la fin de mars, on a constaté que 10 % des plants de noyer noir entreposés en chambre froide étaient gravement affectés et que 10 % étaient modérément atteints. Dans les autres lots, de 8 % à 70 % des plants montraient des traces de moisissure, sauf un lot d'érables à sucre, où 20 % des plants étaient légèrement endommagés. Au début d'avril, des plants de chêne rouge ont été transférés dans un entrepôt de l'Estrie et, en mai, des employés du ministère des Ressources naturelles (MRN) ont constaté une anomalie sur ces plants. On a donc prélevé des échantillons pour les examiner en laboratoire. L'analyse a révélé que 40 % des plants étaient gravement atteints et que les autres l'étaient moins. La survie de ces plants sur les sites de reboisement n'est pas assurée et l'on devrait en faire le suivi. Lorsqu'on observe un faible taux de moisissure sur des plants entreposés (trace ou léger), la Direction de la conservation des forêts recommande qu'on s'efforce de les maintenir à basse température jusqu'à ce qu'ils soient mis en terre.

On a détecté de la **pourriture racinaire** attribuable à *Cylindrocarpon* spp., *Cylindrocladium floridanum* Sobers & Seymour et *Fusarium* spp. dans 67 lots de

plants cultivés à racines nues, répartis dans sept pépinières. Les dommages causés par *Cylindrocladium floridanum*, un champignon pathogène, ont été significatifs dans 49 lots d'épinettes blanches, d'épinettes de Norvège, d'épinettes noires et de noyers noirs. Au total, 88 000 plants étaient gravement affectés. *Cylindrocarpon destructans* (Zinss.), pour sa part, a fortement affecté 5 000 pins rouges répartis dans trois lots. Dans les Laurentides, une pourriture racinaire causée par *Pythium* sp. a gravement affecté 3 % des semis dans un lot qui renfermait 567 000 épinettes blanches cultivées en récipients ; 12 % des plants étaient modérément affectés. On a découvert des **rouilles caulicoles des pins**, dont *Endocronartium harknessii* (J.P. Moore) Y. Hiratsuka, dans quatre lots de pins gris, répartis dans deux pépinières. Les lots contaminés étaient cultivés dans des récipients de 45 et de 67 cavités. Cependant, moins de 1% des semis étaient infectés.

### **Inspections de prévention**

Les inspections de prévention visent à minimiser les pertes dans les pépinières. La détection hâtive des ravageurs, dans les productions ou à proximité, est l'un des éléments essentiels d'une stratégie de lutte efficace. Les employés des pépinières se chargent des inspections et ceux de la Direction de la conservation des forêts, de l'identification des ravageurs et du transfert des connaissances vers tous ceux qui sont concernés par la production de plants. En 1999, 23 producteurs ont bénéficié du service de diagnostic et, du 12 janvier au 3 novembre, 194 prélèvements ont ainsi été examinés.

Ces examens ont notamment permis d'isoler les organismes responsables de certaines brûlures des pousses et des rameaux, des pourritures racinaires. On a aussi identifié le chancre scléroderrien, le charançon de la racine du fraisier et la tordeuse du mélèze, *Zeiraphera improbana* (Wlk). Ce dernier insecte avait envahi toutes les haies de mélèzes aménagées dans une pépinière.

Les inspecteurs responsables de la certification ont indiqué aux producteurs et au personnel du MRN responsable de l'évaluation qualitative des plants les différents ravageurs qu'ils avaient relevés. De plus, on a organisé, dans 16 pépinières, des séances de formation sur le terrain auxquelles une soixantaine de personnes ont participé. On y a traité de la détection, du diagnostic et du suivi des ravageurs dans ces centres.

### **Inspections d'automne**

Les inspections d'automne visent à mesurer les pertes annuelles causées par des ravageurs qui ont un impact majeur sur les productions de plants. Elles permettent aussi d'observer les fluctuations de populations de certains insectes. On inspecte alors les lots de plants cultivés à racines nues qui doivent être, soit mis en terre, soit repiqués dans une autre pépinière l'année suivante, ainsi que les lots de plants cultivés en récipients qui doivent être entreposés en chambre froide pendant l'hiver, avant d'être mis en terre le printemps suivant. En 1999, ces inspections ont eu lieu du 13 septembre au 28 octobre, dans six pépinières gouvernementales et dans une pépinière privée. On a examiné 32 millions de plants, qui étaient répartis dans

285 lots. Seulement 5 % des plants étaient cultivés en récipients. Les problèmes les plus fréquemment détectés ont été : les charançons, les pourritures racinaires, la punaise terne, *Lygus lineolaris* (P. de B.) et les rouilles des feuilles.

Dans la pépinière de la région de Lanaudière, on a relevé un **chancre** sur les plants de cerisier tardif cultivés en récipients, mais l'organisme responsable n'a pu être identifié. Quelque 12 300 plants sévèrement affectés ont été éliminés, car leurs chances de survie sur les sites de reboisement étaient faibles. Étrangement, les cerisiers tardifs cultivés à racines nues n'étaient pas affectés.

Le **charançon de la racine du fraisier** a endommagé quelques plants dans les sept pépinières visitées. On n'a dénombré que 25 000 plants sévèrement affectés dans deux lots d'épinettes blanches et deux lots d'épinettes noires cultivés dans deux pépinières du Bas-Saint-Laurent. Par contre, on a détecté des larves dans 113 lots répartis dans les sept pépinières visitées. Dans un lot, 86 % des parcelles échantillons de sol étaient infestées. Les producteurs ont reçu un rapport qui mentionnait l'importance des populations larvaires dans chacun de leurs lots. Au printemps 2000, certains d'entre eux devront traiter le sol pour en éliminer les larves avant d'y faire de nouveaux semis.

Le **charançon noir de la vigne**, *Otiorhynchus sulcatus* (F.), a été identifié dans 11 lots d'épinettes blanches, d'épinettes noires et de sapins baumiers regroupés dans deux pépinières du Bas-Saint-Laurent et dans un troisième centre de production, en Mauricie. Dans un lot, 1 100 plants d'épinettes noires ont été sévèrement affectés.

On a trouvé des **cicadelles de la pomme de terre** adultes, *Empoasca fabae* (Harr.), sur des plants d'érable à sucre de deux ans cultivés à racines nues, dans la pépinière de Lanaudière. Cet insecte piqueur-suceur provoque la déformation des plants. C'était la première fois qu'on le détectait dans des cultures de plants forestiers. Au total, 76 % des 73 000 semis étaient endommagés.

Rares sont les plants qui ont été décolorés ou qui sont morts à cause de la **pourriture racinaire**. Le feuillage des plants d'épinettes à extraire en l'an 2000 est uniformément vert. Au début des années 90, les pertes se chiffraient à des dizaines, voire des centaines de milliers de plants par année dans les pépinières très affectées. La gestion intégrée de cette maladie, qui fait appel à différents moyens de lutte, a donné de très bons résultats. À l'automne 99, la pourriture racinaire n'affectait que 68 lots de plants répartis dans les sept pépinières visitées. Seuls 53 000 plants ont été sévèrement affectés, surtout dans les pépinières du Bas-Saint-Laurent et de Lanaudière, mais la plupart conservaient malgré tout une apparence saine.

La **punaise terne** a endommagé des plants dans toutes les pépinières. Néanmoins, sur les sites de reboisement, la survie des plants atteints n'est pas compromise. Les plants pourraient au plus développer une cime multiple. Au total, 89 lots de plants d'épinette blanche, d'épinette de Norvège, d'épinette noire, d'épinette rouge, de mélèze d'Europe, de mélèze hybride, de mélèze japonais, de mélèze laricin et de

peuplier hybride ont subi des dommages. Toutefois, les dommages n'étaient mesurables que dans 47 de ces lots, où l'on a dénombré 206 550 plants affectés. C'est dans les pépinières du Bas-Saint-Laurent et de Lanaudière qu'on a observé le plus grand nombre de plants atteints.

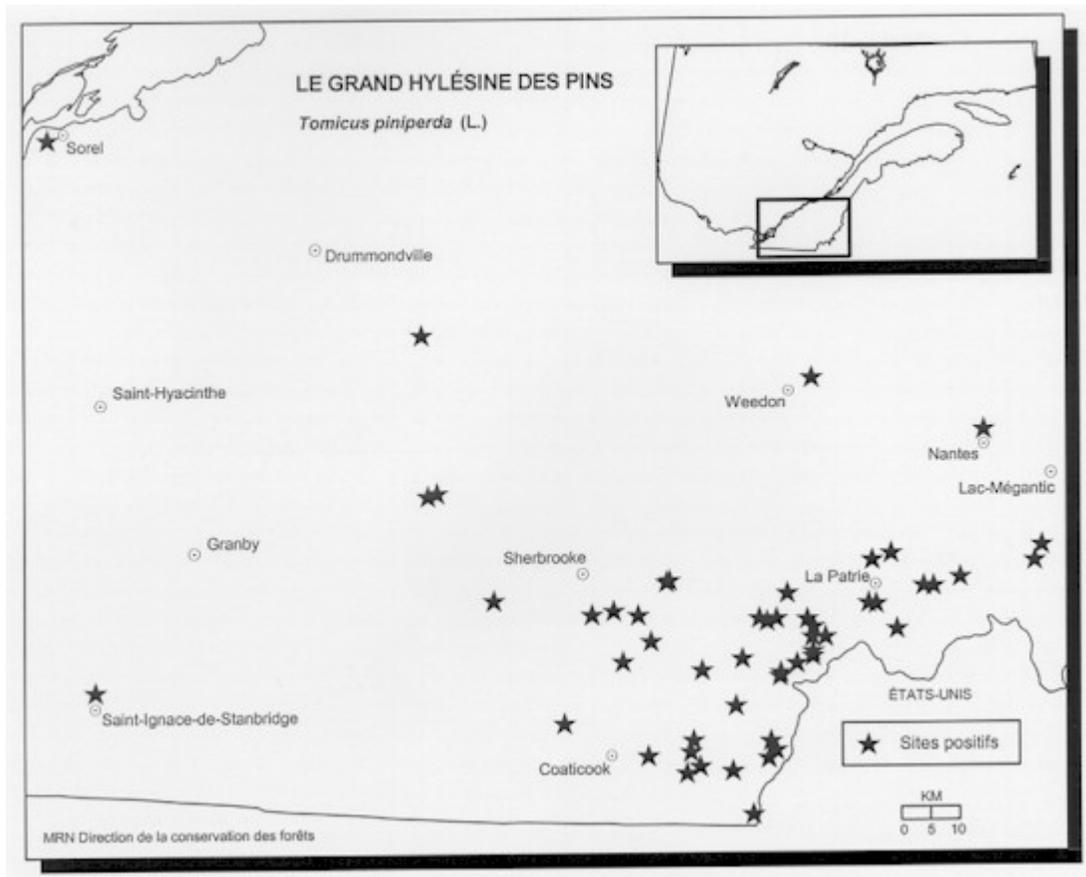
Un **scarabée** du genre *Diplotaxis*, apparenté au hanneton commun, *Phyllophaga anxia* (Lec.), a été détecté dans les deux pépinières du Bas-Saint-Laurent et dans un centre de production de Chaudière-Appalaches. Les huit lots d'épinettes blanches et d'épinettes noires infestés n'ont cependant pas subi de dommages significatifs. On a accordé une attention particulière aux productions de plants de feuillus, afin d'accroître nos connaissances sur les ravageurs de ces essences. Différentes **taches** et **rouilles des feuilles** ont été observées.

## **Programmes spéciaux de surveillance et de détection**

### **Grand hylésine des pins**

Le grand hylésine des pins, *Tomicus piniperda* (L.), est un scolyte originaire d'Europe et d'Asie. Il est considéré comme l'un des pires ravageurs des pousses de pins. Ses hôtes préférés sont, en ordre décroissant, le pin sylvestre, le pin rouge, le pin gris et le pin blanc. On présume que l'insecte a atteint l'Amérique du Nord au cours des années 80, dans des bois d'emballage et d'arrimage. Il a été signalé pour la première fois en 1992, dans l'État de l'Ohio. En 1994, l'insecte s'était propagé dans dix comtés de l'Ontario. Il est maintenant répandu dans toute la région des Grands Lacs et dans le nord-est des États-Unis. Il infeste actuellement plus de 260 comtés, dans 11 États américains, et 24 comtés, dans le sud de l'Ontario. Au Québec, on a capturé les premiers grands hylésines en 1998, dans les municipalités de La Patrie et de Saint-Malo, en Estrie. En 1999, la Direction de la conservation des forêts (DCF) et l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) ont mis sur pied un programme de détection commun dans les zones à risque, près de la frontière américaine et des usines importatrices de pins. Pour mener ce programme à bien, on a disposé plus de 180 pièges attractifs, de type Lindgrenâ , dans les secteurs cibles. Les résultats montrent que l'insecte est présent dans une cinquantaine de sites répartis dans huit MRC du sud du Québec (Carte 9). De plus, on a installé sept dispositifs afin d'évaluer les dommages causés par l'insecte dans une plantation située près de Cookshire, en Estrie. Cette plantation regroupe des pins sylvestres, des pins rouges et des pins blancs, dont l'âge varie de 12 ans à 50 ans et qui sont affectés à différents niveaux. En 2000, on s'efforcera surtout de circonscrire l'aire de distribution de l'insecte, pour ensuite acquérir plus de connaissances sur l'impact de ce ravageur.

