

LE PROGRAMME D'INTERVENTION
DU MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES
CONTRE LES EFFETS DE LA TORDEUSE
DES BOURGEONS DE L'ÉPINETTE

RAPPORT ANNUEL 1987-1988

PRÉSENTÉ AU
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources
Secteur Forêts

MARS 1988

AVANT-PROPOS

La réalisation de ce document a été rendue possible grâce à la collaboration des Services suivants:

- Le Service des études environnementales:

Agathe Cimon
Pierre-Martin Marotte
Gilles Gaboury
Sylvie Delisle
Jacques Dugal
Jean Cabana

- Le Service de la protection contre les insectes et les maladies

Louis Dorais
Michel Auger
Clément Bordeleau
Michel Chabot
Michel Pelletier

- Le Service de l'inventaire forestier

Denis Robert
Réal St-Laurent

- Le Service des traitements sylvicoles

Jacques Martel
Michel Tremblay

- Le Service de la régénération forestière

François-Noël Perreault
Rénald Hawey

- Le Service de l'allocation des bois

Jacques Perron
Jean Brunet

- Le Service du contrôle des récoltes

Jean-Guy Cantin
Roland Therrien

- Le Service de la recherche appliquée

Jean-Guy Davidson

La compilation des textes a été assurée par madame Agathe Cimon du Service des études environnementales.

Le travail de secrétariat a été fait par madame Marie-France Bérubé.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	v
TABLE DES MATIÈRES	vii
LISTE DES TABLEAUX	x
LISTE DES FIGURES	xii
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1: LA LUTTE INTÉGRÉE CONTRE LA TORDEUSE DES BOURGEONS DE L'ÉPINETTE	3
1.1 Évolution des pulvérisations d'insecticides	3
1.2 Évolution de la stratégie d'aménagement forestier	5
1.2.1 La récupération des peuplements affectés par la TBE	6
1.2.2 Travaux sylvicoles et reboisement	9
1.2.3 L'établissement du cadre écologique forestier	15
CHAPITRE 2: LES PRÉVISIONS AU NIVEAU DE L'OFFRE ET DE LA DEMANDE DE MATIÈRE LIGNEUSE EN BOIS RÉSINEUX	19
2.1 Évaluation de l'offre	19
2.1.1 La possibilité	19
2.1.2 Facteurs pouvant influencer les disponibilités en sapin, épinette et pin gris, par unité de gestion	19
2.2 Bilan offre / demande en bois résineux	21
2.3 Politique de récolte	21
2.3.1 Modes de coupe	21
2.3.2 Normes d'exploitation	24
2.3.3 Provenance des bois	26
2.3.3.1 Les bois de forêt privée	26
2.3.3.2 Les bois de forêt publique	27
CHAPITRE 3: LE PROGRAMME DE PULVÉRISATIONS D'INSECTICIDE CONTRE LA TBE EN 1987	29
3.1 Infestation 1987	29
3.1.1 Populations larvaires	29
3.1.2 Développement de l'insecte et de la pousse	29

3.2	Pulvérisations d'insecticide	33
3.2.1	Superficies traitées	33
3.2.2	Insecticide utilisé	33
3.2.3	Synchronisation de l'application d'insecticide	38
3.2.4	Efficacité des traitements	38
3.2.5	Techniques de pulvérisation	46
3.2.6	Mesures de sécurité	48
3.2.7	Programme d'information	48
3.2.7.1	Tournées d'information	48
3.2.7.2	Diffusion de l'information écrite	50
3.2.7.3	Service Inforêt	50
CHAPITRE 4:	LE PROGRAMME DE SUIVI ET DE RECHERCHE	51
4.1	Le programme de suivi environnemental (1987)	51
4.1.1	Milieux lénitiques	51
4.1.2	Milieux lotiques	52
4.1.3	Pisciculture et bassins d'approvisionnement en eau potable	54
4.1.4	Sol forestier	54
4.1.5	Échantillonnage de l'air en continu dans certaines municipalités localisées à proximité des aires traitées	58
4.1.6	Contrôle de la qualité des préparations à base de <u>Bacillus thuringiensis</u>	59
4.1.7	Plaintes et déversements d'urgence	60
4.2	Programme de recherche	60
4.2.1	Projets de recherche en rapport avec la TBE	60
4.2.2	Projets complémentaires	63
CHAPITRE 5:	COÛTS DES PROGRAMMES D'ACTIVITÉS RELIÉS À LA LUTTE CONTRE LA TBE	65
5.1	Coûts des pulvérisations	65
5.2	Coûts des travaux sylvicoles et du reboisement	67
CHAPITRE 6:	ÉVOLUTION DE L'ÉPIDÉMIE ET DU PROGRAMME DE PULVÉRISATIONS EN 1988	73
6.1	Prévisions 1988	73
6.2	Programme de pulvérisations 1988	73
6.2.1	Superficies et bases d'opération	73
6.2.2	Avions de pulvérisation et période de traitement	76
6.2.3	Produit	76
6.2.4	Coûts	76

ANNEXE A:	Fiches techniques des projets de suivi de 1987	77
ANNEXE B:	Fiches techniques des projets de recherche	89

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1:	Superficies (ha) infestées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette de 1968 à 1987	4
TABLEAU 2:	Tordeuse des bourgeons de l'épinette - Réduction de droits de coupe	8
TABLEAU 3:	Travaux sylvicoles, réalisation 1987	10
TABLEAU 4:	Travaux sylvicoles, prévision 1988	12
TABLEAU 5:	Superficies reboisées et préparation de terrain - Forêts publiques 1986	13
TABLEAU 6:	Programmation des superficies à reboiser - 1987 à 1989 (en hectares)	14
TABLEAU 7:	Volumes en sapin, épinette et pin gris disponibles sur un horizon de 120 ans (en 1000 mètres cubes)	20
TABLEAU 8:	Synthèse des facteurs de réduction utilisés lors des calculs de possibilité	22
TABLEAU 9:	Bilan - Offre/demande (en 1000 mètres cubes)	23
TABLEAU 10:	Superficies (ha) affectées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette, <u>Choristoneura fumiferana</u> (Clem.), dans les régions administratives du Québec en 1987, excluant les zones de mortalité	30
TABLEAU 11:	Superficies (ha) traitées en 1987 par région administrative et unité de gestion du MER	36
TABLEAU 12:	Superficies (ha) traitées en 1987 selon la tenure des terres	37
TABLEAU 13:	Synchronisation des applications d'insecticide biologique réalisées en 1987 contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette	39
TABLEAU 14:	Mortalité larvaire et protection du feuillage accordée par le traitement à l'insecticide biologique réalisé en 1987 contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette	40
TABLEAU 15:	Superficies infestées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette, <u>Choristoneura fumiferana</u> , dans les aires traitées en 1987	44
TABLEAU 16:	Caractéristiques des avions de pulvérisation	49

TABLEAU 17:	Concentrations de <u>B.t.</u> dans l'eau (U.F.C. x 10 ⁴ /ℓ) et les sédiments (U.F.C. x 10 ⁴ /g de poids humide) récoltés en 1987	53
TABLEAU 18:	Persistance du <u>B.t.</u> en milieu lotique deux ans après les pulvérisations (concentrations en U.F.C. x 10 ⁴ /ℓ)	55
TABLEAU 19:	Concentrations de <u>B.t.</u> (U.F.C. x 10 ⁴ /ℓ) dans l'eau de la pisciculture et des bassins d'approvisionnement en eau potable en 1987 pour l'ensemble des délais de récolte	55
TABLEAU 20:	Concentrations de <u>B.t.</u> (U.F.C. x 10 ⁴ /g de poids sec) dans le sol forestier échantillonné en 1987	57
TABLEAU 21:	Nombre d'échantillons prélevés par produit	59
TABLEAU 22:	Coût moyen à l'hectare des pulvérisations aériennes contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette au Québec en 1987	66
TABLEAU 23:	Travaux sylvicoles, réalisation 1987	68
TABLEAU 24:	Travaux sylvicoles, prévision 1988	69
TABLEAU 25:	Coûts estimés des opérations reliées au reboisement sur forêt publique (1986)	70
TABLEAU 26:	Programmation des travaux de reboisement sur forêt publique - 1987 à 1989 - Prévisions budgétaires (dollars courants)	71
TABLEAU 27:	Superficies à traiter contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette au Québec en 1988	75

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1:	Cadre écologique forestier 1987	17
FIGURE 2:	Tordeuse des bourgeons de l'épinette, défoliation annuelle 1987	31
FIGURE 3:	Distribution des populations larvaires de la tor- deuse des bourgeons de l'épinette 1987	32
FIGURE 4:	Indice de la pousse - Indice de l'insecte	34
FIGURE 5:	Tordeuse des bourgeons de l'épinette, superficies traitées en 1987	35
FIGURE 6:	Répartition de la défoliation dans les secteurs traités et non traités	45
FIGURE 7:	Courbes de prévisions de la défoliation en fonction de la population larvaire	47
FIGURE 8:	Défoliation prévue en 1988	74

INTRODUCTION

Le Gouvernement du Québec a adopté en janvier 1985 le décret 192-85 qui fixe, jusqu'en 1989, les conditions de réalisation du programme de lutte intégrée que mène le ministère de l'Énergie et des Ressources contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette. La condition 3 de ce décret stipule:

QUE le ministère de l'Énergie et des Ressources présente une demande d'autorisation pour son programme de pulvérisations d'insecticides avant le 1er mars de chaque année. Avec la présentation de cette demande, le ministère de l'Énergie et des Ressources devra soumettre au ministre de l'Environnement un rapport indiquant, pour chaque unité de gestion:

- 1- L'évolution des pulvérisations d'insecticides et l'évolution de la stratégie d'aménagement forestier;
- 2- La préparation et la réalisation du cadre écologique de référence des territoires forestiers tel qu'il sera convenu avec le ministère de l'Environnement;
- 3- L'état d'avancement des travaux de recherche et d'expérimentation ou de réalisation de diverses actions d'aménagement sylvicole;
- 4- Les prévisions de disponibilité et de demande de matière ligneuse;
- 5- Les politiques de coupe;
- 6- Le coût de l'ensemble des travaux du programme d'intervention (sylviculture et pulvérisation);
- 7- L'état et les prévisions de l'infestation pour l'année en cours (masses d'oeufs, larves en hibernation, superficies infestées);
- 8- L'état de défoliation et de mortalité de la forêt;

- 9- Le résultat des arrosages de l'année antérieure (efficacité obtenue, superficies arrosées, type de traitement appliqué);

Ce rapport devra indiquer pour chaque élément du rapport le bilan des activités de l'année écoulée et les prévisions pour l'année en cours. (Extrait du décret 192-85).

Ce document présente les différents projets réalisés par le MER dans le cadre du programme TBE en 1987 ainsi que les activités prévues pour 1988.

1. LA LUTTE INTÉGRÉE CONTRE LA TORDEUSE DES BOURGEONS DE L'ÉPINETTE

Rapportée pour la première fois en 1967 dans l'ouest du Québec (Low), la présente infestation de tordeuse des bourgeons de l'épinette s'est rapidement propagée d'ouest en est pour couvrir en 1975 toute l'aire de distribution du sapin et de l'épinette.

À partir de 1976, l'infestation a commencé à régresser dans l'ouest du Québec et cette tendance à la baisse fut aussi constatée dans l'est un an plus tard. De 1978 à 1981, la tordeuse connaissait une régression très importante à la grandeur de la province. On assistait par la suite à une reprise de l'infestation dans le centre et l'est de la province jusqu'en 1983; depuis lors, l'infestation connaît une baisse régulière caractérisée par un morcellement des superficies attaquées; la mortalité des arbres par ailleurs qui augmentait depuis 1972 tend à se stabiliser (TABLEAU 1).

Pour réduire l'impact de cette épidémie, le Ministère a entrepris diverses actions qui pourront avoir une influence sur l'évolution des besoins de l'industrie, sur la composition de la forêt et ainsi sur sa vulnérabilité, une action en vue de réduire les pertes de bois affectés et enfin une action de protection visant à réduire les dommages causés par les attaques répétées de l'insecte.