Carte 9 – Sites où l'on a capturé des grands hylésines des pins au Québec, en 1999



### Champignons portés par les semences forestières

Les semences d'arbres peuvent être contaminées par une multitude d'agents pathogènes, souvent responsables de maladies très graves dans les pépinières forestières. Les *Fusarium* et les *Phoma* sont des exemples de champignons que l'on trouve sur la surface ou à l'intérieur des graines. Les *Fusarium* causent la fonte des semis ainsi que la pourriture racinaire des jeunes plants, tandis que les *Phoma* provoquent la formation de chancres sur les tiges.

Un projet de détection et de recensement des champignons pathogènes portés par les semences a été amorcé en 1998, pour obtenir de l'information complémentaire sur la qualité des semences. Le Centre de semences forestières de Berthier (CSFB) expédie des échantillons de lots de semences au centre de diagnostic de la DCF. On prélève de 500 à 1 500 graines dans chacun de ces lots et on les dépose dans des boîtes de Pétri qui renferment du Komada, un milieu propice à la culture des champignons pathogènes recherchés. Le projet porte surtout sur les semences de résineux de la banque de semences du CSFB (Tableau 12), mais, en 1999, on l'a élargi aux semences de feuillus (Tableau 13).

À la suite de ces travaux de détection, on a cherché à établir un seuil critique de semences contaminées par lot. Étant donné l'importance du projet, on a formé un groupe de recherche-développement sur la Lutte Intégrée contre les Agents Pathogènes des Semences forestières (LIAPS). Les professionnels et les techniciens de la Direction de la recherche forestière (DRF), du CSFB, de la pépinière de Berthier (DPSP – Berthier) et de la DCF qui sont membres du LIAPS formuleront des recommandations en vue du contrôle des *Fusarium* et des autres champignons pathogènes.

Tableau 12 – Données relatives à la détection et au recensement des agents pathogènes portés par les semences de résineux

Essences	Nombre de lots examinés	Nombre de semences examinées	<i>Fusarium</i>		<i>Phoma</i>	
			% de lots contaminés	% de lots qui dépassent le seuil toléré	% de lots contaminés	% de lots qui dépassent le seuil toléré
Pin blanc	15	7 242	80	100	27	27
Pin gris	9	12 000	22	11	22	22
Épinette noire	20	10 000	15	15	35	35
Épinette de Norvège	20	16 500	95	65	5	0
Épinette blanche	13	6 500	54	54	0	0
Épinette rouge	8	10 000	38	25	50	50
Sapin baumier	5	2 300	20	20	0	0
Mélèzes	7	3 500	100	100	14	14

Tableau 13 – Données relatives à la détection et au recensement des agents pathogènes portés par les semences de feuillus

Essences	Nombre de lots examinés	nombre de semences examinées	Fusarium		Phoma	
			% de lots contaminés	% de lots qui dépassent le seuil toléré	% de lots contaminés	% de lots qui dépassent le seuil toléré
Cerisier tardif	1	50	100	100	0	0
Argousier	2	584	0	0	0	0
Érable à sucre	5	416	100	100	100	100
Frêne de Pennsylvanie	8	914	100	100	0	0
Frêne d'Amérique	12	1 462	92	92	0	0

Dans le cas des *Fusarium* et des *Phoma*, le seuil critique a été fixé à 0,2 % de semences porteuses par lot. Il est très bas (1 semence contaminée sur 500 semences), car, dans certaines conditions de culture, même un taux d'infection très faible peut provoquer la fonte des semis.

Néanmoins, le taux de semences porteuses est souvent plus élevé et le LIAPS se propose donc de mettre au point une méthode de désinfection efficace, pratique et sécuritaire, tant pour les travailleurs que pour l'environnement. Le CSFB expérimente présentement plusieurs traitements possibles.

Les espèces de *Fusarium* les plus répandues sont regroupées dans le tableau 14. Comme leur identification est très compliquée, le Centre de Foresterie des Laurentides (CFL) a mis sur pied un projet de recherche qui vise à identifier les principaux champignons pathogènes, grâce à l'extraction et à l'amplification de l'ADN. La Direction de la conservation des forêts du MRN participe activement à ces travaux.

Tableau 14 – Identification des *Fusarium* portés par les semences de différentes essences

Espèces	Essences
<i>Fusarium acuminatum</i> Ell. & Ev.	EPB,EPO,PIB,ERS,FRA,FRP
<i>Fusarium aquaeductuum</i> Lagh.	PIB
<i>Fusarium Avenaceum</i> (Fr.) Sacc.	PIB
<i>Fusarium equiseti</i> (Cda.) Sacc.	EPB, EPO, PIB
<i>Fusarium graminearum</i> Schwabe	PIB
<i>Fusarium lateritium</i> Nees	EPB
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht.	EPB, PIB, PIG, MEL
<i>Fusarium poae</i> (Peck) Wollenw.	PIB
<i>Fusarium sambucinum</i> Fckl.	EPB, PIB, ERS
<i>Fusarium semitectum</i> Berk. & Rav.	EPB, EPO
<i>Fusarium solani</i> (Mart) Appel & Wollenw.	PIG, FRA, EPO
<i>Fusarium sporotrichioides</i> Sherb.	EPB, EPO, PIB
<i>Fusarium tricinctum</i> (Corda) Sacc.	MEU, PIB

Après avoir identifié l'espèce, on fera une revue de la littérature pour tenter de connaître le statut nutritif (saprophyte ou parasite) de chacune des espèces de *Fusarium* et de préciser si elles sont pathogènes ou non. Certains saprophytes pourraient, en effet, ne provoquer aucune maladie. Toutefois, comme on n'étudie pas la pathogénéicité en laboratoire, il est impossible de connaître le statut nutritif des isolats de champignon avec certitude. La présence de *Fusarium* spp. ne se traduit donc pas toujours par l'apparition de maladies.

Le LIAPS continuera de se pencher sur tous ces problèmes et il se propose de formuler prochainement des recommandations.

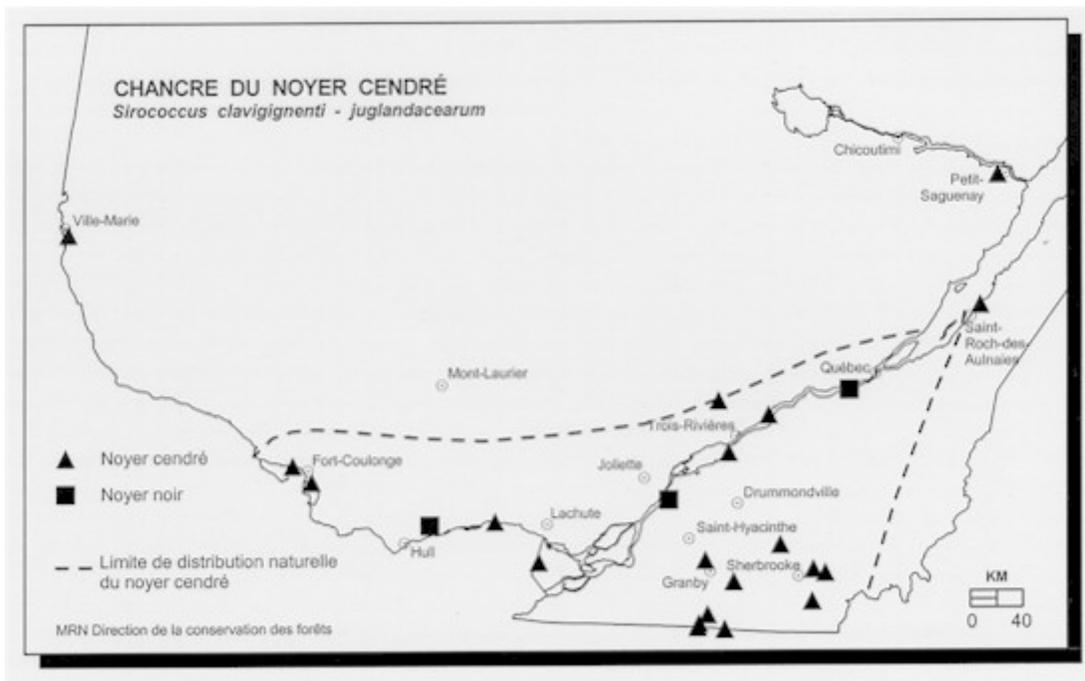
### **Le chancre du noyer cendré**

Le champignon pathogène *Sirococcus clavigignenti-juglandacearum* Nair, Kostichka et Kuntz, est l'agent causal du chancre du noyer cendré. En Amérique du Nord, on l'a signalé pour la première fois aux États-Unis, en 1967. La première mention canadienne de la maladie provient du Québec, en 1990 (voir **Insectes et maladies des arbres, Québec 1996**).

Les travaux de détection effectués par la DCF ont permis de constater que la maladie menace maintenant le noyer cendré, dans toute son aire de distribution naturelle (Carte 10).

Les recherches effectuées à partir des marqueurs polymorphiques aléatoires de l'ADN amplifié (RAPD) suggèrent que cet organisme est originaire d'Asie. Comme la maladie semble notamment se disséminer par les noix contaminées, on a mis sur pied un projet de recherche pour en arriver à décontaminer ces fruits.

Carte 10 – Sites où l'on a observé des chancre du noyer cendré au Québec, de 1990 à 1999



### Ravageurs des cônes dans les sources de semences améliorées

En réponse à une demande de la Direction de la production des semences et des plants (DPSP), la DCF a récolté des cônes dans diverses sources de semences améliorées établies dans plusieurs régions de la province, afin d'identifier les insectes et les maladies qui leur sont associés et d'en arriver à connaître l'impact qu'ils ont sur les graines.

Les vergers à graines de première génération sont parvenus au stade de production et, désormais, les semences proviennent exclusivement de sources améliorées. En faisant la détection et le suivi des ravageurs des semences, nous voulons constituer une banque d'informations sur le sujet et développer des moyens de lutte qui nous permettront de sauvegarder les semences améliorées.

Ce suivi annuel devra tenir compte, à la fois, des nombreux facteurs qui influencent la production de cônes, des réserves disponibles, des semences requises, selon les régions et les essences, de l'âge et de la capacité de production des vergers et, enfin, de la présence, récurrente ou non, des insectes et des maladies ainsi que de leur impact sur les semences. En 1999, nous avons élaboré, en collaboration avec la

DPSP, la liste des sources de semences améliorées couvertes par ce projet (Tableau 15).

La détection et l'évaluation des ravageurs des cônes exigent une méthodologie précise, qui comporte deux étapes. Dans un premier temps, on prélève des cônes de pins, au début de juin, puis des cônes d'épinettes, à la fin de juin et au début juillet, pour diagnostiquer les problèmes. Si l'on détecte des cas sérieux, on effectue une deuxième récolte, environ trois semaines plus tard. Cette deuxième cueillette permet de mesurer l'ampleur des dégâts et d'analyser l'impact des ravageurs sur les graines. La méthode d'échantillonnage retenue pour la détection consiste à choisir aléatoirement dix arbres pour prélever dix cônes sur chacun d'eux. On prélève de préférence des cônes qui présentent des signes d'attaques ou des modifications. Les 100 cônes ainsi réunis sont expédiés au laboratoire de la DCF.

Tableau 15 – Sources de semences améliorées sélectionnées et échantillonnées, selon les régions administratives, en 1999

Régions administratives	Essences	Nombre de sources sélectionnées	Nombre de sources échantillonnées
Bas-Saint-Laurent	EPB	1	1
	EPN	3	3
Gaspésie-Île-de-la-Madeleine	EPB	2	1
	EPN	2	2
	EPO	0	0 (1) <sup>1</sup>
Saguenay-Lac-Saint-Jean	EPB	1	1
	EPN	2	2
Capitale-Nationale	EPB	2	2
	EPN	1	1
Chaudière-Appalaches	EPB	3	3
	EPN	0	0 (1)
	EPR	1	1
	PIB	1	1
Centre-du-Québec	EPB	2	2
Mauricie	EPN	1	1
	PIG	1	1
Estrie	EPB	1	1
	EPN	1	0
	EPO	1	0
Lanaudière	EPN	1	1
Montérégie	EPB	1	0
	PIB	1	1
	PIR	1	1
Laurentides	EPB	2	2
Outaouais	EPB	1	0
	PIB	1	1
Abitibi-Témiscamingue	EPB	1	1 (1)
	EPN	1	1 (1)
	PIG	0	0 (1)
Côte-Nord	EPB	1	1
	EPN	0	0 (1)
Total		37	38

( )<sup>1</sup> = Demande ponctuelle de la région

Le matériel prélevé lors de la deuxième visite sert à l'évaluation. On recueille alors 75 cônes d'épinettes et 50 cônes de pins, au hasard, sur les arbres inclus dans le plan d'échantillonnage. Chaque ravageur est associé aux arbres échantillons sur lesquels les cônes ont été prélevés.

En 1999, on avait sélectionné 37 des vergers à graines dont la DCF dresse le bilan de santé annuel. Ce nombre a toutefois été modifié, pour diverses raisons : production de cônes insuffisante, demandes expresses des régions, etc. (Tableau 15). Bref, nous avons examiné les cônes prélevés dans 38 sources de semences améliorées. Les cônes d'épinettes, blanches et noires, constituaient la majorité de nos échantillons. Cela n'a rien d'étonnant puisque ces deux essences sont les plus utilisées pour le reboisement, d'une part, et les plus affectées par les ravageurs importants, d'autre part. L'examen des cônes a démontré que certaines sources de semences sont aux prises avec des ravageurs importants et nous avons effectué des mesures d'impact dans 10 de ces sites. D'autres sites étaient sérieusement infestés, mais nous n'avons pu y poursuivre l'évaluation, car la production de cônes était insuffisante.

Les résultats des travaux de détection et d'évaluation sont regroupés au tableau 16. On constate que ce sont les sources de semences d'épinettes blanches qui ont été les plus infestées par les insectes qui s'attaquent aux cônes. Les quatre principaux ravageurs identifiés ont été la mouche granivore de l'épinette, *Strobilomyia neanthracina* Michelsen, la tordeuse des graines de l'épinette, *Cydia strobilella* Linnaeus, la tordeuse verte des cônes, *Endopiza piceana* (Free.) et la petite arpenreuse des cônes de l'épinette, *Eupithecia mutata* Pearsall. Cependant, on a aussi détecté la pyrale des cônes du sapin, *Dioryctria abietivorella* Groté, dans quelques sources. On a inventorié le verger à graines de Belœil, en Montérégie, parce que le scolyte des cônes du pin blanc, *Conophthorus coniperda* (Schwarz), et le perce-cône du pin blanc, *Eucosma tocullionana* Heinrich, y avaient gravement endommagé les cônes de pins blancs en 1998.

Lorsqu'on détermine l'impact du ravageur, on doit généralement tenir compte des données obtenues lors des deux visites (détection et évaluation). Certains ravageurs des cônes, telle la mouche granivore de l'épinette, arrivent tôt en saison et l'on peut évaluer les dégâts qu'ils causent dès la visite de détection. Ce n'est cependant pas le cas d'autres insectes, comme la petite arpenreuse des cônes de l'épinette et la pyrale des cônes du sapin, dont les dégâts sont plus visibles lors de la deuxième visite. C'est souvent ce qui explique l'écart entre les pourcentages de cônes affectés par un ravageur donné lors de la détection et de l'évaluation. Néanmoins, cet écart peut aussi résulter du fait que plusieurs insectes sont à l'œuvre. Par exemple, la pyrale des cônes du sapin peut faire disparaître la partie d'un cône qui avait déjà été endommagée par la mouche granivore de l'épinette. Par ailleurs, l'analyse des données peut être influencée par la façon dont on prélève les cônes, car, rappelons-le, lors de la détection, on prélève de préférence des cônes qui présentent des signes d'attaque. Dans les vergers où les insectes sont des rongeurs externes, le pourcentage de cônes affectés est surévalué. Par contre, lors de la visite d'évaluation, les cônes sont choisis au hasard sur les arbres échantillons et les insectes qui rongent les graines par l'intérieur sont aussi bien représentés que ceux qui agissent à l'extérieur.

On poursuivra le suivi annuel des sources de semences améliorées en 2000, afin d'enrichir la banque de données sur les insectes et les maladies des cônes créée en 1999.

Tableau 16 – Pourcentage de cônes endommagés et taux moyen de graines affectées selon les sources de semences améliorées, en 1999

Sources de semences		Unités de gestion	Ravageurs	% de cônes affectés		% moyen de graines affectées
				Détection	Évaluation	
Escourt	EPB V1 EST1	11	Mouche granivore de l'épinette	90	3	100
			Tordeuse des graines de l'épinette	9	68	91
			Pyrale des cônes du sapin	10	17	100
			Tordeuse verte des cônes	4	11	95
Falardeau	EPB V1 FAL1	23	Mouche granivore de l'épinette	64	67	34
			Pyrale des cônes du sapin	4	8	25
			Petite arpeuteuse des cônes de l'épinette	4	13	15
Aubin de l'Isle	EPB V1 AUB1	34	Mouche granivore de l'épinette	58	33	53
			Tordeuse des graines de l'épinette	33	36	62
			Tordeuse verte des cônes	0	11	75
			Petite arpeuteuse des cônes de l'épinette	21	8	57
Aubin de l'Isle	EPB V1 AUB2	34	Mouche granivore de l'épinette	61	29	65
			Tordeuse des graines de l'épinette	22	23	76
			Tordeuse verte des cônes	0	18	78
			Petite arpeuteuse des cônes de l'épinette	10	18	72
Wendover	EPB V1 WEV1	41	Mouche granivore de l'épinette	54	5	97
			Tordeuse des graines de l'épinette	12	63	88
			Tordeuse verte des cônes	0	21	86
			Petite arpeuteuse des cônes de l'épinette	0	4	63
Beloeil	PIB V1 AVE1	63	Scolyte des cônes du pin blanc	21	8	93
			Perce-cône du pin blanc	8	11	23
Fontbrune	EPB V1 FON1	64	Mouche granivore de l'épinette	22	37	45
			Tordeuse des graines de l'épinette	7	22	41
			Pyrale des cônes du sapin	72	20	42
			Tordeuse verte des cônes	9	2	5
Fontbrune	EPB V1 FON2	64	Mouche granivore de l'épinette	46	43	65
			Tordeuse des graines de l'épinette	0	39	37
			Pyrale des cônes du sapin	56	9	9
			Tordeuse verte des cônes	6	8	17
Desroberts	EPB V1 DRO1	83	Mouche granivore de l'épinette	17	75	71
			Tordeuse des graines de l'épinette	16	0	0
			Pyrale des cônes du sapin	40	31	18
			Petite arpeuteuse des cônes de l'épinette	16	28	16
Labrosse	EPB V1 LAS1	91	Mouche granivore de l'épinette	91	75	50
			Tordeuse des graines de l'épinette	0	13	67
			Pyrale des cônes du sapin	6	0	0
			Petite arpeuteuse des cônes de l'épinette	9	12	12

## Autres insectes et maladies

Insectes et maladies	Hôtes	Endroits	Remarques
<b>Anisote de l'érable</b> <i>Dryocampa rubicunda rubicunda</i> (F.)	Érable rouge	Notre-Dame-du-Mont-Carmel (U.G. du Bas-Saint-Maurice)	Défoliation légère
		Lac Charrette (U.G. du Témiscamingue)	Régénération légèrement défoliée
<b>Arctiide nuancé</b> <i>Haploa confusa</i> (Lyman)	Épinette blanche	Saint-Méthode (U.G. de Beauce)	Cet arctiide abondait dans une plantation de 3 000 arbres.
<b>Arpenteuse d'automne</b> <i>Alsophila pometaria</i> (Harr.)	Érable argenté, frêne rouge et saules	Sainte-Anne-de-Sorel (région de la Montérégie)	Défoliation légère sur une superficie de 50 hectares
		Yamaska-Est (région de la Montérégie)	Défoliation légère sur une superficie de 12 hectares
		Fort-Coulonge (U.G. de la Coulonge)	Présence de l'insecte
	Tilleul d'Amérique	Blue Sea Lake, Sainte-Thérèse-de-Gatineau et lac Désormeaux (U.G. de la Haute-Gatineau)	Défoliations de légères à modérées
		Région de l'Outaouais	L'insecte a continué de régresser dans l'ensemble de la région de l'Outaouais.
<b>Arpenteuse de Bruce</b> <i>Operophtera bruceata</i> (Hulst)	Peuplier faux-tremble	Sainte-Barbe (région de la Montérégie)	Déclin des populations
<b>Brûlure des aiguilles</b> <i>Lophophacidium dooksii</i> Corlett & Shoemaker	Pin blanc	Lac de la Rencontre (U.G. du Bas-Saint-Maurice)	On a détecté une maladie assez rare sur les aiguilles des pins blancs qui croissent dans une plantation.
<b>Brûlure des feuilles</b> <i>Linospora tetraspora</i> G.E. Thompson	Peuplier baumier	Unités de gestion de Charlevoix et de Portneuf-Laurentides	Plusieurs foyers de défoliation grave
		Unité de gestion du Bas-Saint-Maurice	Maladie surtout répandue dans la vallée de la rivière Saint-Maurice
		Unité de gestion de la Haute-Gatineau	La maladie affecte l'ensemble du territoire, à des niveaux allant de modérés à graves.
		Duparquet (U.G. du Lac-Abitibi) et Fugèreville (U.G. du Témiscamingue)	Présence de la maladie

Insectes et maladies	Hôtes	Endroits	Remarques
<b>Brûlure des rameaux</b> <i>Sphaeropsis sapinea</i> (Fr.:Fr.) Dyko & Sutton	Pin rouge	Saint-Joachim-de-Courval (U.G. du Bas-Saint-Maurice)	On a détecté la maladie dans une plantation.
<b>Brûlure printanière</b> <i>Lophophacidium hyperboreum</i> Lagerb.	Épinette noire	Lac du Chardon (U.G. de Hauterive)	Une plantation est légèrement atteinte.
<b>Carie des racines</b> <i>Armillaria sp.</i>	Pin gris	Saint-Hilarion (U.G. de Charlevoix)	Dans une plantation, 3 % des arbres sont atteints.
	Épinette noire	Lac des Passes (U.G. de Gouin) et lac Mix (U.G. du Cabonga)	Respectivement 27 % et 5 % des arbres vivants sont atteints dans deux plantations. Ces pourcentages ne tiennent pas compte des arbres morts récemment.
<b>Chancre scléroderrien</b> <i>Gremmeniella abietina</i> (Lagerb.) Morelet	Pin rouge	Saint-André-de-Restigouche (U.G. de la Baie-des-Chaleurs)	Une plantation d'une dizaine d'années est encore gravement atteinte. Mortalité : 2,9 % des arbres
	Pin gris	Saint-Hilarion (U.G. de Charlevoix) et lac Deschênes (U.G. de Sept-Îles)	Trois plantations sont gravement atteintes.
<b>Charançon (collet)</b> <i>Hylobius sp.</i>	Pin lodgepole	Saint-François-de-Sales (U.G. de Roberval)	6 % des arbres sont morts dans une plantation qui en comptait 5 000.
	Pin rouge	Franklin Centre (région de la Montérégie)	Dix arbres sont morts (1 %) dans une plantation d'une dizaine d'années.
<b>Charançon radicicole européen</b> <i>Phyllobius oblongus</i> (L.)	Érable à sucre	Unité de gestion de Portneuf-Laurentides	L'insecte abonde dans les érablières.
		Saint-Cyrille (U.G. des Appalaches)	On détecte des traces de l'insecte sur tout le feuillage des érablières.
		Nicolet (U.G. du Bas-Saint-Maurice)	La régénération est envahie, mais les dommages ne sont que de niveau « trace ».
<b>Chenille à tente estivale</b> <i>Hyphantria cunea</i> (Drury)	Aulnes, cerisiers et frênes	Régions de la Capitale-Nationale et de la Mauricie	On voit de nombreuses tentes dans les arbres qui poussent en bordure des routes, mais surtout le long de l'autoroute 40, entre Québec et Trois-Rivières.

Insectes et maladies	Hôtes	Endroits	Remarques
	Bouleaux, cerisiers, érables, frênes, ormes et tilleul	Unités de gestion de la Rivière-Rouge et de L'Assomption-Matawin	L'insecte a un effet spectaculaire sur les arbres qui poussent en bordure des peuplements et le long des routes.
	Frêne noir	Quyón (U.G. de la Coulonge), près du Parc de la Gatineau	Des arbres sont gravement attaqués sur une superficie de 3 km <sup>2</sup> .
<b>Coupe-feuille de l'érable</b> <i>Paraclemensia acerifoliella</i> (Fitch)	Érable à sucre	Saint-Zacharie et Saint-Séverin (U.G. de Beauce)	L'insecte a fait son apparition dans la Beauce ; les dégâts sont de niveau « trace ».
		Région du Centre-du-Québec	Zone d'infestation délimitée par les localités de Saint-Christophe-d'Arthabaska, Chesterville, Tingwick et Warwick. Deux érablières affichent des dégâts modérés, trois des dégâts légers et 17 autres, des dégâts de niveau « trace ». Les dégâts sont moindres qu'en 1998 à Saint-Cyrille, Sainte-Gertrude et Saint-Valère. Le niveau d'infestation est demeuré léger à Saint-Cyrille, mais il est toutefois tombé de 50 % à 39 %. C'est la même chose à Sainte-Gertrude, où le niveau d'infestation n'est plus que de 14 %. Enfin, le niveau de dommages qui était léger à Saint-Valère est désormais « trace ».
		Région de l'Estrie	L'insecte est répandu un peu partout dans les érablières. On observe des dégâts légers à Richmond et à Stanstead.
		Région de la Montérégie	Les érablières des cantons de Sutton et de Roxton sont envahies. Les foyers d'infestation couvrent des superficies de 10 hectares à 50 hectares et les dommages varient de légers à modérés.