1.1 Évolution des pulvérisations d'insecticides

Le ministère de l'Énergie et des Ressources réalisait en 1987, un 18e programme de pulvérisation aérienne d'insecticide pour lutter contre les dommages causés par la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Depuis 1970, plus de 23,0 millions d'hectares ont ainsi été traités au Québec dans le cadre de ce programme.

Depuis le début de la lutte contre cet insecte en 1970, le Ministère avait principalement utilisé des insecticides chimiques, soit le fénitrothion et l'aminocarbe. Toutefois, à la suite d'une dizaine d'années de recherches et d'essais expérimentaux effectués pour mettre au point un insecticide biologique, le MER utilisait pour la première fois avec succès en 1984, le

1. LA LUTTE INTÉGRÉE CONTRE LA TORDEUSE DES BOURGEONS DE L'ÉPINETTE

Rapportée pour la première fois en 1967 dans l'ouest du Québec (Low), la présente infestation de tordeuse des bourgeons de l'épinette s'est rapidement propagée d'ouest en est pour couvrir en 1975 toute l'aire de distribution du sapin et de l'épinette.

À partir de 1976, l'infestation a commencé à régresser dans l'ouest du Québec et cette tendance à la baisse fut aussi constatée dans l'est un an plus tard. De 1978 à 1981, la tordeuse connaissait une régression très importante à la grandeur de la province. On assistait par la suite à une reprise de l'infestation dans le centre et l'est de la province jusqu'en 1983; depuis lors, l'infestation connaît une baisse régulière caractérisée par un morcellement des superficies attaquées; la mortalité des arbres par ailleurs qui augmentait depuis 1972 tend à se stabiliser (TABLEAU 1).

Pour réduire l'impact de cette épidémie, le Ministère a entrepris diverses actions qui pourront avoir une influence sur l'évolution des besoins de l'industrie, sur la composition de la forêt et ainsi sur sa vulnérabilité, une action en vue de réduire les pertes de bois affectés et enfin une action de protection visant à réduire les dommages causés par les attaques répétées de l'insecte.

1.1 Évolution des pulvérisations d'insecticides

Le ministère de l'Énergie et des Ressources réalisait en 1987, un 18e programme de pulvérisation aérienne d'insecticide pour lutter contre les dommages causés par la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Depuis 1970, plus de 23,0 millions d'hectares ont ainsi été traités au Québec dans le cadre de ce programme.

Depuis le début de la lutte contre cet insecte en 1970, le Ministère avait principalement utilisé des insecticides chimiques, soit le fénitrothion et l'aminocarbe. Toutefois, à la suite d'une dizaine d'années de recherches et d'essais expérimentaux effectués pour mettre au point un insecticide biologique, le MER utilisait pour la première fois avec succès en 1984, le

TABEAU 1: Superficies (ha) infestées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette de 1968 à 1987

ANNEE	INFESTATION	MORTALITE
1968	151 401	--
1969	803 503	--
1970	2 422 168	--
1971	5 276 323	--
1972	10 319 483	80 937
1973	10 068 795	248 285
1974	29 597 252	1 145 565
1975	32 300 691	3 020 981
1976	29 335 188	3 814 316
1977	27 116 443	5 672 381
1978	16 257 796	6 396 423
1979	5 311 110	8 504 141
1980	6 222 282	9 254 931
1981	6 935 278	10 164 410
1982	9 848 506	11 190 109
1983	13 211 876	11 964 783
1984	11 043 238	12 633 425
1985	9 259 816	12 863 014
1986	2 831 947	(non disponible)
1987	1 041 654	(non disponible)

Bacillus thuringiensis à une échelle opérationnelle dans la lutte contre cet insecte. Cette année là, le Thuricide 48LV était pulvérisé sur une superficie de 324 000 hectares.

Essentiellement la programmation présentée pour 1985-1989 proposait une utilisation croissante de l'insecticide biologique Bacillus thuringiensis. Le programme fut accepté globalement par le Conseil des Ministres, mais fut limité à un maximum de 700 000 ha par année dont 70%, 90% et 100% du territoire devait être respectivement traité au B.t. en 1985, 1986 et 1987.

De 1985 à 1986, l'infestation connut une diminution beaucoup plus importante que celle prévue. De ce fait, au printemps 1986, uniquement 51 198 ha furent retenus pour traitement, comparativement aux 700 000 ha proposés en 1985.

Cette situation nous laissait dans une position telle où tout le programme d'arrosage pouvait être réalisé avec les produits en inventaire, soit le fénitrothion et le Bacillus thuringiensis. Une demande fut donc faite au Conseil des ministres pour utiliser les produits en stock et celle-ci fut acceptée (décret no 647-86).

Cette année toutefois, pour la première fois depuis le début des programmes de pulvérisation, le produit biologique Bacillus thuringiensis a été le seul insecticide employé.

1.2 Évolution de la stratégie d'aménagement forestier

Parallèlement à l'effort de lutte contre l'insecte, le MER s'est donné une stratégie d'intervention axée directement sur la forêt. Le programme de récupération des peuplements affectés en constitue toutefois le seul élément qui pourra avoir des effets à court terme en réduisant les pertes de bois.

Le programme de sylviculture du MER, incluant les travaux sylvicoles et le reboisement, pourra avoir pour sa part des effets à long terme sur la disponibilité des bois en réduisant d'une part la vulnérabilité des forêts à venir et en augmentant la productivité des forêts.

Enfin, depuis 1985, le MER poursuit des travaux en vue de l'établissement du cadre écologique forestier. Cette approche écologique de l'aménagement forestier pourra éventuellement permettre d'intervenir plus efficacement par un plus grand éventail de moyens contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

1.2.1 La récupération des peuplements affectés par la TBE

Le ministère de l'Énergie et des Ressources a mis en place plusieurs mesures depuis 1981 pour inciter les industriels forestiers à diriger leurs opérations de récolte de bois dans les aires où on rencontre les dommages résultant du passage de la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Un des moyens les plus importants a été les réductions de droits de coupe. Cela a été rendu possible grâce à l'autorisation accordée par le gouvernement (décret 2985-81) au ministère de l'Énergie et des Ressources, d'appliquer un prix de vente réduit aux bois en perdition sur forêts domaniales; ce prix réduit pouvait varier entre 10% et 87% du prix habituel dépendant de l'état du massif forestier. Le Règlement sur les bois et forêts permettait au Ministre d'accorder des réductions de droits de coupe équivalentes pour les bois récoltés sur concessions forestières et sur terrains vacants.

Le même décret autorisait également le ministre de l'Énergie et des Ressources à accorder des augmentations d'approvisionnements, en sapin et en épinette, aux détenteurs des garanties qui récupéraient des bois en perdition. Effectivement, un plan de récupération a été établi dès 1980-81 dans la région du Bas-St-Laurent - Gaspésie et des augmentations de volume pouvant atteindre jusqu'à 50% des volumes garantis ont été consenties aux industriels qui participaient à la réalisation de ce plan.

L'évolution de l'épidémie devait amener le ministère de l'Énergie et des Ressources à intensifier l'effort de récupération. Un nouveau plan de récupération fut préparé en 1981-82 pour la région du Bas St-Laurent - Gaspésie; il en fut de même pour celle de Québec. L'augmentation de volume susceptible d'être accordée en vertu de ces nouveaux plans fut portée à 100%. De plus, les volumes en perdition excédant ceux requis par les industriels détenteurs de garanties d'approvisionnement, des quantités de bois de sapin et d'épinette en perdition furent offertes à d'autres industriels. Au total, une cinquantaine

d'industriels ont ainsi pu se procurer des bois qui, bien que détériorés suite au passage de l'épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette, n'en étaient pas moins utilisables. Cela a contribué à augmenter les volumes de bois récupérés annuellement et ainsi à diminuer la pression qui s'exerce sur la "forêt saine".

La réalisation des plans de récupération a, dans la plupart des cas, nécessité un déplacement des aires de coupe. En effet, la plupart des industriels qui y ont participé ont dû abandonner leur programmation pour se déplacer dans des secteurs de forêts où les bois étaient en perdition.

Le TABLEAU 2 "Tordeuse des bourgeons de l'épinette - Réductions de droits de coupe" indique, pour chacune des douze (12) dernières années, les volumes de bois récupérés dans des peuplements affectés et les montants d'argent accordés en réductions de droits de coupe. On peut y observer que l'année 1980-1981 constitue un point tournant dans l'effort de récupération: augmentation de 123% des volumes récupérés et de 113% des montants accordés.

L'ensemble de ces mesures a donc permis au cours des 12 dernières années de récupérer plus de 32 millions de mètres cubes dans des peuplements en perdition, ce qui surpasse les besoins annuels en bois ronds des industries qui s'approvisionnent au Québec, lesquels sont évalués à environ 27 millions de mètres cubes annuellement pour les bois résineux. Les volumes de bois coupés dans des peuplements affectés ont été, pour une deuxième année consécutive, de plus de 5 millions de mètres cubes en 1986-1987.

La Loi sur les forêts 1986, chap.108

En matière de protection contre les agents nuisibles, la nouvelle Loi sur les forêts dont la mise en vigueur remonte au 1er avril 1987 est venue préciser les pouvoirs et obligations du Ministre, des bénéficiaires de contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier ainsi que des propriétaires de forêts privées.

Ainsi, en vertu des articles 146 et 147, le Ministre peut préparer et appliquer un plan spécial d'intervention sur un territoire du domaine public menacé par

TABLEAU 2: Tordeuse des bourgeons de l'épinette - Réductions de droits de coupe

SAISON DE COUPE	VOLUMES RÉCUPÉRÉS 000 (m ³)	MONTANTS ACCORDÉS 000 (\$)
1975-1976	488	98
1976-1977	498	123
1977-1978	1 270	654
1978-1979	1 771	817
1979-1980	1 078	607
1980-1981	2 380	1 791
1981-1982	3 684	3 816
1982-1983	3 639	2 649
1983-1984	3 120	2 692
1984-1985	4 270	4 630
1985-1986	5 237	5 443
1986-1987	5 105	5 289

une épidémie d'insectes nuisibles. Il en est de même sur les forêts privées lorsque l'épidémie menace de s'étendre à une forêt avoisinante du domaine public et risque de causer des pertes économiques d'importance. Les bénéficiaires et propriétaires concernés peuvent être appelés à contribuer aux coûts de cette application.

D'autre part, l'article 79 de ladite Loi mentionne que le Ministre peut accorder une aide financière à un bénéficiaire pour la mise en oeuvre d'un plan spécial d'aménagement visant à assurer la récupération des bois menacés de destruction.

Si l'application du plan spécial ne permet pas de maintenir la possibilité annuelle de coupe à rendement soutenu d'une unité d'aménagement, le Ministre peut alors réviser le contrat en vertu de l'article 80 afin d'assurer la stabilité des approvisionnements de l'usine à laquelle les bois sont destinés.

Prévisions pour 1988 et 1989

Les données actuellement disponibles nous permettent de croire à une régression de l'épidémie de telle sorte que les volumes récupérés devraient se situer aux alentours de 5 et 4 millions de mètres cubes respectivement pour les années 1988-1989 et 1989-1990, alors que l'estimé pour 1987-1988 est de 6 millions de mètres cubes.

1.2.2 Travaux sylvicoles et reboisement

Travaux sylvicoles

- Programme 1987

Le TABLEAU 3 intitulé "Travaux sylvicoles, réalisation 1987" résume les différents traitements exécutés sur les forêts publiques au cours de cette période pour chaque unité de gestion concernée par le programme de lutte contre la tordeuse.