Insectes et maladies	Hôtes	Endroits	Remarques
<b>Dendroctone de l'épinette</b> <i>Dendroctonus rufipennis</i> (Kby.)	Épinette blanche	Île Bonaventure (U.G. de la Gaspésie)	L'insecte est présent dans tous les peuplements.
		Île d'Anticosti	Les peuplements âgés sont infestés depuis plusieurs années.
<b>Dendroctone du mélèze</b> <i>Dendroctonus simplex</i> Lec.	Mélèze laricin	Saint-Omer, Carleton, New-Richmond et Bonaventure (U.G. de la Baie-des-Chaleurs</NOBR.)< p>	On a détecté l'insecte sur les arbres qui ont été fortement affectés par le porte-case du mélèze [ <i>Coleophora laricella</i> (Hbn.)] au cours des dernières années.
		Sainte-Marthe-du-Cap-de-la-Madeleine, Saint-Louis-de-France et Champlain (U.G. du Bas-Saint-Maurice)	L'insecte cause des ravages sur de petites superficies.
	Mélèze hybride	Saint-Amable< la de (région>	2 % des 1 300 arbres du verger à graines sont affectés.
<b>Diprion de Swaine</b> <i>Neodiprion swainei</i> Midd.	Pin gris	Lac Panache (U.G. de Roberval), Péribonka, lac Noir, Saint-Méthode, Saint-Félicien (U.G. de Mistassini) et lac Flamand (U.G. de Gouin)	Défoliation légère
		Lac Cousacouta (U.G. de Gouin)	Dégâts modérés
		Lac Gagnon (U.G. de Gouin)	Population élevée
	Pin tordu latifolié	Saint-Tharcisius (U.G. du Bas-Saint-Laurent)	Les arbres sont légèrement défoliés dans un test de descendance qui regroupe 4 500 tiges.

Insectes et maladies	Hôtes	Endroits	Remarques
<b>Diprion du pin gris</b> <i>Neodiprion prattibanksianae</i> Roh.	Pin gris	Réserve faunique La Vérendrye	La partie supérieure des cimes est défoliée sur une distance de 17 km, le long de la route 29.
		Sainte-Famille-d'Aumond (U.G. de la Haute-Gatineau)	Défoliation légère
		Laverlochère (U.G. du Lac-Abitibi)	Dégâts modérés
		Lac des Seize (U.G. du Lac-Abitibi)	Dégâts légers
		Laniel, Fabre, Béarn, Nédelec et Fugèreville (U.G. du Lac-Abitibi)	Dégâts de niveau « trace »
<b>Diprion du pin rouge</b> <i>Neodiprion nanulus nanulus</i> Schedl	Pin gris	Saint-Aimé-des-Lacs (U.G. de Charlevoix)	Un peuplement de pins gris a été défolié à 90 %.
<b>Lécanie de la vigne</b> <i>Lecanium corni</i> Bouché	Feuillus	Région du Saguenay-Lac-Saint-Jean	Arbres et arbustes d'ornementation grandement affectés
	Frêne d'Amérique	Saint-Roch-de-Richelieu	4 % des sujets sont affectés dans le dispositif de recherche de 287 arbres établi dans une source de semences améliorées, à Saint-Ours.
<b>Lécanie du chêne</b> <i>Lecanium quercifex</i> Fitch	Chêne rouge	Cookshire (U.G. de l'Estrie)	100 % des arbres d'un test de provenance sont envahis par la cochenille. 1 % des 3 500 chênes sont morts.
		Cazaville (région de la Montérégie)	Quelques arbres du test de descendance ont été gravement endommagés.
		Lac Cranson (U.G. de la Coulonge)	15 % des 5 000 arbres d'un test de descendance sont atteints.
		Blue Sea Lake et lac Beaulieu (U.G. de la Haute-Gatineau)	Dans les peuplements de chênes, les rameaux sont couverts de cochenilles.
<b>Maladie corticale du hêtre</b> <i>Nectria coccinea</i> var. <i>faginata</i> Lohman, Watson et Ayers <i>Nectria galligena</i> Bres.	Hêtre à grandes feuilles	Saint-Séverin (U.G. de Beauce)	Peuplement naturel où l'espèce <i>coccinea</i> crée des dégâts graves.

Insectes et maladies	Hôtes	Endroits	Remarques
		Saint-Robert-Bellarmin (U.G. de Beauce)	Forêt naturelle modérément atteinte par l'espèce <i>galligena</i>
		Dunkin, Abercorn et Huntingdon (région de la Montérégie)	Trois peuplements naturels modérément atteints par l'espèce <i>coccinea</i>
		Lac Nicolas (U.G. de la Rivière-Rouge), Blue-Sea-Lake (U.G. de la Haute-Gatineau) et Montréal (île aux Chats)	On a détecté des fructifications de l'espèce <i>galligena</i> dans des forêts naturelles qui croissent à l'extérieur de l'aire de distribution connue de la maladie.
<b>Maladie du rond</b> <i>Heterobasidion annosum</i> (Fr.) Bref.	Pin rouge	Drummondville (U.G. du Bas-Saint-Maurice)	Nouveau foyer d'infection dans une plantation qui était déjà atteinte.
<b>Maladie hollandaise de l'orme</b> <i>Ophiostoma ulmi</i> (Buism.) Nannf.	Orme d'Amérique	Rivière Matapédia et rivière Nouvelle (U.G. de la Baie-des-Chaleurs)	Recrudescence de la maladie en bordure de ces rivières. 80 % des ormes sont atteints sur une distance de 13 km, le long de la Matapédia..
<b>Mineuse serpentine du tremble</b> <i>Phyllocnistis populiella</i> (Cham.)	Peuplier faux-tremble	Lac Baillargeon (U.G. de la Gaspésie)	Présence
		Petit-Cap (U.G. de la Gaspésie)	Petit foyer d'infestation
		En bordure de la route 198, entre L'Anse-Pleureuse et Murdochville (U.G. de la Gaspésie)	Régression des foyers d'infestation. Dégâts de niveau « trace »
		En bordure de la route 381, entre Ferland et Boileau (U.G. du Saguenay-Sud)	Expansion de l'aire infestée. Dégâts graves
		Lac Sainte-Anne (U.G. de Hauterive)	Dégâts graves dans la vallée de la rivière Toulnostouc
<b>Mineuses (thuya)</b> • Mineuse canadienne du thuya <i>Argyresthia canadensis</i> Free • Mineuse du thuya <i>Argyresthia thuiella</i> (Pack.)	Thuya occidental	Kensington (région de la Montérégie)	Peuplement ravagé à 46 %, sur une superficie de 4 hectares
		Millington (région de l'Estrie)	Feuillage miné à 50 % sur une superficie de 2 hectares
		Eastman, Bolton et Mansonville (U.G. de l'Estrie)	Peuplements affectés

Insectes et maladies	Hôtes	Endroits	Remarques
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mineuse rougeâtre du thuya <i>Coleotechnites thujaella</i> (Kft.)</li> <li>Mineuse verte du thuya <i>Argyresthia aureoargentella</i> Brower</li> </ul>		Lac Corrigan, lac Branssat, lac Antoine et lac Saint-Patrice (U.G. de la Coulonge)	Dégâts variables, souvent très étendus
		L'Unité de gestion de la Haute-Gatineau	Dégâts variant de traces à graves.
<b>Nodulier du pin</b> <i>Synanthedon pini</i> (Kell.)	Pin blanc	Saint-Amable (région de la Montérégie)	Dans un verger à graines, 2 % des 4 900 plants sont atteints au tronc.
	Pin tordu latifolié	Saint-Amable (région de la Montérégie)	22 % des 5 300 arbres du test de descendance présentent de 1 à 5 nouveaux nodules sur le tronc.
<b>Nodulier du pin gris</b> <i>Petrova albicapitana</i> (Busck)	Pin tordu latifolié	Saint-Éleuthère (U.G. du Grand-Portage)	Dégâts graves dans un test de descendance où 80 % des 700 arbres sont porteurs d'au moins un nodule et où plus de 25 % des branches sont affectées sur 36 % des arbres.
		Saint-Tharcisius (U.G. du Bas-Saint-Laurent)	16 % des 4 500 arbres d'un test de descendance sont atteints sur plus de 25 % de leurs branches et 96 % présentent au moins un nouveau nodule.
		Saint-Elzéar (U.G. de la Baie-des-Chaleurs)	Dégâts graves dans le test de descendance : 69 % des 850 arbres sont affectés.
		Saint-Alphonse (U.G. de la Baie-des-Chaleurs)	Les 10 000 arbres utilisés comme sources de semences améliorées sont porteurs et plus de 25 % des branches sont affectées sur 82 % d'entre eux.
		La Patrie (U.G. de l'Estrie)	Les 5 200 arbres d'un test de descendance sont affectés. Tous présentent au moins un nodule et 37 % ont plus de 25 % de leurs branches atteintes.

Insectes et maladies	Hôtes	Endroits	Remarques
		Saint-Amable (région de la Montérégie)	8 % des 5 300 arbres d'un test de descendance sont atteints, dont 1 % sur plus de 25 % de leurs branches.
		Lac Lemay (U.G. de Forestville)	Test de descendance légèrement affecté : 3 % des 5 000 arbres présentent des nodules sur plus de 25 % de leurs branches.
<b>Orcheste (saule)</b> <i>Isochnus</i> sp.	Saules	Région du Saguenay—Lac-Saint-Jean	Les arbres d'ornementation sont infestés pour une neuvième année consécutive. Les dégâts varient de modérés à graves.
		Unités de gestion du Témiscamingue, de Rouyn-Noranda et du Lac-Abitibi	Des arbres d'ornementation sont gravement endommagés.
<b>Pamphiles</b> <i>Pamphiliidae</i>	Pin rouge	Sainte-Félicité (U.G. des Appalaches)	18 % des 13 000 arbres de la plantation sont infestés et 1 % sont défoliés à plus de 25 %.
		Saint-Joseph (U.G. de la Coulonge)	30 % des 20 000 arbres de la plantation sont modérément défoliés.
	Pin blanc	Lac Cayamant (U.G. de la Haute-Gatineau)	53 % des 2 000 plants du verger à graines sont affectés au niveau « trace ».
<b>Papillon satiné</b> <i>Leucoma salicis</i> (L.)	Peuplier faux-tremble	Sainte-Blandine (U.G. du Bas-Saint-Laurent)	Les peupliers sont complètement défoliés sur une superficie de 5 hectares, près du lac Macpès
		Sainte-Perpétue (U.G. des Appalaches)	Quelques arbres d'ornementation sont défoliés à 100 %.
	Peuplier argenté	Saint-Étienne-des-Grès (U.G. du Bas-Saint-Maurice)	Certains arbres d'ornementation sont complètement défoliés.

Insectes et maladies	Hôtes	Endroits	Remarques	
<b>Perce-pousses du pin</b> <i>Eucosma gloriola</i> Heinr.	Pin blanc	Saint-Joachim-de-Courval (région du Centre-du-Québec)	Verger à graines modérément affecté	
	Pin gris	Villebois (U.G. du Lac-Abitibi)	Test de descendance de 15 000 arbres modérément affecté Verger à graines de 7 500 arbres légèrement affecté	
		Unité de gestion du Témiscamingue	Quatre plantations ont subi des dégâts modérés.	
		Unité de gestion de Rouyn-Noranda	Cinq plantations ont subi des dégâts dont la gravité va de « trace » à « modérée ».	
		Unité de gestion du Lac-Abitibi	Dégâts modérés dans trois plantations et de niveau « trace » dans une autre	
<b>Porte-case du mélèze</b> <i>Coleophora laricella</i> (Hbn.)	Mélèze d'Europe	Saint-Cyrille (région du Centre-du-Québec)	Une plantation infestée pour la troisième année consécutive a été modérément défoliée en 1999.	
	Mélèze laricin	Saint-Lucien (région du Centre-du-Québec)	Défoliation modérée dans une plantation	
<b>Pyrale des cônes du sapin</b> <i>Dioryctria abietivorella</i> (Grote)	Épinette blanche	Lac Huron (U.G. du Bas-Saint-Laurent)	Dans une plantation de 145 000 arbres, 11 % des flèches terminales sont atteintes.	
		Lac Noël (U.G. du Bas-Saint-Laurent)	6 % des 12 500 arbres ont été affectés dans une plantation.	
		Lac Blanc, au nord de New-Richmond (U.G. de la Baie-des-Chaleurs)	L'insecte a évidé la flèche terminale de 0,6 % des 100 000 arbres d'une plantation.	
		Nouvelle-Ouest (U.G. de la Baie-des-Chaleurs)	1 % des flèches terminales sont ravagées dans une plantation de 5 900 arbres.	
		Lac du Monument (U.G. de Beauce)	La pousse terminale de nombreux arbres a été affectée dans quelques plantations.	
		Épinette noire	Pont lac Côté (U.G. du Bas-Saint-Laurent)	12 % des flèches sont affectées dans une plantation de 30 000 arbres.
		<b>Pyrale-tisseuse du chêne</b>	Chêne rouge	Lac Crawson (U.G. de la Coulonge)

Insectes et maladies	Hôtes	Endroits	Remarques
<i>Tetralopha expandens</i> (Wlk.)			5 000 arbres, 15 % des sujets ont subi des dommages.
<b>Rouille vésiculeuse du pin blanc</b> <i>Cronartium ribicola</i> J.C. Fisch.	Pin blanc	Lac Fronsac (U.G. de la Gaspésie), Saint-Zacharie (U.G. de Beauce), lac Fontaine (U.G. du Bas-Saint-Maurice), lac Ouellette (U.G. de La Lièvre) et Laniel (U.G. du Témiscamingue)	Plantations gravement atteintes
<b>Rouilles des aiguilles</b> <i>Chrysomyxa ledi</i> de Bary <i>Chrysomyxa ledicola</i> Lagerh.	Épinettes	Régions de l'Outaouais, de l'Abitibi-Témiscamingue et du Saguenay-Lac-Saint-Jean	Dans ces régions, plusieurs plantations sont affectées à des niveaux variant de « trace » à « léger ». On n'a détecté l'espèce <i>ledi</i> que dans l'ouest de la province, cette année.
<i>Chrysomyxa ledicola</i> Lagerh.	Épinette noire	Rivière Mistassini (U.G. de Mistassini)	Plantation gravement atteinte
<i>Coleosporium asterum</i> (Dietel) Syd. & P. Syd.	Pin rouge	Saint-Stanislas-de-Kostka (région de la Montérégie)	23 % des arbres sont atteints à un niveau léger dans une plantation. Ailleurs au Québec, les rouilles des aiguilles sont moins abondantes qu'en 1998 et elles causent des dégâts moindres.
<b>Rouille-tumeur autonome</b> <i>Endocronartium harknessii</i> (J.P. Moore) Y. Hiratsuka	Pin gris	Kazabazua (U.G. de la Basse-Lièvre)	Plantation gravement atteinte
	Pin tordu latifolié	Saint-Tharcisius (U.G. du Bas-Saint-Laurent)	Test de descendance de 17 ans gravement atteint

Insectes et maladies	Hôtes	Endroits	Remarques
<b>Squeletteuse-trompette de l'érable</b> <i>Epinotia aceriella</i> (Clem.)	Érable à sucre	Unité de gestion de Portneuf-Laurentides	L'insecte est très visible dans les érablières
		Saint-Pierre-de-Broughton, East-Broughton, Saint-Séverin, Vallée-Jonction et Saint-Zacharie (U.G. de Beauce)	Dégâts légers
		Saint-Gervais, Saint-Vallier, Cap-Saint-Ignace et Sainte-Perpétue (U.G. des Appalaches)	La plupart des érables sont légèrement atteints.
		Saint-Christophe-d'Arthabaska, Chesterville, Tingwick et Saint-Pierre-Baptiste (U.G. du Bas-Saint-Maurice)	Dégâts légers attribuables à la squeletteuse qui s'ajoutent à ceux causés par le coupe-feuille de l'érable [ <i>Paraclemensia acerifoliella</i> (Fitch)] dans quelques sites.
		Unité de gestion de l'Estrie	L'insecte est répandu sur tout le territoire. Dégâts du niveau « trace »
		Leadville, Dunkin et Mansonville (région de l'Estrie)	Dégâts légers qui couvrent 20 hectares dans la première localité et 40 hectares dans les deux autres.
<b>Tache septorienne</b> <i>Septoria</i> sp.	Bouleau à papier	Région de la Capitale-Nationale	La maladie est répandue sur l'ensemble du territoire et elle est remarquable par endroits.
		Unités de gestion de Gouin, de La Lièvre et de la Haute-Gatineau	Cette tache des feuilles atteint les bouleaux plus ou moins gravement dans plusieurs sites.
<b>Tenthrede du bouleau</b> <i>Arge pectoralis</i> (Leach)	Bouleau à papier	Lac Pikianikijuan (U.G. du Cabonga)	Diminution des populations par rapport à l'an passé – Les défoliations vont de modérées à graves sur quelques hectares.

Insectes et maladies	Hôtes	Endroits	Remarques
<b>Tenthrede du mélèze</b> <i>Pristiphora erichsonii</i> (Htg.)	Mélèze laricin	Lac Kiskissink (U.G. de Windigo)	Traces de l'insecte
		Saint-Théodore-d'Acton (région de la Montérégie)	2 % des arbres sont affectés dans une plantation qui en compte 2 500.
		Lac Malouin (île d'Anticosti)	Traces de l'insecte
	Mélèze d'Europe	Saint-Amable (région de la Montérégie)	Défoliation modérée dans le verger à graines
	Mélèze hybride	Saint-Amable (région de la Montérégie)	Défoliation modérée dans la source de semences améliorées
	Mélèze japonais	Saint-Amable (région de la Montérégie)	Dans une plantation d'environ 1 000 arbres, 51 % des sujets portent au moins une colonie.
<b>Tenthrede rayée de l'aulne</b> <i>Hemichroa crocea</i> (Fourc.)	Bouleau jaune, bouleau blanc et aulne rugueux	Tourelle, Mont-Albert et lac Duvivier (U.G. de la Gaspésie)	Des bétulaies jaunes, qui couvrent une superficie totale de 15 km <sup>2</sup> sont modérément défoliées.
	Bouleau blanc et aulne rugueux	Val-Racine (U.G. de l'Estrie)	Les arbres sont gravement atteints sur 66 % de leur feuillage en moyenne. Foyer d'infestation d'une superficie de quatre hectares
		MRC Le Granit (U.G. de l'Estrie)	Les arbres isolés et ceux qui croissent en bordure des routes sont fortement ravagés.
	Bouleaux et aulnes	Lac Patterson (U.G. de Havre-Saint-Pierre)	Les arbres qui croissent en bordure de routes ont subi des dégâts de modérés à graves.

Insectes et maladies	Hôtes	Endroits	Remarques
<b>Tordeuse de l'épinette</b> <i>Zeiraphera canadensis</i> Mut. & Free.	Épinette blanche	Cap-Chat (U.G. de la Gaspésie)	Les arbres du verger à graines sont atteints à un niveau « trace ».
		Saint-Claude (U.G. de l'Estrie)	La tordeuse est présente dans le verger à graines de 2 000 arbres.
<b>Tordeuse du mélèze</b> <i>Zeiraphera improbana</i> (Wlk.)	Mélèze laricin	Nord-est de l'Unité de gestion du Grand-Portage	Des arbres isolés et d'autres qui croissent en petits îlots, autour de deux tourbières, ont subi des défoliations de modérées à graves.
		Parc de la Gaspésie	Dégâts graves sur une superficie de 5 hectares, dans le canton Lesseps
		Douglastown, Rosebridge, jusqu'à Penouille et Murdochville (route forestière G-102) (U.G. de la Gaspésie)	Dégâts graves – Il y a eu une deuxième feuillaison en août.
		MRC de Matane et de Denis-Riverin (U.G. de la Gaspésie)	Défoliations modérées sur tout le territoire
		Entre Pointe-à-Boisvert et Sainte-Anne-de-Portneuf (U.G. des Escoumins)	Dégâts graves dans un petit peuplement, le long de la route 138
		Sept-Îles, près de la rivière Matamec (U.G. de Sept-Îles)	Quelques mélèzes qui croissent en bordure des routes ont subi des défoliations de modérées à graves.
		Entre Rivière au Tonnerre et Longue-Pointe-de-Mingan (U.G. de Havre-Saint-Pierre)	Un petit peuplement a été défolié à 60 % en bordure d'une route.
		Lac Malouin (île d'Anticosti)	Défoliation grave

Insectes et maladies	Hôtes	Endroits	Remarques
<b>Tordeuse printanière du chêne</b> <i>Croesia semipurpurana</i> (Kft.)	Chêne rouge	Saint-Louis-de-France (U.G. du Bas-Saint-Maurice)	Défoliation grave

### Autres causes de dégâts

Causes de dégâts	Hôtes	Endroits	Remarques
<b>Carence minérale</b>	Épinette noire	Lac des Outaouais (U.G. du Cabonga)	Dans une plantation, tous les arbres présentent des carences graves.
	Épinette blanche	Carillon (U.G. de la Rivière-Rouge)	Dans une plantation, 15 % des arbres présentent des carences graves.
<b>Dessiccation hivernale</b>	Pin rouge	Péribonka (U.G. de Mistassini) et Saint-Zacharie (U.G. de Beauce)	Dégâts modérés dans deux plantations
<b>Neige</b>	Pin rouge	Saint-Ferréol-les-Neiges (U.G. des Laurentides) et Val-d'Espoir (U.G. de la Gaspésie)	Plantations atteintes à un niveau modéré
	Pin gris	Lac Deschênes (U.G. de Sept-Îles) et lac à la Loutre (U.G. de Forestville)	Deux plantations sont modérément endommagées.
<b>Oiseaux</b>	Épinettes	L'Unité de gestion de Beauce et région du Centre-du-Québec	Des volées d'oiseaux ont vidé les bourgeons des flèches terminales.
<b>Pollution</b>	Pin blanc, sapin baumier et peupliers	Deschambault (U.G. de Portneuf-Laurentides)	Des émanations de fluor ont provoqué de graves brûlures dans des secteurs bien définis autour d'une aluminerie.
<b>Porc-épic</b>	Épinette rouge	Sainte-Justine (U.G. de Beauce)	Plantation modérément endommagée
<b>Rongeurs</b>	Pin blanc	Lac Fontaine (U.G. du Bas-Saint-Maurice)	Plantation atteinte à un niveau modéré – Les rongeurs sont friands des fructifications de la rouille vésiculeuse du pin blanc.

## Index des insectes, des maladies et des autres causes de dégâts

<b>A</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<p><i>Adelges abietis</i>  <i>Alsophila pometaria</i>  Anisote de l'érable  Arctiide nuancé  <i>Arge pectoralis</i>  <i>Argyresthia canadensis</i>  <i>Argyresthia thuiella</i>  <i>Argyresthia</i>  <i>aureoargentella</i>  <i>Armillaria ostoyae</i>  <i>Armillaria</i> spp.  Arpenteuse d'automne  Arpenteuse de Bruce  Arpenteuse de la pruche</p>	<p>Feux  Fonte des semis  Foudre  <i>Fusarium acuminatum</i>  <i>Fusarium aquaeductuum</i>  <i>Fusarium avenaceum</i>  <i>Fusarium equiseti</i>  <i>Fusarium graminearum</i>  <i>Fusarium lateritium</i>  <i>Fusarium oxysporum</i>  <i>Fusarium poae</i>  <i>Fusarium sambucinum</i>  <i>Fusarium semitectum</i>  <i>Fusarium solani</i>  <i>Fusarium sporotrichioides</i>  <i>Fusarium</i> spp.  <i>Fusarium tricinctum</i></p>	<p>Pamphiles  <i>Pamphiliidae</i>  Papillon satiné  <i>Paraclemensia acerifoliella</i>  Perce-cône du pin blanc  Perce-pousse du pin  <i>Perrenniporia fraxinophila</i>  <i>Perrenniporia subacida</i>  Petite arpenteuse des  cônes de l'épinette  <i>Petrova albicapitana</i>  <i>Phaeolus schweinitzii</i>  <i>Phellinus igniarius</i>  <i>Phellinus pini</i> complexe  <i>Phellinus tremulae</i>  <i>Phoma</i> spp.  <i>Phyllocnistis populiella</i>  <i>Phyllobius oblongus</i>  <i>Phyllophaga anxia</i>  <i>Pikonema alaskensis</i>  <i>Pineus similis</i>  <i>Pissodes strobi</i>  <i>Pleurotus ostreatus</i>  <i>Pleurotus populinus</i>  Pollution  Polyédrose nucléaire du  diprion de LeConte  Porc-épic  Porte-case du bouleau  Porte-case du mélèze  Pourridié-agaric  Pourriture racinaire  <i>Pristiphora erichsonii</i>  Puceron à galle allongée  de l'épinette  Puceron à galle conique de  l'épinette  Punaise terne  Pyrale des cônes du sapin  Pyrale-tisseuse du chêne  <i>Pycnopus cinnabarinus</i>  <i>Pythium</i> spp.</p>
<p><b>B</b></p> <p><i>Bacillus thuringiensis</i>  <i>Botrytis cinerea</i>  Brûlure des aiguilles  Brûlure des feuilles  Brûlure des pousses  Brûlure des rameaux  Brûlure printanière</p>	<p><b>G</b></p> <p><i>Ganoderma applanatum</i>  Gel racinaire  Gelure printanière  <i>Gilpinia hercyniae</i>  Grand hylésine des pins  <i>Gremmeniella abietina</i></p>	
<p><b>C</b></p> <p>Carence minérale  Carie  Carie blanche  Carie blanche alvéolaire  Carie blanche du tronc  Carie blanche filandreuse  Carie blanche madrée  Carie blanche spongieuse  Carie brune cubique  Carie des racines  Carie rouge alvéolaire  Carie rouge du sapin  Cécidomyie de l'épinette</p>	<p><b>H</b></p> <p>Hanneton commun  <i>Haploa confusa</i>  <i>Hemichroa crocea</i>  <i>Heterobasidion annosum</i>  <i>Hylobius</i> sp.  <i>Hyphantria cunea</i></p>	