TABLEAU 3
TRAVAUX SYLVICOLES
RÉALISATION 1987*
PRODUCTION

Unité de gestion	Inventaire d'intervent.	Nettoisement/dégagement	Drainage	Brûlage des aires d'ébranchage	Éclaircie commerciale	Coupe phytosanitaire	Conversion de feuillus
12	5 850 ha	377 ha	49,5 km	2 000 ha	23 ha	79 ha	282 ha
13	16 727 ha	1 610 ha	-	15 km	-	-	-
14	1 415 ha	454 ha	-	-	-	-	-
15	2 000 ha	818 ha	-	-	-	-	-
S. Total	25 992 ha	3 259 ha	49,5 km	2 000 ha 15 km	23 ha	79 ha	282 ha
92	9 000 ha	-	-	15 km	-	-	-
93	19 940 ha	40 ha	-	-	-	-	-
S. Total	28 940 ha	40 ha	-	15 km	-	-	-
Total	54 932	3 299 ha	49,5 km	2 000 ha 30 km	23 ha	79 ha	282 ha

* Données préliminaires

Les principaux travaux exécutés lors de cette période pour l'ensemble des unités de gestion concernées sont:

Inventaire d'intervention:	54 932 ha
Nettoisement - dégagement :	3 299 ha
Drainage :	49,5 km
Brûlage des aires d'ébranchage :	2 000 ha
	30 km
Éclaircie commerciale :	23 ha
Coupe phytosanitaire :	79 ha
Conversion de feuillus :	282 ha

- Prévision 1988

Le TABLEAU 4 intitulé "Travaux sylvicoles, prévision 1988" donne les superficies prévues pour différents traitements sylvicoles tels que les inventaires d'intervention (22 500 ha), les coupes de nettoyage-dégagement (3 000 ha), le brûlage des aires d'ébranchage (100 ha et 150 km), la conversion de feuillus (325 ha) et le drainage forestier (35 km).

Travaux de reboisement

Le TABLEAU 5 fait état des travaux de reboisement réalisés sur forêts publiques au cours de l'année 1986. Le reboisement implique toujours la production des plants requis, la préparation de terrain et la mise en terre des plants.

Les travaux d'entretien s'appliquent aux plantations d'années antérieures. Sur 7 514 hectares traités en forêts publiques, deux tiers (2/3) l'ont été en utilisant des phytocides.

Le TABLEAU 6 présente la programmation des travaux de reboisement prévus pour la période de 1987 à 1989, dans les unités de gestion ayant fait l'objet de travaux de pulvérisation en 1987.

TABLEAU 4
TRAVAUX SYLVICOLES
PRÉVISION 1988
PRODUCTION

Unité de gestion	Inventaire d'intervent.	Nettoisement/dégagement	Brûlage des aires d'ébranchage	Conversion de feuillus	Drainage forestier
12	15 000 ha	450 ha	60 km	325 ha	35 km
13	1 500 ha	1 000 ha	-	-	-
14	2 000 ha	600 ha	-	-	-
15	2 500 ha	950 ha	60 km	-	-
S. Total	21 000 ha	3 000 ha	120 km	325 ha	35 km
92	1 000 ha	-	100 ha	-	-
93	500 ha	-	30 km	-	-
S. Total	1 500 ha	-	100 ha 30 km	-	-
Total	22 500 ha	3 000 ha	100 ha 150 km	325 ha	35 km

TABLEAU 5: Superficies reboisées et préparation de terrain - Forêts publiques 1986

UNITÉS DE GESTION	NOMBRE DE PLANTS REQUIS (X 1000)	PRÉPARATION DE TERRAIN (HECTARES)	SUPERFICIES REBOISÉES (HECTARES)
12	7 372,7	4 355	3 045
13	6 726,6	1 709	2 702
14	1 425,3	807	591
15	2 071,0	937	1 060
Région 01	17 595,6	7 808	7 398
92	595,0	469	249
93	548,5	326	265
Région 09	1 143,5	795	514
TOTAL TBE	18 739,0	8 603	7 912

Référence: IM, Peng-Chea et Yvon Fortin, Statistiques et coûts sur les opérations de plantation et les travaux connexes (forêts publiques) - 1986-87, MER, Service de la régénération forestière, novembre 1987, 77 pages.

TABLEAU 6: Programmation des superficies à reboiser - 1987 à 1989 (en hectares)

UNITÉS DE GESTION	1987			1988			1989		
	FORÊT PRIVÉE	FORÊT PUBLIQUE	TOTAL	FORÊT PRIVÉE	FORÊT PUBLIQUE	TOTAL	FORÊT PRIVÉE	FORÊT PUBLIQUE	TOTAL
12	3114	3762	6876	3462	3852	7315	3462	3966	7429
13	862	1917	2779	1100	2198	3298	1100	2263	3363
14	685	457	1142	489	1048	1537	489	1080	1568
15	549	1249	1799	1059	1082	2141	1059	1114	2173
Région 01	5212	7385	12597	6110	8180	14290	6110	8423	14533
92	44	217	261	66	761	827	65	772	837
93	22	217	239	78	870	948	65	1587	1652
Région 09	66	434	500	144	1631	1775	130	2359	2489
TOTAL TBE	5278	7819	13097	6254	9811	16065	6240	10782	17022

TOTAL TBE: relatif aux régions concernées par les arrosages contre la tordeuse.

1.2.3 L'établissement du cadre écologique forestier

Depuis quelques années, les pressions sur les ressources forestières se sont accrues considérablement. Le maintien de l'activité économique actuelle reliée à la transformation des ressources forestières requiert une quantité toujours croissante de matière première. Parallèlement, la tordeuse est venue modifier l'équilibre précaire qui était maintenu entre l'offre et la demande. Aujourd'hui, tous s'entendent sur la nécessité d'accentuer nos efforts pour aménager et protéger les ressources forestières. Il apparaît de plus en plus clairement que pour aménager la forêt et la protéger adéquatement, nous devons tenir compte et même s'appuyer sur les lois biophysiques qui régissent le complexe écologique forestier.

C'est dans cette optique, et pour donner suite aux recommandations faites en ce sens lors des dernières audiences publiques sur la TBE, que le MER a amorcé en 1985 des travaux en vue d'établir un cadre écologique forestier.

Le cadre écologique forestier consiste d'abord en la définition des régions et sous-régions écologiques (districts écologiques). Les régions écologiques qui sont des portions de territoire ayant des caractéristiques similaires de climat et de végétation (bioclimat) ont été répertoriées sur l'ensemble du territoire québécois (Thibault, 1985)¹. En deuxième lieu, il consiste à cartographier les éléments stables du milieu tels la nature des matériaux de surface, le régime hydrique du sol, la pente, le versant, l'exposition, la géologie de la roche en place, la texture, etc., en vue de leur intégration aux régions écologiques prédéfinies. Enfin, la troisième partie réside dans la réalisation des études nécessaires à la confection de documents interprétatifs devant être utilisés pour faciliter la planification et la réalisation des activités de récolte et d'aménagement forestier des industries forestières et du MER.

Les travaux réalisés dans ce projet, depuis son amorce, ont permis de développer des techniques et méthodes permettant de produire, d'une façon normalisée,

1. Thibault, Michel, 1985. Carte des régions écologiques du Québec méridional.

un cadre écologique répondant aux besoins des forestiers pour la gestion des territoires qui leur sont confiés. Les ouvrages normatifs publiés par le Service de l'inventaire forestier, sur le sujet, sont les suivants:

- 1- Normes de prise de données et de vérification 1988;
- 2- Cartographie écologique à l'échelle 1:20 000;
- 3- La cartographie des districts écologiques.

Pour vérifier la praticabilité des méthodologies préconisées, des travaux sont en voie de réalisation dans les unités de gestion Grand-Portage (11), Bas-St-Maurice (41), Chibougamau, Coulonge (71) et Témiscamingue (81). La carte d'avancement des travaux (FIGURE 1) montre l'ampleur des travaux réalisés. Nous avons réparti ces travaux entre les grandes zones de végétation. Les domaines de végétation étudiés à date sont: l'érablière à bouleau jaune, la sapinière à bouleau jaune et la pessière à épinette noire et mousses.

Pour la sapinière à bouleau jaune (région écologique 5a), la cartographie écologique 1:20 000 est très avancée. Par ailleurs, certains documents interprétatifs, établissant les liens entre le milieu physique et les dommages produits par la TBE, pourront être développés.

CADRE ECOLOGIQUE FORESTIER 1987

AVANCEMENT DES TRAVAUX AU 87/09/15

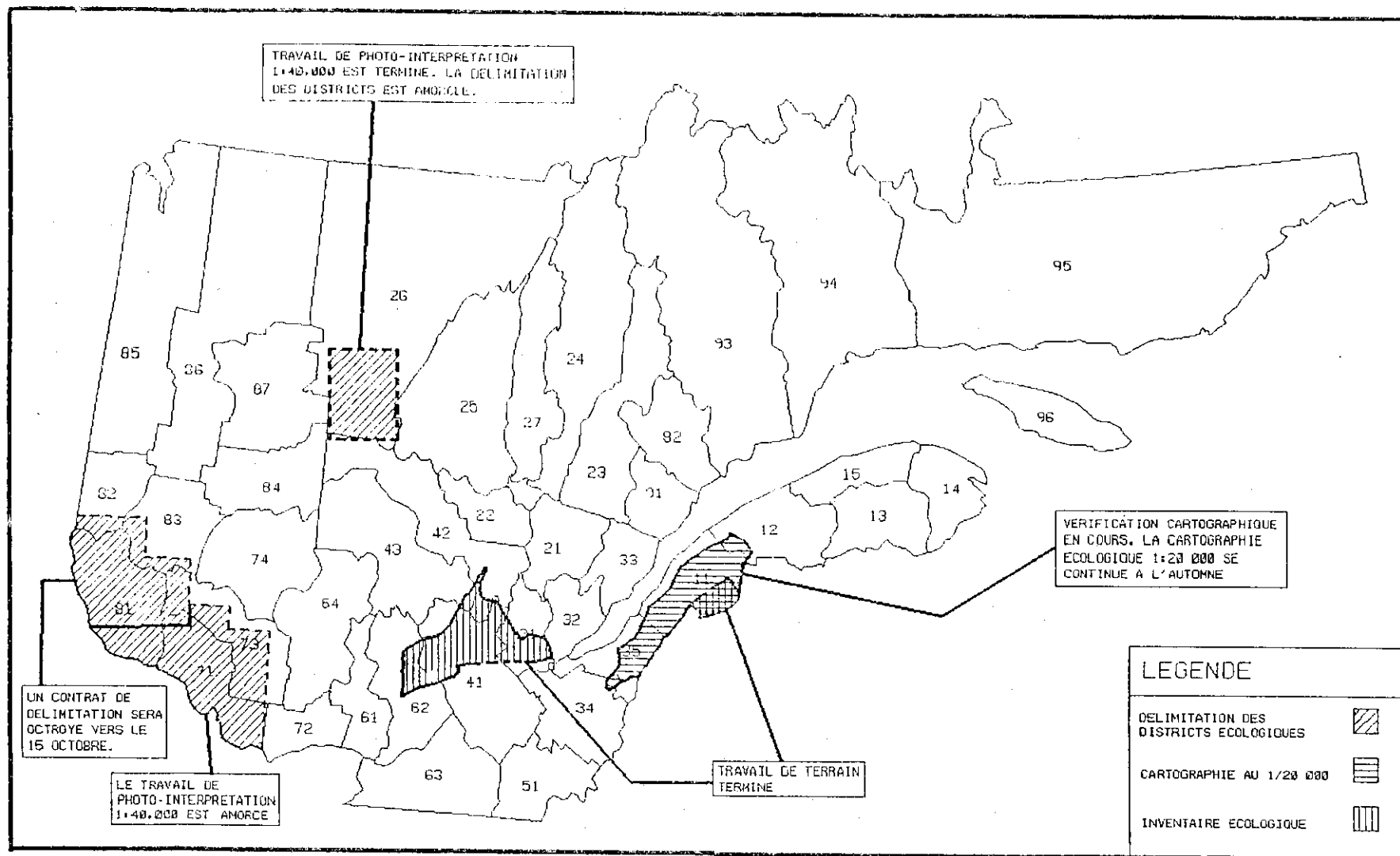


FIGURE 1: Cadre écologique forestier 1987

2. LES PRÉVISIONS AU NIVEAU DE L'OFFRE ET DE LA DEMANDE DE MATIÈRE LIGNEUSE EN BOIS RÉSINEUX

2.1 Évaluation de l'offre

2.1.1 La possibilité

La possibilité annuelle de coupe à rendement soutenu telle que définie dans la Loi sur les forêts correspond au volume maximum des récoltes annuelles de bois que l'on peut prélever à perpétuité dans une unité d'aménagement donnée sans diminuer la capacité productive du milieu forestier. Pour les essences sapin, épinette et pin gris, elle a été calculée sur un horizon de 120 ans en considérant l'effet anticipé de l'aménagement de base décrit précédemment à la section 1.2.2.

La section suivante (2.1.2) donne plus de détails sur les facteurs de réduction utilisés pour déterminer les volumes nets récoltables alors que le TABLEAU 7 résume par unité de gestion, les volumes résineux disponibles en tenant compte de la mortalité causée par la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

2.1.2 Facteurs pouvant influencer les disponibilités en sapin, épinette et pin gris, par unité de gestion

Afin de déterminer des volumes nets disponibles pour la récolte, il faut tenir compte d'un certain nombre de réductions, pertes ou contraintes qui affectent négativement le volume de matière ligneuse utilisable par les industriels.

Parmi les principaux mentionnons:

- la mise à jour des perturbations;
- le choix des strates destinées à la production prioritaire d'un groupe d'essences;
- les terrains inaccessibles (pentes fortes et éloignement);
- les bandes vertes laissées le long des cours d'eau;
- les territoires à vocation spéciale où la récolte de matière ligneuse est prohibée ou restreinte. Exemple: parcs, réserves écologiques, lignes de transmission d'énergie, les secteurs expérimentaux permanents, les vergers à graine, etc.;
- les lots publics intra-municipaux;

TABLEAU 7: Volumes en sapin, épinette et pin gris disponibles sur un horizon de 120 ans (en 1 000 mètres cubes)

UNITÉ DE GESTION	TORDEUSE		POSSIBILITÉ ANNUELLE
	% DE MORTALITÉ	VOLUME TOTAL NET AFFECTÉ	
12	24	5 683	558
13	28	10 058	730
14	32	6 449	515
15	14	2 673	412
92	7	820	585
93	20	6 090	1 610

- la tordeuse des bourgeons de l'épinette;
- la carie;
- les pertes à l'utilisation.

Le TABLEAU 8 quantifie les facteurs de réduction tels que nous les avons utilisés lors des calculs.

2.2 Bilan offre/demande en bois résineux

Le TABLEAU 9 permet de comparer l'offre et la demande en résineux dans les unités de gestion faisant l'objet du programme de pulvérisation aérienne contre la TBE.

Trois des six unités de gestion concernées sont déficitaires et le bilan total est négatif de quelques 100 000 mètres cubes par année pour lesdites unités.

2.3 Politique de récolte

2.3.1 Modes de coupe

Au cours des années antérieures, n'ayant pas été impliqués dans la mise en production des territoires forestiers, les exploitants ont axé leurs préoccupations exclusivement sur le court terme. La régénération des sites ne faisant pas partie de leurs objectifs, ils ont utilisé, jusqu'à présent, des méthodes de récolte qui entraînent une perte de matière ligneuse et de territoire productif, une sous-utilisation du potentiel de production des sites forestiers et une dégradation de la qualité des stocks résiduels.

C'est pour pallier à cette déficience que le MER a fait de la mise en production du territoire forestier l'élément central de son programme d'action en regard des forêts publiques. Cet objectif implique un changement majeur au niveau des principes de base de la gestion forestière.

Dans le but d'assurer la pérennité de la ressource forestière et de l'activité économique qui en découle, la gestion de la forêt publique se fera désormais sur la base du respect de la possibilité selon le rendement soutenu. Ce prin-

TABLEAU 8: Synthèse des facteurs de réduction utilisés lors des calculs de possibilité

UNITÉ DE GESTION	TOTAL SUPERFICIE PRODUCTIVE ACCESSIBLE (km ²)	RÉDUCTION DE LA SUPERFICIE BRUTE (%)			SUPERFICIE RETENUE POUR LES CALCULS (2)	RÉDUCTION DU VOLUME (%)		
		RELIEF PENTES 30 à 50%	BANDES VERTES	(1) AUTRES		T.B.E.	CARIE	PERTES A L'UTILISATION
12	5 071	2	4	20	3 407	24	*	5
13	5 932	5	3	6	4 667	28	*	5
14	5 628	16	4	6	3 686	32	*	5
15	4 006	18	2	12	2 469	14	*	5
92	7 267	5	8	--	5 721	7	*	4
93	14 252	7	8	1	11 706	20	*	6

(1) Les autres réductions sont énumérées à la page précédente.

(2) En plus des réductions de la superficie, les strates non exploitables économiquement ont été exclues de la superficie retenue pour les calculs.

* Le volume de carie varie en fonction de l'essence et du diamètre et les tables de réduction sont disponibles au MER.

TABLEAU 9: Bilan - Offre/demande (en 1 000 mètres cubes)

UNITÉ DE GESTION	OFFRE	DEMANDE (1)	BILAN
12	558	928	- 370
13	730	1 079	- 349
14	515	535	- 20
15	412	375	+ 37
92	585	308	+ 277
93	1 610*	1 285	+ 325

(1) permis d'intervention 1987-88, incluant récupération T.B.E.

* Excluant zone pâte.

cipe implique que toutes les interventions relatives à l'aménagement, la protection et l'utilisation de la forêt doivent viser à maintenir et même à accroître ce rendement.

Pour assurer cette pérennité de la ressource forestière, le MER a défini un niveau d'aménagement minimal à rencontrer appelé l'aménagement de base.

L'aménagement de base comporte deux (2) éléments:

1- la remise en production par le reboisement ou autres traitements sylvicoles des superficies non ou mal régénérées avant le 1er avril 1987 ("back-log" ou arrérage);

2- la remise en production des parterres de coupe par:

- a) une adaptation des modes de coupe aux caractéristiques des sites en vue d'obtenir un niveau de production au moins équivalent à celui des peuplements avant coupe;
- b) le recours au reboisement là où l'adaptation des modes de coupe ne permet pas d'obtenir une régénération naturelle satisfaisante compte tenu des objectifs de production à atteindre.

Il vise donc à régénérer toutes les superficies des parterres de coupe en essences désirées, tout en respectant leurs exigences écologiques face aux sites à régénérer et en minimisant les délais de régénération. Il doit également permettre de maintenir la productivité globale du milieu forestier pour l'ensemble des ressources en fonction de ses caractéristiques biophysiques.

2.3.2 Normes d'exploitation

Contrôle de la récolte

Le contrôle de la récolte consiste en l'ensemble des opérations visant à assurer que la récolte de matière ligneuse sur les terres publiques est faite conformément à la volonté du Ministère. Ces opérations visent plus particulièrement l'émission du permis annuel d'intervention (référence Loi 150 sur les

forêts) et le contrôle pendant et après la récolte. Le permis annuel d'intervention, par les prescriptions qui y sont rattachées, est l'instrument par lequel le Ministère indique les obligations que son détenteur doit respecter. Ces prescriptions concernent, entre autres choses, le respect du milieu et la réalisation de travaux sylvicoles.

Les prescriptions qui s'appliquent sur les terres publiques ont fait l'objet d'une révision.

Modalités d'intervention en milieu forestier

Parce que la forêt est un milieu essentiellement dynamique dont les composantes sont interdépendantes, les interventions visant le prélèvement d'une de ses composantes doivent se faire de façon à maintenir le plus possible un équilibre écologique. Le prélèvement de la matière ligneuse doit donc être réalisé en tenant compte des différentes fonctions de production du milieu forestier.

En 1977, le MER (à l'époque le MTF) rendait public un document intitulé "Guide d'aménagement du milieu forestier" qui constituait un guide de mesures à appliquer lors de l'aménagement et de l'exploitation des ressources forestières. Certaines de ces mesures établissaient des principes directeurs pour atteindre les buts visés.

Une prise de conscience approfondie de la nécessité de protéger les fonctions multiples du milieu forestier associée à une acquisition de connaissances supplémentaires sur celui-ci ont conduit à la décision de mettre à jour les mesures de protection applicables au milieu forestier public.

Un guide des modalités d'intervention à respecter lors des activités de récolte de la matière ligneuse a donc été élaboré, en collaboration avec le MLCP et le MENVIQ, en vue de remplacer le Guide d'aménagement du milieu forestier. La mise en application de ce Guide des modalités d'intervention se fera par voie réglementaire (Référence Loi 150 sur les forêts).

2.3.3 Provenance des bois

En ce qui concerne l'allocation des bois en provenance des forêts publiques, le Ministère entend maintenir un approvisionnement aux détenteurs actuels de droits de coupe sur pied, sous réserve d'une réévaluation de leurs besoins réels, d'une répartition équitable de la ressource et d'une complémentarité entre les différentes sources d'approvisionnement. Cette répartition des ressources forestières disponibles permettra l'atteinte de l'objectif visé tant en forêt publique qu'en forêt privée, soit d'aménager la forêt selon le principe du rendement soutenu.

L'ensemble des intervenants impliqués dans l'exploitation et la transformation de la matière ligneuse trouveront leur avantage dans cette politique qui favorisera une plus grande utilisation des bois ayant fait l'objet d'une première transformation (copeaux, sciures et planures) et aux bois des forêts privées mis en marché par les Syndicats et les Offices de producteurs ou provenant des forêts privées dont l'entreprise concernée est propriétaire.

Il s'agit d'un élément de changement majeur retenu par le Ministère qui compte sur le resserrement de l'allocation en bois ronds des forêts publiques pour favoriser une meilleure mise en marché de la matière ligneuse provenant de sources alternatives et ainsi réduire la pression exercée sur les ressources forestières en provenance de la forêt publique.

2.3.3.1 Les bois de forêt privée

La révision des allocations qui résulte de cette nouvelle approche permettra au Ministère d'ajuster celles-ci en fonction des volumes normalement disponibles en provenance de la forêt privée. Le niveau de production qui sera considéré ne pourra être cependant supérieur à la possibilité des terres forestières privées, la possibilité étant calculée selon un rendement soutenu à long terme par territoire de plan conjoint. Comme les forêts privées approvisionnent diverses catégories d'utilisateurs, en règle générale seuls les volumes de bois mis en marché par les Syndicats et les Offices de producteurs de bois sont considérés. De plus, les calculs relatifs aux besoins des usines et aux niveaux de production seront revus à tous les cinq ans pour permettre d'ajuster les allocations

en fonction des modifications qui seront survenues dans la production privée. De façon à assurer un rendement soutenu de la forêt privée, le suivi, non seulement des volumes disponibles par l'inventaire mais également des prélèvements, devient un élément de connaissance essentiel. Le Ministère, les organismes oeuvrant en forêt privée (Syndicats et Offices) et les propriétaires doivent être en mesure de contrôler les prélèvements de façon à prévenir la surexploitation des boisés privés assurant ainsi une production en progression constante.

2.3.3.2 Les bois de forêt publique

Le deuxième élément de changement tout aussi important a trait au niveau de l'allocation en forêt publique. En effet, contrairement à la situation actuelle, le volume de matière ligneuse qui sera garanti aux utilisateurs ne sera pas établi en fonction d'une capacité de production théorique mais plutôt en fonction du besoin réel actuel de l'unité de production impliquée. Ainsi, tout utilisateur bénéficiant déjà d'un approvisionnement sur forêt publique obtiendra une allocation, mais pas obligatoirement à un niveau équivalent, puisque cette allocation devra correspondre à ses besoins réels et se faire sur la base du respect du rendement soutenu pour un territoire donné. Par ailleurs, tout en tenant compte de la situation actuelle, l'allocation devra permettre d'établir le plus d'équité possible dans la distribution des territoires d'approvisionnement.

Le niveau d'allocation par usine sera établi à partir de la coupe moyenne des cinq dernières années tant en ce qui concerne les résineux que les feuillus. Ce niveau de coupe sera rajusté pour tenir compte:

- d'une répartition optimale des sources d'approvisionnement (copeaux et bois des forêts privées);
- de l'accroissement des coupes relié à la récupération des bois affectés par la TBE;
- des projets industriels programmés et acceptés par le Ministère;
- des réductions dans la production amenées par des causes extérieures (grèves).

Ainsi, pour l'ensemble du Québec, en ce qui concerne les résineux, le niveau de l'allocation devrait être de l'ordre de 21 millions de mètres cubes, soit une diminution de 10 millions de mètres cubes par rapport au niveau actuel des garanties octroyées en forêt publique.

En ce qui a trait aux besoins de nouveaux utilisateurs, particulièrement en ce qui concerne l'implantation de nouvelles composantes industrielles, l'allocation des bois en provenance des forêts publiques ne sera envisagée par le Ministère que dans des régions où il existe une marge de manoeuvre. De plus, cette allocation sera conditionnelle à une utilisation maximale des autres sources d'approvisionnement (copeaux, bois ronds des forêts privées) qui devront être soumises à des ententes à long terme entre l'utilisateur concerné et les producteurs.