<p><i>Cerreana unicolor</i> Chablis Chancre du noyer cendré Chancre scléroderrien Chancre (cerisier) Charançon (collet) Charançon de la racine du fraisier Charançon du pin blanc Charançon noir de la vigne Charançon radicicole européen Charançons Chenille à tente estivale <i>Choristoneura conflictana</i> <i>Choristoneura fumiferana</i> <i>Choristoneura pinus pinus</i> <i>Chrysomyxa ledi</i> <i>Chrysomyxa ledicola</i> Cicadelle de la pomme de terre <i>Coleophora laricella</i> <i>Coleophora serratella</i> <i>Coleosporium asterum</i> <i>Coleotechnites thujaella</i> <i>Coniophora puteana</i> <i>Conophthorus coniperda</i> Coupe-feuille de l'érable <i>Croesia semipurpurana</i> <i>Cronartium ribicola</i> <i>Cydia strobilella</i> <i>Cylindrocarpon destructans</i> <i>Cylindrocarpon</i> spp. <i>Cylindrocladium floridanum</i></p>	<p><b>I</b></p> <p><i>Inonotus glomeratus</i> <i>Inonotus obliquus</i> <i>Inonotus tomentosus</i> <i>Irpex lacteus</i> <i>Isochnus</i> sp.</p> <p><b>L</b></p> <p><i>Lambdina fiscellaria fiscellaria</i> Lécanie de la vigne Lécanie du chêne <i>Lecanium corni</i> <i>Lecanium quercifex</i> <i>Leucoma salicis</i> <i>Linospora tetraspora</i> Livrée des forêts <i>Lophophacidium dooksii</i> <i>Lophophacidium hyperboreum</i> <i>Lygus lineolaris</i> <i>Lymantria dispar</i></p> <p><b>M</b></p> <p><i>Malacosoma disstria</i> Maladie corticale du hêtre Maladie du rond Maladie hollandaise de l'orme Mineuse canadienne du thuya Mineuse du thuya Mineuse rougeâtre du thuya Mineuse serpentine du tremble Mineuse verte du thuya Moisissure grise Moisissures d'entreposage Mouche granivore de l'épinette</p>	<p><b>R</b></p> <p><i>Rhabdophaga swainei</i> Rongeurs Rouille vésiculeuse du pin blanc Rouille-tumeur autonome Rouilles caulicoles des pins Rouilles des aiguilles Rouilles des feuilles</p> <p><b>S</b></p> <p>Scarabée <i>Schizophyllum commune</i> Scolyte Scolyte des cônes du pin blanc Sécheresse <i>Septoria</i> sp. <i>Sirococcus clavignenti-juglandacearum</i> <i>Sphaeropsis sapinea</i> Spongieuse Squeletteuse-trompette de l'érable <i>Stereum sanguinolentum</i> <i>Strobilomyia neanthracina</i> <i>Synanthedon pini</i></p>
<p><b>D</b></p> <p>Dendroctone de l'épinette Dendroctone du mélèze</p>	<p><b>N</b></p> <p><i>Nectria coccinea</i> var. <i>faianata</i></p>	<p><b>T</b></p> <p>Tache des feuilles Tache sentorienne</p>

<p><i>Dendroctonus rufipennis</i>  <i>Dendroctonus simplex</i>  Dessiccation hivernale  <i>Dioryctria abietivorella</i>  <i>Diplotaxis</i> sp.  Diprion de LeConte  Diprion de Swaine  Diprion du pin gris  Diprion du pin rouge  Diprion européen de l'épinette  <i>Dryocampa rubicunda</i>  <i>rubicunda</i></p>	<p><i>Nectria galligena</i>  Neige  <i>Neodiprion lecontei</i>  <i>Neodiprion nanulus</i>  <i>nanulus</i>  <i>Neodiprion prattibanksianae</i>  <i>Neodiprion swainei</i>  Nodulier du pin  Nodulier du pin gris</p>	<p>Tenthrede à tête jaune de l'épinette  Tenthrede du bouleau  Tenthrede du mélèze  Tenthrede rayée de l'aulne  <i>Tetralopha expandens</i>  <i>Tomicus piniperda</i>  Tordeuse des bourgeons de l'épinette  Tordeuse des graines de l'épinette  Tordeuse du mélèze  Tordeuse du pin gris  Tordeuse du tremble  Tordeuse printanière du chêne  Tordeuse verte des cônes  Tordeuses de l'épinette  <i>Trametes hirsuta</i>  <i>Trametes versicolor</i></p>
<p><b>E</b></p> <p><i>Empoasca fabae</i>  <i>Endocronartium harknessii</i>  <i>Endopiza piceana</i>  <i>Epinotia aceriella</i>  <i>Eucosma gloriola</i>  <i>Eucosma tocullionana</i>  <i>Eupithecia mutata</i></p>	<p><b>O</b></p> <p>Oiseaux  <i>Oligoporus balsameus</i>  <i>Operophtera bruceata</i>  <i>Ophiostoma ulmi</i>  Orcheste (saule)  <i>Otiorhynchus ovatus</i>  <i>Otiorhynchus sulcatus</i>  <i>Oxyporus populinus</i></p>	<p><b>V</b></p> <p>Verglas</p> <p><b>Z</b></p> <p><i>Zeiraphera canadensis</i>  <i>Zeiraphera improbana</i>  <i>Zeiraphera</i> spp.</p>

### Liste des organismes selon les essences

<b>Aulnes</b>	<b>Érables</b>	<b>Pins</b>
<p>Chenille à tente estivale  Tenthrede rayée de l'aulne</p>	<p>Anisote de l'érable  Arpenteuse d'automne</p>	<p>Brûlure des aiguilles  Brûlure des rameaux</p>

<p><b>Bouleaux</b></p> <p>Carie blanche spongieuse Chenille à tente estivale Porte-case du bouleau Tache septorienne Tenthrede du bouleau Tenthrede rayée de l'aulne</p>	<p>Carie blanche Carie blanche spongieuse Charançon radicicole européen Chenille à tente estivale Cicadelle de la pomme de terre Coupe-feuille de l'érable Moisissures d'entreposage Squeletteuse-trompette de l'érable</p>	<p>Carie blanche alvéolaire Carie blanche madrée Carie brune cubique Carie des racines Carie rouge du sapin Chancre scléroderrien Charançon (collet) Charançon de la racine du fraisier Charançon du pin blanc Diprion de LeConte Diprion de Swaine Diprion du pin gris Diprion du pin rouge Grand hylésine des pins Maladie du rond Moisissure grise Nodulier du pin Nodulier du pin gris Pamphiles Perce-cône du pin blanc Perce-pousse du pin Pourridié-agaric Rongeurs Rouilles des aiguilles Rouille vésiculeuse du pin blanc Rouille-tumeur autonome Rouilles caulicoles des pins Scolyte des cônes du pin blanc Tordeuse du pin gris</p>
<p><b>Cerisiers</b></p> <p>Carie blanche Carie blanche spongieuse Chancre Chenille à tente estivale</p>	<p><b>Frênes</b></p> <p>Arpenteuse d'automne Carie blanche du tronc Carie blanche spongieuse Chenille à tente estivale Lécane de la vigne</p>	
<p><b>Chênes</b></p> <p>Lécane du chêne Moisissures d'entreposage Pyrale-tisseuse du chêne Spongieuse Tordeuse printanière du chêne</p>	<p><b>Hêtre</b></p> <p>Carie blanche spongieuse Maladie corticale du hêtre</p>	
<p><b>Épinettes</b></p> <p>Arctiide nuancé Brûlure printanière Carie blanche alvéolaire Carie brune cubique Carie des racines Carie rouge alvéolaire Cécidomyie de l'épinette Charançon de la racine du fraisier Charançon du pin blanc Charançon noir de la vigne Dendroctone de l'épinette</p>	<p><b>Mélèzes</b></p> <p>Charançon de la racine du fraisier Dendroctone du mélèze Porte-case du mélèze Punaise terne Rongeurs Tenthrede du mélèze Tordeuse du mélèze</p>	
	<p><b>Noyers</b></p> <p>Chancre du noyer cendré Pourriture racinaire Moisissures d'entreposage</p>	<p><b>Sapin</b></p> <p>Arpenteuse de la pruche Carie blanche filandreuse Carie blanche madrée</p>

Diprion européen de l'épinette Moisissure grise Mouche granivore de l'épinette Oiseaux Petite arpeuteuse des cônes de l'épinette Porc-épic Pourridié-agaric Pourriture racinaire Puceron à galle allongée de l'épinette Puceron à galle conique de l'épinette Punaise terne Pyrale des cônes du sapin Rongeurs Rouilles des aiguilles Scarabée Tenthrede à tête jaune de l'épinette Tordeuse des bourgeons de l'épinette Tordeuse des graines de l'épinette Tordeuse verte des cônes Tordeuses de l'épinette	<b>Ormes</b>  Chenille à tente estivale Maladie hollandaise de l'orme	Carie brune cubique Carie rouge du sapin Charançon noir de la vigne Moisissure grise Rongeurs Tordeuse des bourgeons de l'épinette
	<b>Peupliers</b>  Arpeuteuse d'automne Arpeuteuse de Bruce Brûlure des feuilles Carie blanche spongieuse Livrée des forêts Mineuse serpentine du tremble Papillon satiné Punaise terne Rouilles des feuilles Tache des feuilles Tordeuse du tremble	<b>Saules</b>  Arpeuteuse d'automne Orcheste (saule)
		<b>Thuya</b>  Charançon de la racine du fraisier Mineuse du thuya Mineuse canadienne du thuya Mineuse rougeâtre du thuya Mineuse verte du thuya Rongeurs
		<b>Tilleul</b>  Arpeuteuse d'automne Chenille à tente estivale

## Brochures d'information disponibles

Les acariens, les pucerons et les cochenilles	RN96-3020d
Les insectes et acariens gallicoles ou galligènes	RN96-3021d
Les enrouleuses, les plieuses et les lieuses	RN96-3022d
Les chenilles à tentes	RN96-3023d
Les squeletteuses	RN96-3024d
Les arpeuteuses printanières de l'érablière	RN96-3025d
Les mineuses	RN96-3026d
La livrée des forêts	RN96-3027d
Le chancre scléroderrien	RN96-3028d
La maladie hollandaise de l'orme	RN96-3029d
La rouille vésiculeuse du pin blanc	RN96-3029d
L'antracnose des frênes, des chênes et des érables	RN98-3049
Les rouilles des aiguilles et des cônes des conifères	RN98-3050
Les diprions	RN98-3051
Les tenthrèdes	RN98-3052
L'arpeuteuse de la pruche	RN98-3053
La tordeuse des bourgeons de l'épinette	RN99-3072
The spruce budworm	RN99-3023

## Les érablières touchées par le verglas, deux ans après

### Introduction

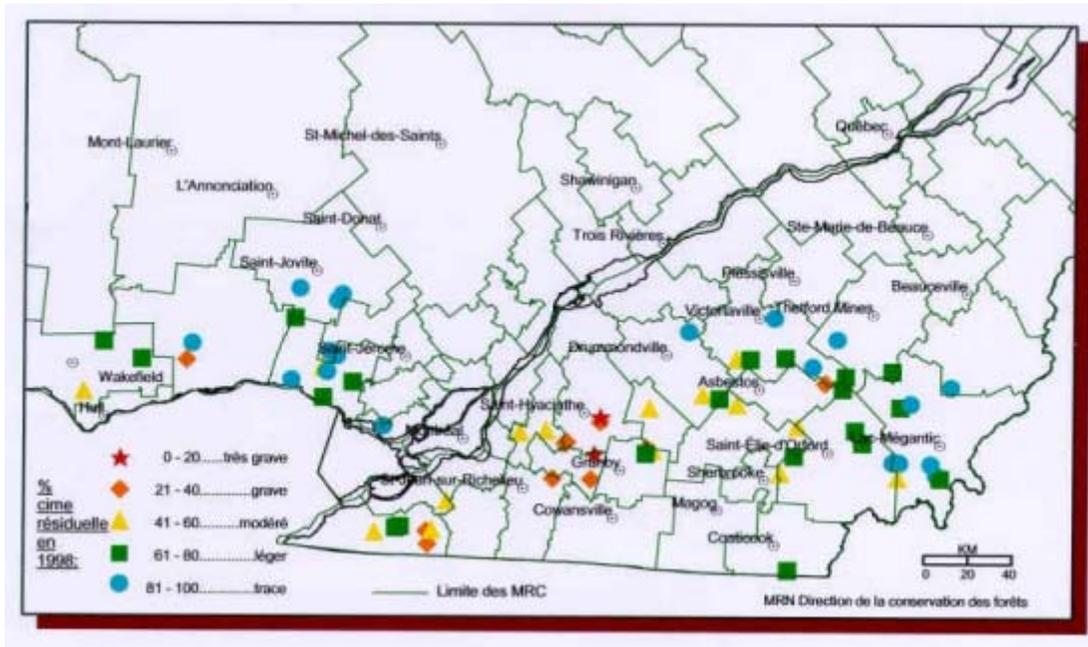
Le verglas qui s'est abattu sur les forêts du Québec, en janvier 1998, a semé le désarroi chez tous les acériculteurs et les producteurs forestiers, atterrés par l'ampleur de la catastrophe. Au lendemain de ce désastre, il a fallu évaluer les dommages, élaborer un plan de récupération des bois en perte, proposer des solutions concrètes pour restaurer les peuplements et, enfin, mettre sur pied un dispositif d'étude pour suivre leur rétablissement.

### Des érablières sous observation

Un réseau de placettes échantillons a été mis en place pour mesurer les effets du verglas dans les érablières affectées et répondre adéquatement aux questions des producteurs en matière d'aménagement. Ce réseau est constitué de 68 placettes circulaires de 400 m<sup>2</sup>, qui sont réparties dans toutes les régions touchées et représentatives des différentes catégories de dommages (Figure 1). Il renferme 1 414 arbres d'étude, y compris 954 érables à sucre dont on a notamment estimé le pourcentage de cime résiduelle (% CR<sub>98</sub>), avec une précision de ± 10 %. On prévoit suivre ces arbres au cours des cinq prochaines années afin d'identifier les conditions

écologiques qui favorisent le rétablissement des érablières, valider les prescriptions sylvicoles préconisées, estimer les taux de mortalité des arbres, à court et à moyen terme, et, finalement, évaluer l'état de santé des survivants.