Pour permettre aux producteurs de s'engager dans des ententes à long terme, d'une durée minimum de trois ans, et pour assurer aux industriels une fiabilité des approvisionnements, le Ministère garantira aux industriels bénéficiant d'une allocation sur forêt publique qu'en cas de défaut des propriétaires de fournir les quantités négociées, des permis annuels de coupe sur forêt publique leur seront octroyés pour compléter les volumes lorsqu'il y aura signature de contrats de vente à long terme entre propriétaires et industriels.

NOTE: Les textes de la section 2.3.3 sont tirés du document de politique forestière intitulé: "Bâtir une forêt pour l'avenir", juin 1985.

3. LE PROGRAMME DE PULVÉRISATIONS D'INSECTICIDE CONTRE LA TBE EN 1987

3.1 Infestation 1987

L'infestation de la tordeuse des bourgeons de l'épinette a couvert en 1987 une superficie de 1,04 million d'hectares comparativement à 2,83 millions d'hectares en 1986, ce qui constitue une diminution de 63% des superficies affectées par la tordeuse. Les dommages ont été légers sur 0,30 million d'hectares, modérés sur 0,34 million d'hectares et sévères sur 0,38 million d'hectares. Toutes les régions ont connu une baisse marquée de l'infestation sauf la région du Bas Saint-Laurent - Gaspésie où l'étendue de l'infestation s'est maintenue au niveau de l'an dernier. D'autre part, aucun dommage ne fut décelé dans les régions de l'Estrie, de l'Outaouais, de l'Abitibi-Témiscamingue et du Saguenay-Lac Saint-Jean (TABLEAU 10, FIGURE 2).

3.1.1 Populations larvaires

Une évaluation des populations au 3e âge larvaire a été réalisée en 1987 à 243 places d'étude établies dans les secteurs traités. Cette évaluation visait à éliminer, avant le début des traitements, les peuplements ayant des populations inférieures à 5 larves par branche.

À l'intérieur des aires traitées, des populations larvaires supérieures à 10 larves par branche de 45 cm ont été observées dans plus de la moitié (52%) des places d'étude (FIGURE 3). Les populations étaient supérieures à 20 larves par branche dans 25% des places d'étude échantillonnées.

À l'extérieur des aires traitées, les populations étaient en général plus faibles. Le tiers des 136 places échantillonnées (31,5%) ont révélé une population supérieure à 10 larves par branches (FIGURE 3).

3.1.2 Développement de l'insecte et de la pousse

Le suivi de l'activité de la tordeuse et de l'étalement de la pousse a été fait à l'intérieur d'un réseau de places semi-permanentes réparties dans les régions du Bas Saint-Laurent - Gaspésie et de la Côte-Nord.

TABLEAU 5: Superficies (ha) affectées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette, *Choristoneura fumiferana* (Clem.), dans les régions administratives du Québec en 1987, excluant les zones de mortalité.

Régions administratives	Niveaux d'infestation			TOTAL (ha)
	Léger (ha)	Modéré (ha)	Sévère (ha)	
Bas St-Laurent-Gaspésie (01)	315 314 240 344	322 032 232 267	56 094 93 722	693 440 * 566 335
Saguenay-Lac St-Jean (02)	26 662 --	32 656 --	13 282 --	72 600 * --
Québec (03)	36 721 156	100 782 --	41 095 --	178 598 * 156
Trois-Rivières (04)	274 208 29 063	440 980 8 594	81 814 --	797 002 * 37 657
Estrie (05)	-- --	-- --	-- --	-- * --
Montréal (06)	43 281 2 969	255 626 1 094	35 313 --	334 220 * 4 063
Outaouais (07)	-- --	-- --	-- --	-- * --
Abitibi-Témiscamingue (08)	-- --	-- --	-- --	-- * --
Côte-Nord (09)	55 558 29 340	199 694 111 957	500 835 292 146	756 087 * 433 443
Provinces	751 744 301 872	1 351 770 353 914	728 433 385 868	2 831 947 * 1 041 654

* Superficies affectées en 1986.

DISTRIBUTION DES POPULATIONS LARVAIRES

DE LA TORDEUSE DES BOURGEONS DE L'ÉPINETTE
1987

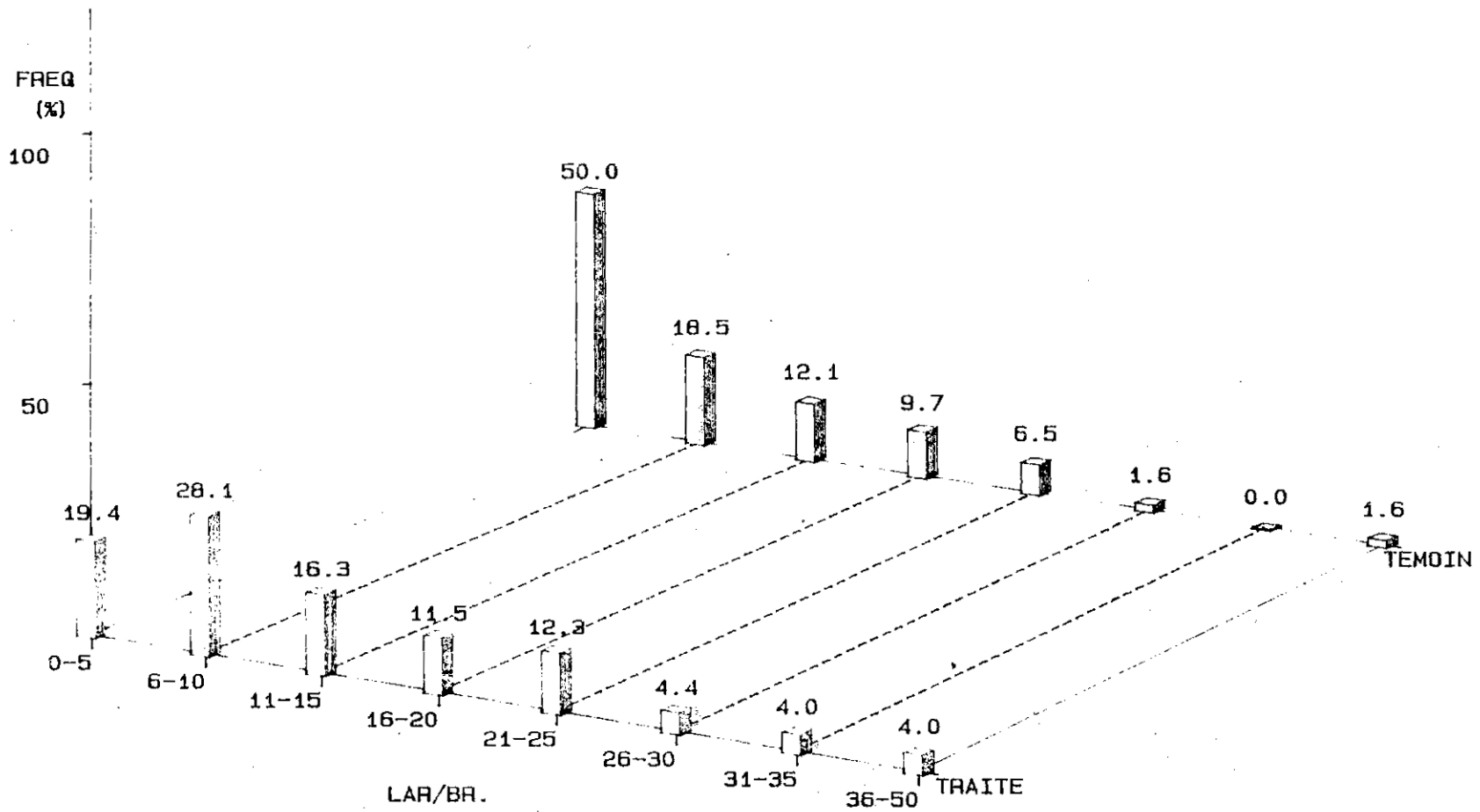


FIGURE 3: Distribution des populations larvaires de la tordeuse des bourgeons de l'épinette 1987

Le temps particulièrement chaud enregistré en avril a provoqué une émergence hâtive des larves de tordeuse et la fonte rapide de la neige. L'émergence des larves était complétée dès le 8 mai, ce qui constitue la date la plus hâtive des sept (7) dernières années (FIGURE 4). Cette date devance de 15 jours le début de l'activité de la tordeuse en 1987 comparativement aux dernières années.

Par la suite, influencé par des conditions climatiques près des normales, le développement de l'insecte a été comparable aux années précédentes si ce n'est d'une activité plus lente de l'insecte à la fin du mois de juin soit entre le 6^e âge larvaire et le stade adulte.

Par ailleurs, l'étalement de la pousse a été très hâtif et a devancé de 10 jours celui des dernières années (FIGURE 4).

3.2 Pulvérisations d'insecticide

3.2.1 Superficies traitées

Le programme de pulvérisation 1987 a couvert une superficie de 197 992 hectares soit une hausse de 74% par rapport à l'an dernier. Suite à une intensification des foyers d'infestation, la région du Bas Saint-Laurent - Gaspésie a été re- considérée et représentée, en 1987, 89% du territoire traité. Par ailleurs, l'infestation de la tordeuse a connu une certaine baisse dans la région de la Côte-Nord et le programme de pulvérisation a donc été réduit de moitié dans cette région par rapport à l'an dernier (FIGURE 5, TABLEAUX 11 et 12).

3.2.2 Insecticide utilisé

L'insecticide biologique Bacillus thuringiensis var. kurstaki de marque Dipel 132, des laboratoires Abbott Limitée, a été employé sans dilution au taux de 30 milliards d'unités internationales (MUI) dans un volume de 2,37 l/ha.

Expérimentalement le Dipel 176, de la même compagnie, a été utilisé sur une superficie de 927 ha au dosage de 30 MUI dans un volume de 1,77 l/ha. Les résultats de ce test ne sont pas inclus dans ce rapport.

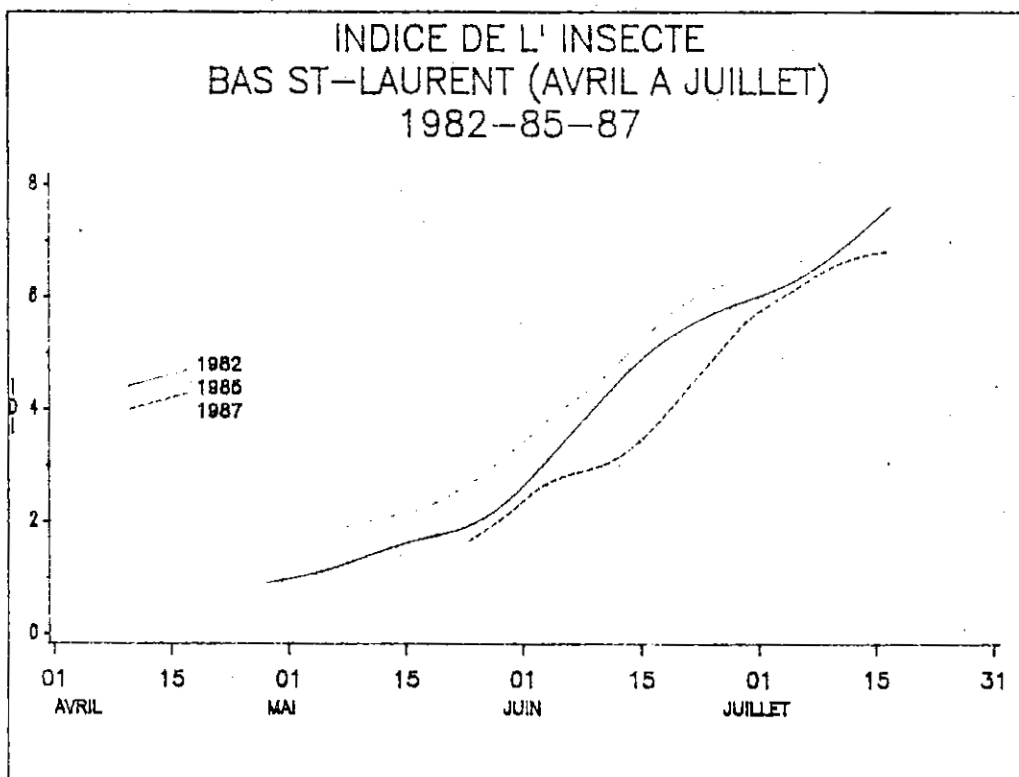
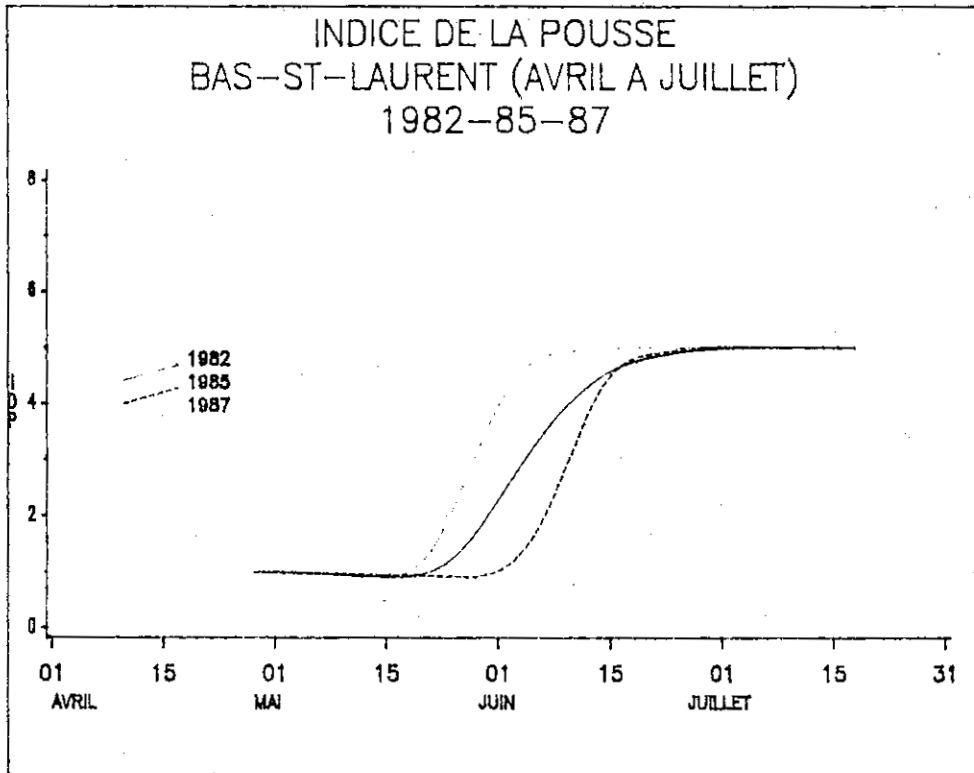


FIGURE 4: Indice de la pousse - Indice de l'insecte

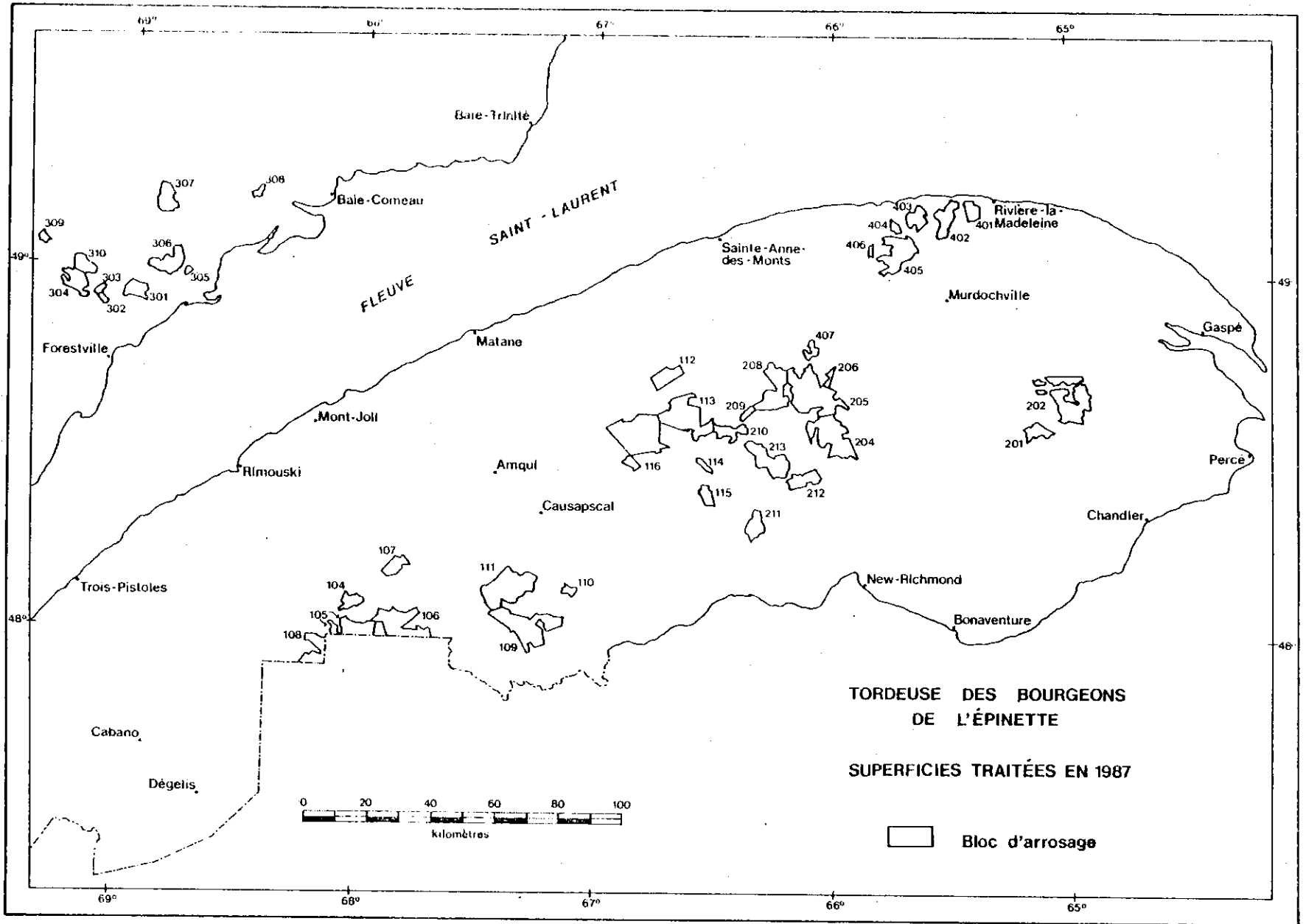


FIGURE 5: Tordeuse des bourgeons de l'épinette, superficies traitées en 1987

TABLEAU 11: Superficies (ha) traitées en 1987 par région administrative et unité de gestion du MER

RÉGION ADMINISTRATIVE 01	<u>Unités de gestion</u>	<u>Superficies (ha)</u>
	12	55 666
	13	77 427
	14	15 273
	15	28 063
		<hr/>
TOTAL		176 429
RÉGION ADMINISTRATIVE 09	92	10 642
	93	10 921
		<hr/>
TOTAL		21 563
		<hr/>
GRAND TOTAL		197 992

TABLEAU 12: Superficies (ha) traitées en 1987 selon la tenure des terres

TENURE DES TERRES	SUPERFICIES (HA)
Forêts domaniales	147 554
Terrains privés	5 243
Grands terrains privés (NBIP)	26 715
Grands terrains privés (PRICE)	271
GASPESIA (164,08)	8 222
REED (308,05)	9 987
TOTAL	197 992

Le contrôle de qualité effectué par le Service des études environnementales a permis de déceler la présence de contaminants dans les stocks de B.t. reçus. Suite aux avis médicaux favorables, les épandages d'insecticide ont pu toutefois être effectués selon le programme prévu.

3.2.3 Synchronisation de l'application d'insecticide

La pulvérisation d'insecticide a débuté le 31 mai et s'est échelonnée jusqu'au 18 juin. La quasi totalité des superficies traitées, soit 94% du territoire, avait un indice de la pousse supérieur à 4,5 au moment de l'application d'insecticide (TABLEAU 13). Par ailleurs, plus de 75% du territoire fut traité entre le 3e et 5e âge larvaire et seulement 10% du territoire a été traité au 6e âge larvaire (TABLEAU 13).

Dans le secteur du Bas Saint-Laurent, où les populations larvaires étaient élevées, 30% des superficies ont été traitées au-delà du 5e âge larvaire.

3.2.4 Efficacité des traitements

La population moyenne dans les secteurs traités a atteint 13,7 larves par branche. Les secteurs du Bas Saint-Laurent et de la Baie des Chaleurs, représentant 71% du territoire traité, furent les plus infestés avec des moyennes de 17,0 et 16,4 larves par branche.

Le traitement a réduit de façon très efficace (92,7%) les populations de tordeuse en abaissant à un niveau d'une larve par branche seulement la population au stade de la chrysalide (TABLEAU 14). La défoliation a été en moyenne de 36%, et 8% seulement du territoire a été sévèrement défolié (TABLEAU 15). Enfin, plus de 70% des sites échantillonnés ont révélé une défoliation inférieure à 50% (FIGURE 6). Le traitement a permis de sauver, selon les secteurs, de 19 à 55% du feuillage annuel. L'impact le plus spectaculaire du traitement a été la baisse importante des populations larvaires prévues en 1988 dans les secteurs traités en 1987. En effet, plus de 90% des places traitées en 1987 ont enregistré une baisse des populations larvaires en hibernation par rapport à l'an dernier alors qu'à l'extérieur des aires traitées, 90% des places d'étude ont connu une hausse des populations en hibernation. Cet impact du

TABLEAU 13: Synchronisation des applications d'insecticide biologique réalisées en 1987 contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

<u>Etalement de la pousse</u>					
<u>Indice</u>	<u>Baie des Chaleurs</u>	<u>Bas St-Laurent</u>	<u>Côte-Nord</u>	<u>Chic-Chocs</u>	<u>TOTAL</u>
2.5-3.0					
3.1-3.5					
3.6-4.0		9%*			3%
4.1-4.5		7%	15%		3%
4.6-5.0	100%	84%	85%	100%	94%

<u>Développement de l'insecte</u>					
<u>Indice</u>	<u>Baie des Chaleurs</u>	<u>Bas St-Laurent</u>	<u>Côte-Nord</u>	<u>Chic-Chocs</u>	<u>TOTAL</u>
2.5-3.0					
3.1-3.5		8%	4%		4%
3.6-4.0		7%	10%		5%
4.1-4.5	63%	29%	86%	44%	45%
4.6-5.0	16%	26%		27%	21%
5.1-5.5	21%	10%		29%	15%
5.6-6.0		20%			10%

* Pourcentage du territoire traité.