**Figure 1 - Réseau de placettes échantillons mis en place pour suivre le rétablissement des érablières touchées par le verglas de 1998**

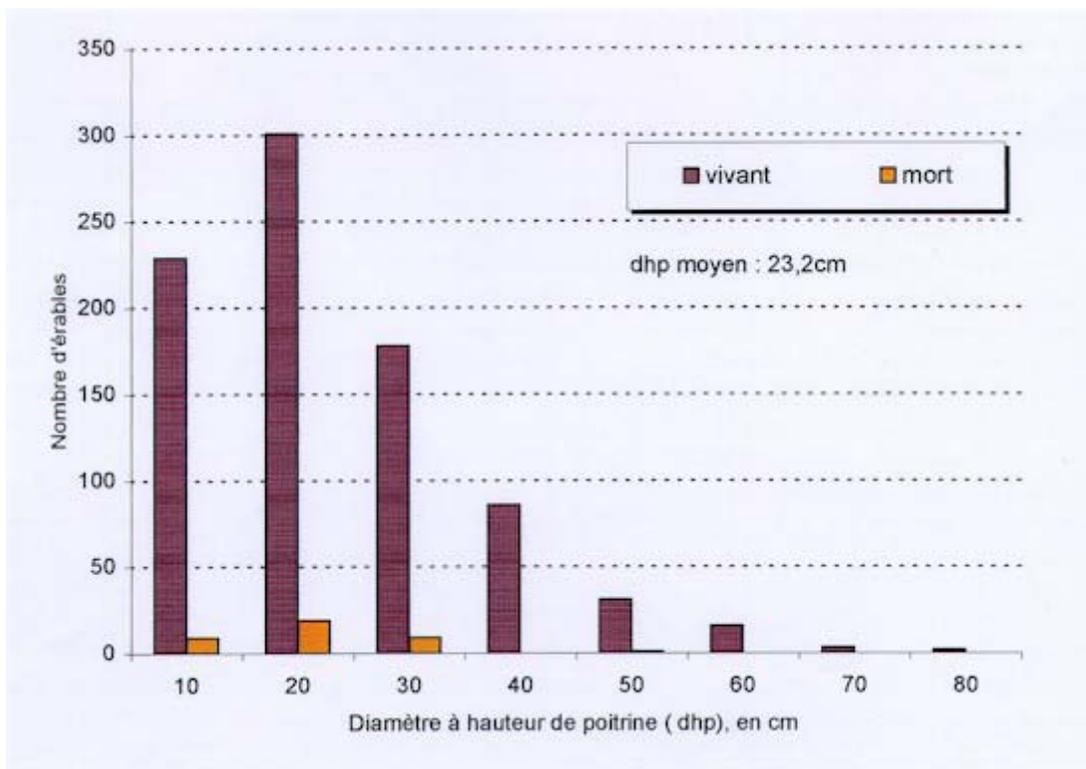


**Les arbres sont dans un état critique et stable.**

*Les jeunes érables sont moins résistants que les vieux.*

Le taux de mortalité des érables est inférieur à ce qu'on appréhendait au lendemain de la catastrophe. Comme on peut le voir à la figure 2, la mortalité des érables fluctue selon leur diamètre (dhp). Jusqu'à maintenant, elle a été plus importante chez les érables dont le dhp varie de 10 cm à 30 cm. Ceux de 31 cm et plus de diamètre résistent mieux, car leurs racines, plus grosses et plus profondes, ont moins souffert des deux épisodes de sécheresse qui ont touché le sud du Québec, en mai et en août 1999. Les gros arbres lourdement endommagés qui sont établis sur un sol mince ou dans une pente forte risquent néanmoins de mourir au cours des prochaines années, car ils sont plus exposés à la sécheresse estivale. Par ailleurs, les érables dont les racines renferment peu d'amidon sont plus sujets aux infections causées par les champignons de coloration et de carie du tronc et des racines, comme l'armillaire, *Armillaria ostoyae* (Romag.) Herink. Les érables malades ont une faible croissance radiale et ils mourront avant les autres.

**Figure 2 - Répartition des érables étudiés en fonction de leur diamètre et de leur état, en 1999**



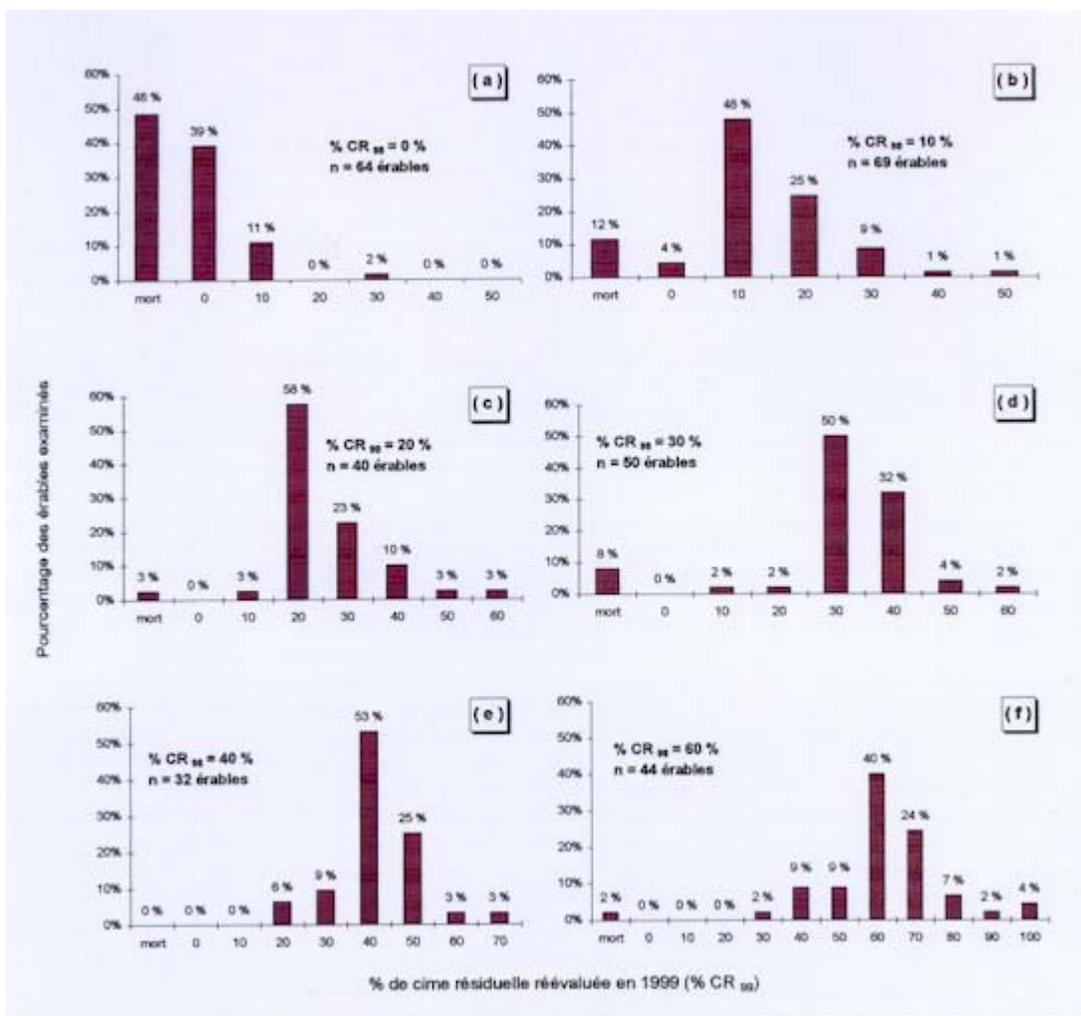
*Le rétablissement des érables est lent, mais encourageant.*

À des fins de comparaison, on a regroupé les 954 érables sous observation selon leur pourcentage de cime résiduelle (% CR<sub>98</sub>) que l'on avait estimé au début de l'été 1998. Les histogrammes de la figure 2 montrent l'état des cimes après deux saisons de croissance, soit à la fin de l'été 1999. Chaque figure présente, en abscisse, la proportion d'érables étudiés en fonction de la catégorie de dommages réévalués en 1999 (% CR<sub>99</sub>).

Jusqu'à maintenant, 48 % des érables qui étaient complètement écimés en 1998 (% CR<sub>98</sub> = 0 %) (figure 3a) sont morts ou ont été abattus, 39 % sont demeurés dans le même état et à peine 13 % ont produit de nouvelles pousses adventives. L'avenir de ces arbres est très incertain et il est même probable que la plupart d'entre eux mourront à brève échéance.

**Figure 3 - Évolution des érables à sucre endommagés à divers degrés par le verglas de 1998 (% CR<sub>98</sub>) et réévalués après deux saisons de croissance (% CR<sub>99</sub>)**

**% de cime résiduelle réévaluée en 1999 (% CR<sub>99</sub>)**



Les arbres dont le % CR<sub>98</sub> = 10 % sont aussi dans un situation précaire (Figure 3b) : 16 % d'entre eux sont morts ou mourants et 48 % sont demeurés dans un état stationnaire. On a remarqué des signes de reprise encourageants chez les 36 % de sujets restants, mais il est encore trop tôt pour décider de leur avenir. On conseille d'ailleurs de ne récupérer que les érables morts et d'attendre quelques années avant de couper ceux qui sont lourdement endommagés. Par ailleurs, 39 % des érables dont le % CR<sub>98</sub> était estimé à 20 % se sont améliorés en 1999 (% CR<sub>99</sub> > 20 %), alors que 6 % d'entre eux sont morts ou ont dépéri. Néanmoins, la plupart des survivants (58 %) ont le même volume de feuillage qu'en 1998 et on ne peut donc affirmer qu'ils se rétabliront complètement au cours des prochaines années (Figure 3c). La résilience de ces arbres dépend surtout de leur vigueur avant

le verglas, des stress qu'ils ont subis par la suite (sécheresse ou défoliation par des insectes), des caractéristiques écologiques de l'érablière ainsi que des conditions du sol. Ils croissent beaucoup plus lentement et il est probable qu'ils ne donneront pas beaucoup de sève le printemps prochain.

Dans la catégorie des érables dont le % CR<sub>98</sub> variait de 30 % à 40 % en 1998, on a observé que de 31 % à 38 % des sujets ont repris de la vigueur, alors que de 12 % à 17 % sont morts ou dépérissants (Figures 3d et 3e). Les autres sont demeurés inchangés. Les arbres survivants sont néanmoins dans un état de faiblesse généralisée et ils mettront quelques années à se remettre. On suggère donc aux producteurs de ne pas les entailler au cours des trois prochaines années. De plus, comme la croissance radiale de ces érables est réduite, les entailles mettront plus de cinq ans avant de se cicatriser et elles deviendront de véritables portes d'entrée pour les champignons de coloration et de carie.

La figure 3f montre que les arbres qui ont conservé 60 % ou plus de leur houppier sont demeurés à peu près dans le même état (58 %) ou sont en voie de rétablissement (37 %) et que très peu sont morts (2 %). Il n'y a aucune équivoque en ce qui concerne le rétablissement des arbres qui n'ont subi que de légers dommages.

### **Taux de mortalité prévus**

Les données recueillies en 1998 ont permis d'établir différents scénarios de mortalité appréhendés dans les érablières. À priori, on suppose que la résistance d'un arbre face au verglas s'exprime en fonction d'un seuil de dommages, c'est-à-dire d'un pourcentage de cime résiduelle (% CR<sub>98</sub>) en deçà duquel l'arbre ne pourra se rétablir convenablement. En d'autres termes, le % CR<sub>98</sub> est un indice de vitalité apparente dont la valeur critique varie selon les conditions du milieu où l'arbre est établi.

Par exemple, un jeune érable vigoureux établi sur un site riche et bien alimenté en eau se rétablira probablement, même si sa cime résiduelle n'était que de 20 %, en 1998. Au contraire, un vieil érable dépérissant, qui croît sur un sol mince et sec, risque davantage de mourir, même s'il avait conservé 40 % de son houppier en 1998.

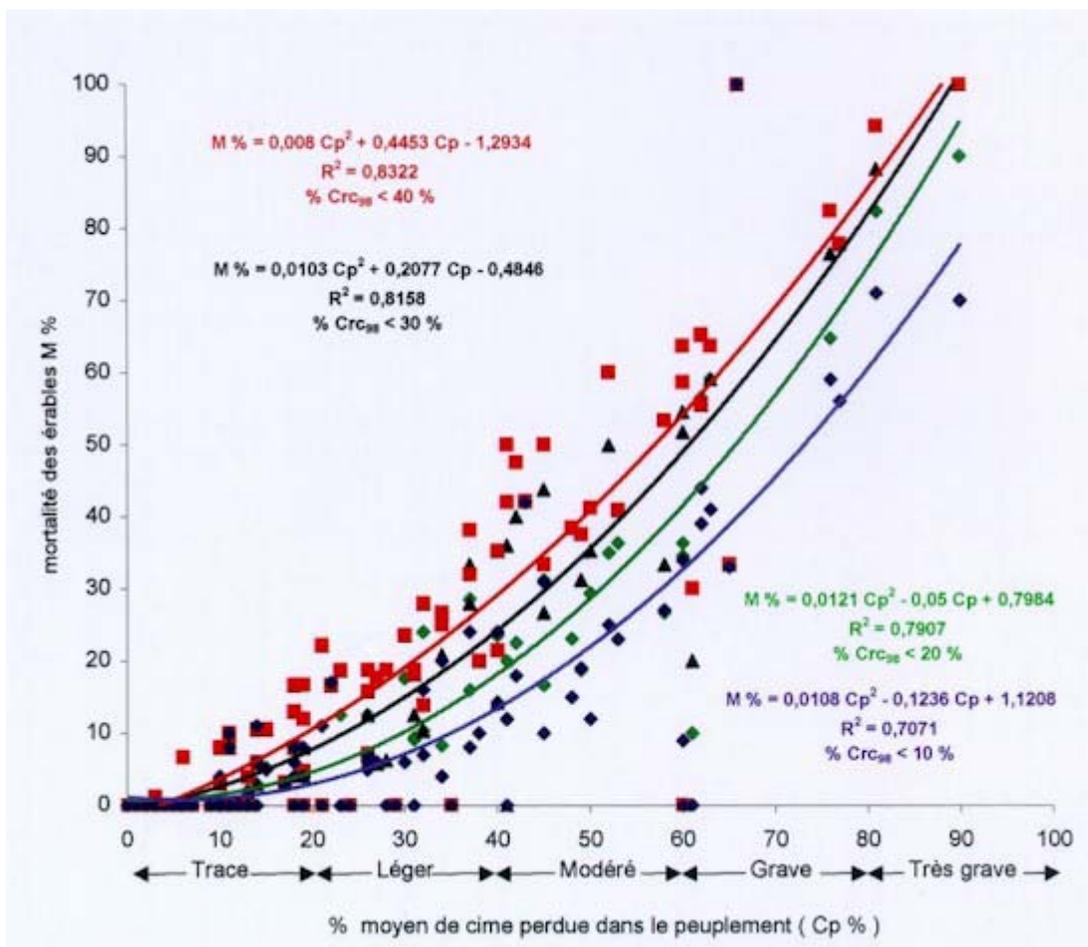
Les scénarios retenus sont illustrés à la figure 4, sous forme de quatre modèles mathématiques. Chaque courbe ou polynôme simule un taux de mortalité basé sur l'hypothèse selon laquelle les arbres qui avaient respectivement moins de 40 %, 30 %, 20 % et 10 % de cime résiduelle en 1998 (% CR<sub>98</sub>) risquent de mourir ou de dépérir à brève échéance. Dans chacun des scénarios, on a établi la relation entre le pourcentage moyen de cime perdue dans le peuplement (% Cp = 100 - % CR<sub>98</sub>) et le pourcentage d'érables qui risquent de mourir (M %).

Les scénarios de mortalité basés sur les seuils  $\leq 30\%$  et  $\leq 40\%$  de cime résiduelle (modèles III et IV) pourraient éventuellement s'appliquer aux érablières établies sur les sites les moins propices à l'érable à sucre (pentes fortes, sommets ou basses

terres mal drainées) et à celles qui étaient déjà dégradées ou déperissantes. Les modèles III et IV simulent les effets néfastes du verglas qui risquent d'apparaître ultérieurement, soit dans cinq ans environ.

Par contre, les scénarios de mortalité fondés sur le % CR<sub>98</sub> = 10 % (modèle I) et le % CR<sub>98</sub> = 20 % (Modèle II) donnent un portrait beaucoup plus réaliste des effets appréhendés à court terme dans les érablières établies sur des sites convenables. En effet, les taux réels de mortalité des arbres mesurés en 1999 ne diffèrent pas significativement de ceux générés par le modèle I (Figure 4).

**Figure 4 - Taux de mortalité des érables (M %) estimés selon quatre seuils de cime résiduelle critique (% CR<sub>98</sub>) et le pourcentage moyen de cime détruite dans le peuplement (Cp %)**



Le tableau 1, qui a été construit à partir des résultats de la figure 4, établit la correspondance entre le taux de mortalité appréhendé et la catégorie de dommages subis par un peuplement.

On devrait généralement prévoir des coupes de récupération importante dans les peuplements de feuillus tolérants gravement endommagés (de 61 % à 80 % de cime perdue), où de 45 % à 57 % des arbres sont menacés de dépérir ou de mourir au cours des prochaines années (5). Dans les érablières détruites où les arbres ont perdu  $\geq 80$  % de leurs branches, de 77 % à 94 % des arbres sont réellement menacés. Par contre, il n'y a que de 22 % à 28 % des arbres qui soient en perdition dans les peuplements modérément touchés et ce taux est  $\leq 10$  % dans les peuplements légèrement endommagés.

Rappelons d'ailleurs que les dommages variaient de « Trace » à « Modéré » dans 64 % des forêts touchées en 1998 (3). La récupération des bois en perdition est généralement peu rentable dans les peuplements légèrement ou modérément endommagés, surtout s'ils renferment une forte proportion de bois de pâte et le conseiller forestier doit en informer le producteur avant qu'il n'entreprenne le travaux (5).

**Tableau 1** - Taux de mortalité des érables selon la catégorie de dommages subis en 1998

Classe de dommages	% moyen de cime perdue dans le peuplement	Taux de mortalité des érables à sucre			
		Cime résiduelle critique d'un arbre			
		$\leq 40$ %	$\leq 30$ %	$\leq 20$ %*	$\leq 10$ %**
Trace	$\leq 20$ %	4 %	3 %	1 %	1 %
Léger	21 % - 40 %	19 %	15 %	10 %	7 %
Modéré	41 % - 60 %	41 %	36 %	<b>28 %</b>	<b>22 %</b>
Grave	61 % - 80 %	69 %	64 %	<b>57 %</b>	<b>45 %</b>
Très grave	$> 80$ %	100 %	100 %	<b>94 %</b>	<b>77 %</b>

\* Taux de mortalité les plus probables à court terme (2 ans)\*\* et à moyen terme (5 ans)\* dans les érablières et, probablement, dans les autres peuplements de feuillus tolérants.

À la lumière des informations dont nous disposons présentement, il est encore difficile de savoir comment les arbres gravement endommagés en janvier 1998 réagiront au cours des prochaines années. Les arbres écimés et, surtout, les érables à sucre, se remettent lentement et ils mettront plusieurs années à reconstruire leur cime (3). Les données qui seront recueillies dans le dispositif de suivi des érablières, au cours des prochaines années, permettront de vérifier les valeurs qui figurent au tableau 1. Toutefois, on peut d'ores et déjà se fier aux indices de vitalité apparente afin de distinguer les arbres morts et mourants de ceux qui ont des chances de survie à long terme. L'acériculteur ou le conseiller forestier qui doit évaluer les arbres et les sélectionner en vue de l'entailage ou la récupération du bois peut tenir compte des données du tableau 2.

**Tableau 2** - Indices de résilience et de vitalité apparente des arbres touchés par le verglas.

<b>Arbres morts</b>	<b>Arbres faibles</b>		<b>Arbres d'avenir</b>
<b>Description :</b>			
Sans houppier	Cime résiduelle inférieure à 20 % (< 60 % pour les peupliers)		Tous les arbres qui ne sont ni morts, ni faibles sont considérés vigoureux ou de qualité
	Arbres mourants	Arbres viables	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arbres déracinés ou rabattus</li> <li>• arbres très arqués (&gt; 40°)</li> <li>• arbres blessés sur deux faces du tronc et jugés vulnérables à la carie, comme les érables rouges et les bouleaux</li> <li>• arbres cassés sous le houppier</li> <li>• arbres affectés par un chancre et des champignons de carie</li> <li>• résineux écimés à un niveau où le diamètre est <math>\geq 6</math> cm</li> <li>• arbres dépéris qui ont perdu une partie de leur écorce.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arbres un peu arqués (de 30° à 40°)</li> <li>• arbres blessés sur une seule face du tronc</li> <li>• érables à suivre de moins de 40 ans, établis sur un bon site</li> <li>• essences reconnues résistantes à un écimage, tels les tilleuls, les frênes, les chênes, les cerisiers tardifs, etc.</li> <li>• les pins blancs ou les pins rouges matures et gravement écimés</li> </ul>	
<b>Arbres morts</b>	<b>Arbres faibles</b>		<b>Arbres d'avenir</b>
<b>Vitalité apparente :</b>			
aucune reprise dans le houppier	aucune reprise dans le houppier	présence de pousses adventives et de gourmands dans le houppier ou sur le tronc	reprise importante dans le houppier ou sur le tronc
<b>Cicatrisation des entailles :</b>			
nulle	très lente (> 8 ans)	lente (de 5 à 8 ans)	normale (< 5 ans)

<b>Essences compagnes :</b>			
aucun rejet au pied	rejets souvent nombreux au pied	rejets présents au pied	peu de rejets au pied
<b>Résilience :</b>			
aucune	faible	variable selon la qualité du site	forte
<b>Carie des racines :</b>			
risque élevé	risque élevé	risque modéré ou faible	risque nul
<b>Dégradation du bois :</b>			
risque élevé	risque élevé	risque modéré ou faible	risque nul
<b>Espérance de vie :</b>			
aucune	< 5 ans	> 5 ans	> 15 ans
<b>Bois en perdition :</b>			
oui	oui	variable selon la qualité du site	non
<b>Bois à récupérer en priorité :</b>			
oui	oui	non	non
<b>Délai de récupération :</b>			
court terme	court terme moyen terme (acériculteur)	variable variable	long terme

## Conclusion et recommandations

On a tendance à sous-estimer la capacité des arbres à reconstituer leur cime même s'ils ont été lourdement endommagés par le verglas. Après deux saisons de croissance, on constate toutefois que les érables à sucre (photos 1 et 2) se rétablissent beaucoup plus lentement que les autres essences, comme les noyers cendrés par exemple (photos 3 et 4). Néanmoins, il n'est pas urgent de couper les érables, même s'ils sont presque complètement dépouillés de leurs branches. Il faut récupérer ceux qui sont morts en priorité et attendre encore un an pour bien évaluer la reprise des survivants afin de prendre des décisions qui seront alors plus éclairées. La nature nous dictera les mesures à prendre.



**Photo 1 et 2** - Érables à sucre lourdement endommagés en 1998 et dont l'état s'est légèrement amélioré après deux saisons de croissance.



**Photo 3 et 4** - Noyers cendrés lourdement endommagés en 1998 et dont l'état s'est nettement amélioré après seulement une saison de croissance.

On recommande aux acériculteurs de n'entailer que les érables les plus vigoureux et d'attendre au moins trois ans avant d'entailer les autres, qui, de toute façon, ne donneraient pas beaucoup de sève. Les avis techniques énoncés ci-dessous seront révisés, le cas échéant, en fonction des mesures qui seront prises et des observations qui seront faites au cours des prochaines années. Dans l'immédiat, il faut éviter tout ce qui pourrait nuire au rétablissement des érables et, surtout, éviter de les blesser davantage. Les actions posées doivent être précédées d'une évaluation de chaque arbre qui tienne compte des nouvelles branches et ramilles qui se sont formées depuis la tempête de verglas.

Les tendances qui se dégagent jusqu'à maintenant permettent d'énoncer des lignes directrices en ce qui a trait aux interventions à réaliser dans les érablières, à compter du printemps prochain. On conseille donc aux acériculteurs de :

- n'entailer que les érables qui ont conservé 50 % ou plus de leur houppier;
- ne remettre une érablière endommagée en production que si les arbres qui ont 50 % ou plus de leur houppier permettent au moins 100 entailles à l'hectare ou, à tout le moins, qu'on estime l'opération rentable ;
- laisser pousser la régénération arbustive qui protège les survivants à la fois contre l'insolation du tronc et le dessèchement des racines et qui prévient la dégradation des sols de même que le dépérissement des semis d'érables;
- ne récupérer que les arbres morts, en évitant de blesser les arbres vivants lors de l'abattage et du débardage ;

- respecter le zonage agricole et les règlements municipaux en vigueur en ce qui a trait à la récupération du bois mort.

#### Références utiles

- (1) Boulet, B. 1998. Le verglas de 1998 : les conséquences probables dans les peuplements forestiers touchés. *L'Aubelle*, 124 : 10-14.
  - (2) Boulet, B. 1999. Le verglas de janvier 1998 : les forêts encore sous le choc. *Le Progrès*
  - (3) Boulet, B., Trottier, F. et G. Roy. 2000. L'aménagement des peuplements forestiers touchés par le verglas.
  - (4) Houston, D. R., D. C. Allen et D. Lachance. 1990. Aménagement de l'érablière : guide de protection de la santé des arbres. Serv. can. for., Centre de foresterie des Laurentides, Sainte-Foy. Rapport n° LAU-X-92F, 59 p.
  - (5) Rodrigue, S. 1998. Guide d'aménagement des érablières. Syndicat des producteurs de bois de la Beauce, Saint-Georges. 35 p.
  - (6) Shigo, A. et W. C. Shortle. 1979. Compartmentalization of Discolored Wood of Red Oak. *Phytopathology*, 69 : 710-711.
  - (7) Walters, R. S. 1982. Sugarbush management. pp. 25-37 *in* Sugar maple research : sap production, processing, and marketing of maple syrup. USDA For. Serv., Northeastern For Exp. Stn., Gen. Tech. Rep. NE-72.
- Wargo, P.M. 1977. Wound closure in sugar maple : adverse effects of defoliation. *Can. J. For. Res.* 7 : 410-414.

1 Pour alléger la présentation, on a omis les classes de % CR<sub>98</sub> = 50 %, 70 %, 80 %, 90 % et 100 % qui regroupent 655 des érables examinés.

2 Ces avis sylvicoles reposent sur des préoccupations strictement forestières et pathologiques. Elles sont lourdes de conséquences pour certains acériculteurs qui font face à des contraintes financières importantes et qui seront réduits à produire moins de sirop au cours des prochaines années.