TABLEAU 14: Mortalité larvaire et protection du feuillage accordée par le traitement à l'insecticide biologique réalisé en 1987 contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

Blocs	Nb. de p.e.*	Populations larvaires		Mortalité totale (%)	Défoliation		Protection ⁽¹⁾	Mortalité ⁽²⁾ Abbott
		Pré-traitement Larv/b. Larv/bourg.	Post-traitement		Obs.	Prév.		
Secteur Bas St-Laurent								
104	4	20.0	0.25	0.4	98.0	39	64	
105	4	23.1	0.35	3.8	83.5	79	72	
106	6	25.6	0.38	2.1	91.7	65	74	
107	5	9.9	0.11	0.6	93.9	10	39	
108	4	9.1	0.11	0.9	90.1	22	39	
109	10	13.2	0.17	0.7	94.7	15	53	
110	3	6.3	0.06	0.7	88.9	18	19	
111	7	23.9	0.30	2.7	88.7	42	69	
TRAITÉES	43	17.0	0.21	1.5	91.2	35	60	42
TEMOINS	23	7.3	0.10	1.3	82.2	21	--	56
Secteur Baie des Chaleurs								
112	4	8.6	0.13	0.4	94.3	26	44	
113	10	20.4	0.34	1.4	93.1	59	72	
114	3	6.3	0.13	0.3	95.2	11	44	

* p.e.: places-échantillons

TABLEAU 14: Mortalité larvaire et protection du feuillage accordée par le traitement à l'insecticide biologique réalisé en 1987 contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette. (suite)

<u>Blocs</u>	<u>Nb. de p.e.</u>	<u>Populations larvaires</u>		<u>Mortalité totale (%)</u>	<u>Défoliation</u>		<u>Protection(1)</u>	<u>Mortalité(2) Abbott</u>
		<u>Pré-traitement Larv/b.</u>	<u>Post-traitement Larv/bourq.</u>		<u>Obs.</u>	<u>Prév.</u>		
(Suite: Secteur Baie des Chaleurs)								
115	3	22.9	0.44	0.5	97.8	45	77	
116	14	18.0	0.30	1.4	92.2	52	69	
204	9	17.2	0.27	2.0	88.8	48	66	
205	10	12.8	0.32	0.4	96.9	75	71	
206	3	13.6	0.22	0.6	95.7	93	61	
208	7	15.4	0.29	1.4	90.9	64	68	
209	3	13.3	0.15	1.9	85.7	45	49	
210	4	12.9	0.24	1.9	85.3	88	63	
211	6	30.6	0.47	3.4	88.9	63	78	
212	7	14.8	0.23	0.7	95.3	24	62	
213	12	14.6	0.30	2.3	84.2	60	69	
407	3	15.4	0.25	0.7	95.4	48	65	
TRAITÉES	98	16.4	0.29	1.4	91.5	55	68	19
TEMOINS	56	9.6	0.15	2.7	71.9	39	--	59
Secteur de La Gaspésie								
201	4	13.9	0.22	0.2	98.6	30	61	
202	16	13.9	0.28	0.2	98.6	34	68	
TRAITÉES	20	13.9	0.26	0.2	98.6	30	66	55
TEMOINS	10	9.6	0.16	0.6	93.8	44	--	60

TABLEAU 14: Mortalité larvaire et protection du feuillage accordée par le traitement à l'insecticide biologique réalisé en 1987 contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette. (suite)

Blocs	Nb. de p.e.	Populations larvaires		Mortalité totale (%)	Défoliation		Protection ⁽¹⁾	Mortalité ⁽²⁾ Abbott
		Pré-traitement Larv/b.	Post-traitement Larv/bourq.		Obs.	Prév.		
<u>Secteur Chic-Chocs</u>								
401	5	5.2	0.04	0.7	86.5	11	12	
402	6	4.4	0.04	0.0	100	4	12	
403	4	9.6	0.08	0.4	95.8	20	28	
404	3	9.4	0.11	0.3	96.8	29	39	
405	10	7.1	0.11	0.2	97.2	11	35	
TRAITÉES	28	6.7	0.07	0.3	95.5	13	23	43
TEMOINS	16	4.8	0.05	0.2	95.8	18	--	76
<u>Secteur de la Côte-Nord</u>								
301	6	6.3	0.05	0.1	98.4	5	13	
302	3	6.5	0.04	0.1	98.5	12	8	
303	3	14.0	0.11	0.0	100.0	11	39	
304	8	10.8	0.12	1.2	88.9	30	42	
305	4	11.8	0.07	0.3	97.5	9	23	
306	9	5.6	0.04	0.0	100.0	7	9	
307	7	15.7	0.16	0.1	99.4	30	51	

TABLEAU 14: Mortalité larvaire et protection du feuillage accordée par le traitement à l'insecticide biologique réalisé en 1987 contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette. (suite)

Blocs	Nb. de p.e.	Populations larvaires			Mortalité totale (%)	Défoliation		Protection(1)	Mortalité(2) Abbott
		Pré-traitement Larv/b.	Post-traitement Larv/bourg.	Obs.		Prév.			
(Suite: Secteur de la Côte-Nord)									
308	4	17.3	0.19	1.5	91.3	38	57		
309	4	2.5	0.03	0.2	92.0	8	4		
310	5	9.7	0.11	0.9	90.7	27	39		
TRAITÉES	53	9.8	0.09	0.4	95.9	18	32	44	77
TEMOINS	31	9.5	0.10	1.4	85.3	34	--		
GRAND TOTAL									
TRAITÉES	243	13.7	0.18	1.0	92.7	36	55	34	68
TEMOINS	136	8.6	0.12	1.7	80.2	33	--		

(1) Protection: $((\text{Défoliation prévue} - \text{Défoliation observée}) - \text{Défoliation prévue}) \times 100$.

(2) Mortalité Abbott: $((\text{Survie non traitée} - \text{Survie traitée}) - \text{Survie non traitée}) \times 100$.

TABLEAU 15: Superficies infestées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette, Choristoneura fumiferana dans les aires traitées en 1987

Secteur	Nul	Léger	Modéré	Sévère	TOTAL
Bas St-Laurent	279	32 855 (64%)	14 759 (29%)	3 478 (7%)	51 371 (26%)
Baie des Chaleurs	131	34 846 (39%)	43 739 (49%)	10 712 (12%)	89 428 (45%)
Chic-Chocs	--	20 357 (100%)	--	--	20 357 (10%)
Côte-Nord	--	10 588 (49%)	10 080 (47%)	895 (4%)	21 563 (11%)
Gaspésie	--	13 066 (86%)	2 207 (14%)	--	15 273 (8%)
TOTAL	410	111 712 (56%)	70 785 (36%)	15 085 (8%)	197 992

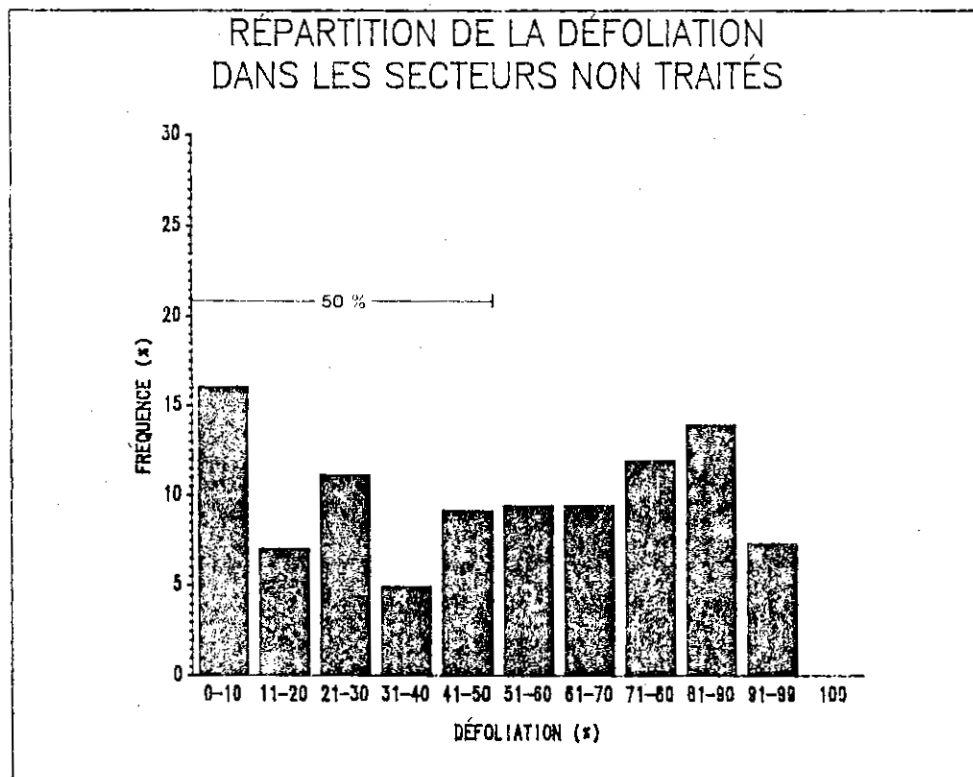
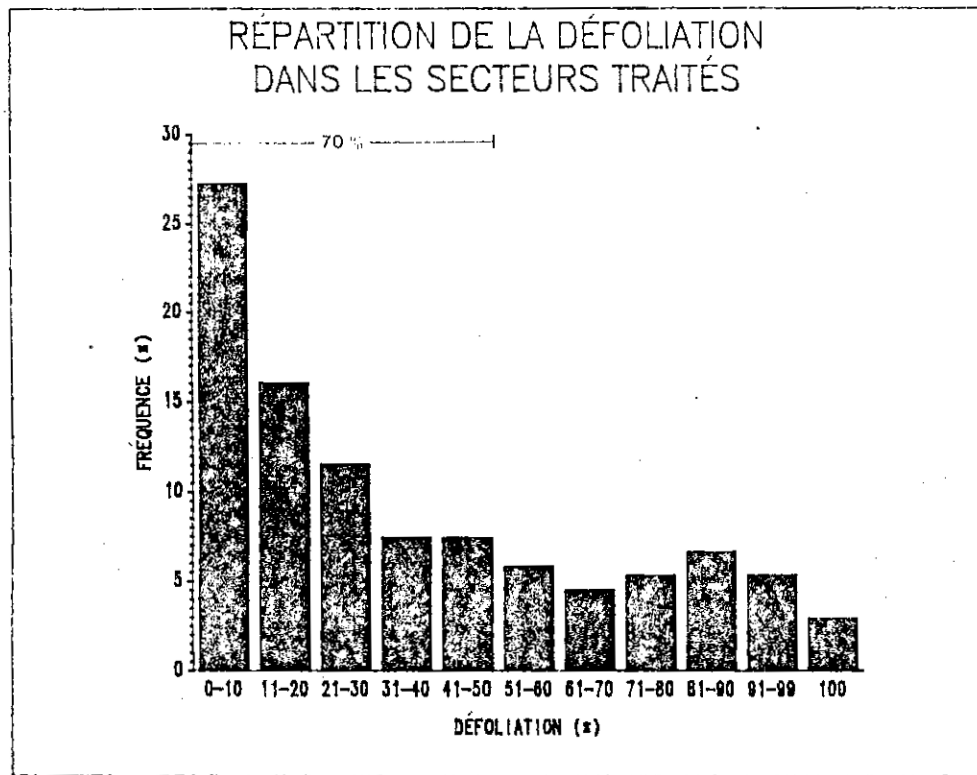


FIGURE 6: Répartition de la défoliation dans les secteurs traités et non traités

traitement pour la prochaine saison est loin d'être négligeable. Certains peuplements pourront, face à cette baisse des populations, être écartés, sans risque, du programme de pulvérisation 1988.

Malgré ces résultats, près de la moitié des superficies traitées a reçu une faible protection et en ce sens, le bilan du programme de pulvérisation 1987 a été décevant. Dans la plupart des cas, ce faible rendement a été associé aux fortes populations larvaires enregistrées localement, au retard dans l'application d'insecticide, à l'utilisation d'un volume minimum, à la faible homogénéité du produit Dipel 132 et à une perte possible de la vigueur de la tordeuse (FIGURE 7). Cette perte de vigueur de la tordeuse est démontrée par les courbes de défoliation obtenues au cours des dernières années alors que l'on a observé une diminution constante de la défoliation annuelle pour une population donnée. En 1982, la défoliation annuelle occasionnée par une population de 0,20 larve par bourgeon a été de 90% alors qu'elle fut de 41% en 1987.

Face à cette fin d'épidémie caractérisée par une grande variabilité du niveau de populations, il faudra absolument ajuster notre approche de manière à protéger adéquatement les peuplements fortement infestés. Le dosage et/ou le volume d'insecticide biologiques utilisés actuellement ne seraient pas suffisants face à ces fortes populations et à la perte de vigueur de la tordeuse et pourraient, par conséquent, être réévalués à la hausse. On devrait également faire une deuxième application d'insecticide, si nécessaire, et réduire au maximum les retards dans l'application d'insecticide. Compte tenu du rôle important des facteurs naturels en fin d'épidémie, il faudra être plus prudent dans la sélection des peuplements qui nécessiteront une pulvérisation d'insecticide. Cette sélection des peuplements, faite à partir des niveaux élevés de populations prévus, devra prendre en considération l'évolution de la présente épidémie.

3.2.5 Techniques de pulvérisation

En 1987, quatre quadrimoteurs (DC-4 et DC-6) et six monomoteurs (Bull Thrush et Turbo Thrush) furent utilisés lors du programme opérationnel contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Les bases d'opération étaient situées à Mont-Joli, Bonaventure, Rivière Madeleine et Forestville.

COURBES DE PRÉVISIONS DE LA DÉFOLIATION
EN FONCTION DE LA POPULATION LARVAIRE

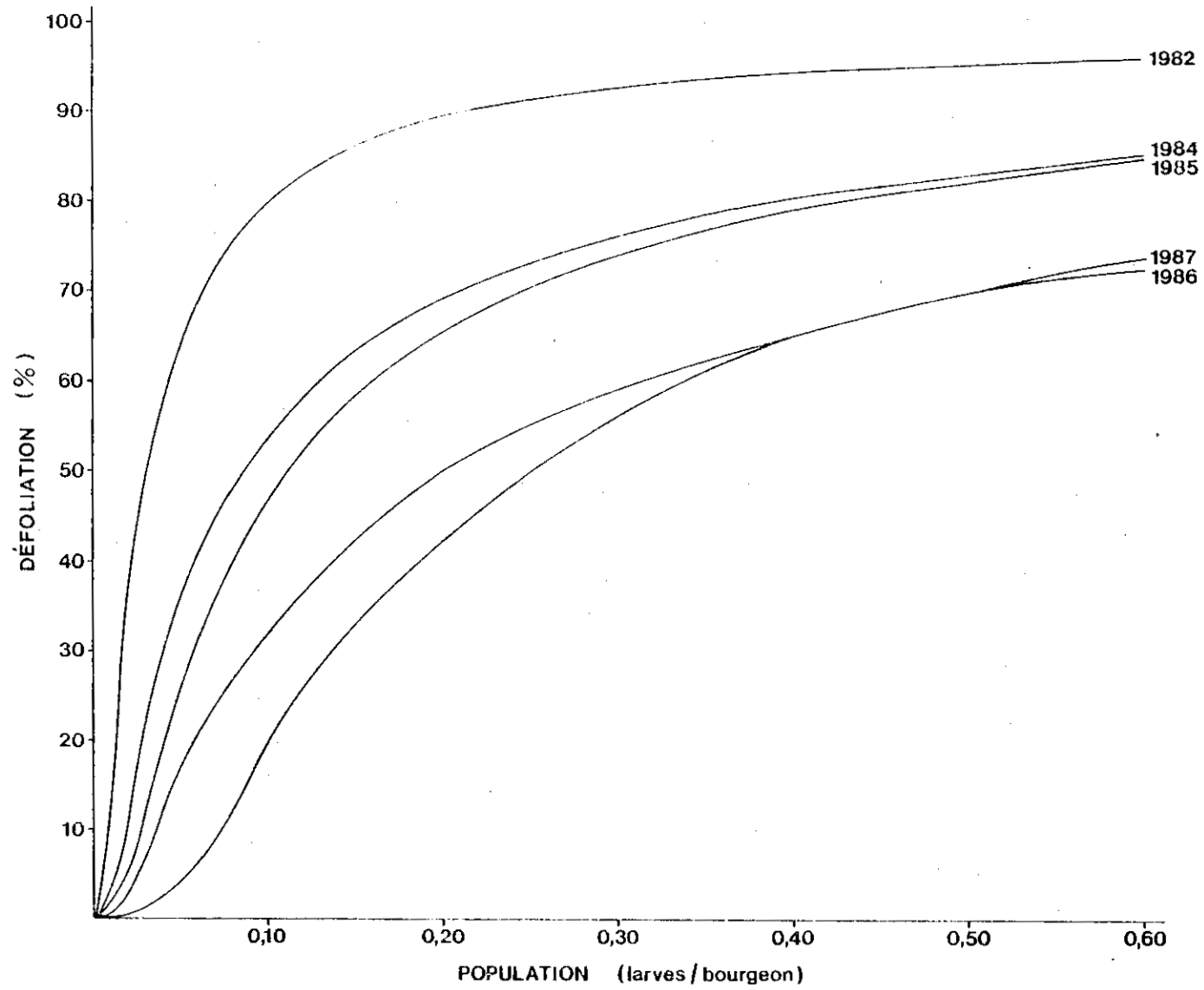


FIGURE 7: Courbes de prévisions de la défoliation en fonction de la population larvaire

Pour les quadrimoteurs, le système de pulvérisation se composait de rampes sur les ailes et de 110 gicleurs, de marque Spraying System^{MD}, sans buses. Les monomoteurs, quant à eux, étaient équipés de six atomiseurs Micronair AU-5000 munis de pales de 12 et de 9 cm. Les quadrimoteurs et les monomoteurs étaient tous deux munis d'un débitmètre afin de bien contrôler le volume pulvérisé. Les caractéristiques des avions de pulvérisation sont présentées au TABLEAU 16.

La navigation aérienne des quadrimoteurs a été assurée grâce à un système par inertie de Litton (LTN-51), alors que celle des monomoteurs a été faite de façon visuelle à l'aide d'un avion pointeur.

3.2.6 Mesures de sécurité

Le Service de la protection contre les insectes et les maladies a élaboré, de concert avec le Service des études environnementales, des règlements de sécurité pour tout le personnel concerné par les pulvérisations d'insecticides incluant les équipages d'aéronefs. La sécurité des installations a été vérifiée tout au cours des opérations.

À la suite de l'utilisation exclusive de B.t. en 1987, aucun suivi médical particulier n'a été entrepris auprès des travailleurs des bases.

3.2.7 Programme d'information

Afin de bien informer le public en général, de même que les groupes directement concernés, le MER a réalisé plusieurs activités d'information relatives au programme de pulvérisations aériennes contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette en 1987.

3.2.7.1 Tournées d'information

Le programme d'information concernant les opérations de lutte contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette a débuté par la réalisation de deux rencontres auprès des employés du Ministère dans les régions concernées par les

TABLEAU 16: Caractéristiques des avions de pulvérisation

TYPE	VITESSE KM/H	CAPACITÉ (ℓ)	LARG. PULV. (m)	VOL./HA (ℓ)	HA/MIN.	HA/VOY.	DÉBIT (ℓ/min.)	DURÉE (min.)
DC-4	280	8 300	305	2,37	142,33	3 502	337,32	24'36"
BULL THRUSH	200	1 500	122	2,37	40,66	633	96,36	15'34"
TURBO THRUSH	200	1 500	122	2,37	40,66	633	96,36	15'34"

pulvérisations pour faire le point sur le programme de lutte et sur l'état de l'infestation. Deux rencontres avec les médias écrits et électroniques furent également tenues au début des opérations.

3.2.7.2 Diffusion de l'information écrite

Plusieurs documents d'information écrite ont été distribués à diverses occasions lors des tournées d'information et à l'occasion des rencontres avec les journalistes.

Le dépliant "La tordeuse, une chenille qui ravage nos forêts" a été diffusé dans tous les foyers situés dans les régions traitées. De plus, afin de compléter l'information contenue dans le programme de lutte 1987 et de mieux faire saisir la portée de notre intervention, des communiqués de presse furent remis aux médias d'information.

3.2.7.3 Service Inforêt

Le service Inforêt, qui permet aux gens de connaître à chaque jour les secteurs traités, a été opéré à partir du 1530, boul. de l'Entente à Québec. L'information fournie était la suivante: les régions concernées, le numéro du bloc et sa localisation d'après les connaissances topographiques du grand public et le type d'insecticide utilisé (B.t.).

Le service a débuté le 15 avril 1987 et s'est poursuivi jusqu'au 15 juillet 1987. Celui-ci était assuré par un répondeur téléphonique qui fonctionnait 24 heures par jour, sept jours semaine. Il était également possible de rejoindre un agent d'information à ce numéro, ou à celui du SPIM, si quelqu'un désirait de plus amples informations.

4. LE PROGRAMME DE SUIVI ET DE RECHERCHE

4.1 Le programme de suivi environnemental (1987)

Un des mandats du Service des études environnementales est d'évaluer les risques environnementaux que peuvent représenter les pulvérisations aériennes d'insecticides utilisés contre la TBE. La première partie du travail s'effectue par la consultation de la littérature scientifique. Cela permet de connaître les seuils toxiques des différents produits tant en laboratoire que dans la nature. Une fois connus, il reste à obtenir le portrait de la contamination environnementale au Québec à la suite des pulvérisations. C'est en poursuivant ce deuxième objectif qu'une campagne d'échantillonnage est établie annuellement lors des pulvérisations.

Les préparations à base de B.t. contiennent des spores qui ont la capacité de persister dans la nature et de se multiplier si le milieu est favorable. Ce dernier phénomène est différent par rapport aux insecticides chimiques. Bien que la littérature nous rassure sur la toxicité du B.t. pour l'humain et la faune en général et sur son potentiel de reproduction en nature, la vigilance est toujours de mise. On juge donc opportun d'effectuer annuellement un suivi systématique des niveaux de contamination et du comportement de cette bactérie dans l'environnement.

Ce document présente tous les projets réalisés par le MER dans le cadre du suivi environnemental des pulvérisations contre la tordeuse en 1987. En plus du contrôle de la qualité des préparations, quatre composantes du milieu naturel soit l'eau, les sédiments, le sol et l'air ont été échantillonnées (comportement et persistance).

4.1.1 Milieux lénitiques

En 1986, deux nouveaux substrats, soit les sédiments et les pélécy-podes, ont été échantillonnés dans le but de se familiariser avec des nouvelles techniques d'échantillonnage et de développer les méthodologies d'analyse. Les récoltes ont été effectuées dans deux lacs situés à l'intérieur des superficies traitées en 1985. Ces plans d'eau ont été choisis car des concentrations importantes de B.t. avaient été détectées après la pulvérisation. La présence de B.t. a été

observée dans tous les échantillons d'eau, de sédiments et de pélécy-podes. Aucune relation n'a pu être établie entre ces substrats. Cependant les concentrations relativement importantes observées dans les sédiments nous ont incités à poursuivre cette étude en 1987.

En raison de la présence occasionnelle des pélécy-podes dans les lacs et de la difficulté d'échantillonnage, ces organismes n'ont pas été récoltés en 1987.

Les objectifs poursuivis en 1987 étaient:

- 1- l'évaluation des concentrations maximales de B.t. dans les sédiments en fonction du nombre d'applications effectuées antérieurement sur le bassin versant des plans d'eau surveillés (lacs à l'intérieur des aires traitées);
- 2- l'évaluation des concentrations dans les sédiments suite à une application de Dipel 132^{MD} (formulation de B.t. dans l'huile).

Afin d'atteindre ces objectifs, cinq lacs traités en 1985 et 1986, et situés à l'intérieur des superficies de 1987, ont été échantillonnés avant et deux mois après les pulvérisations. Dans chaque plan d'eau, trois échantillons d'eau et cinq de sédiments ont été prélevés. De plus, des récoltes ont été effectuées dans huit lacs dont le bassin versant n'avait jamais été touché par des traitements. Ces lacs étaient situés à l'intérieur des superficies de 1987. Des prélèvements identiques à ceux cités précédemment y ont été effectués, à l'exception qu'un seul échantillon de sédiments composé de cinq prélèvements a été récolté dans chaque lac avant le début des traitements de 1987. Ce projet a nécessité l'analyse de 78 échantillons d'eau et 98 échantillons de sédiments. À titre préliminaire, nous fournissons les résultats d'analyse au TABLEAU 17.

4.1.2 Milieux lotiques

À l'intérieur des aires traitées en 1985, vingt ruisseaux ont été échantillonnés immédiatement après l'application et à la suite d'un délai de onze à cinquante jours. À l'extérieur, le suivi environnemental comprenait la prise d'échantillons d'eau dans neuf rivières importantes dont le bassin versant était compris à l'intérieur des superficies traitées. L'objectif poursuivi par

TABLEAU 17: Concentrations de B.t. dans l'eau (U.F.C.x 10⁴/l) et les sédiments (U.F.C.x 10⁴/g de poids humide) récoltés en 1987

		PRÉ	POST 2 MOIS
		MIN - MAX	MIN - MAX
PROJET 1	Eau	0,087 - 0,69	0,20 - 0,70
	Sédiment	N.D. ¹ - 1,4	0,051 - 1,9
PROJET 2	Eau	N.D. ² - 0,0013	N.D. - 0,29
	Sédiment	N.D. - N.D.	N.D. - 1,3

1. N.D. < 0,01 x 10⁴ U.F.C/g de poids humide.

2. N.D. < 0,001 x 10⁴ U.F.C./l.

cette étude était de vérifier les concentrations journalières dues aux traitements effectués en amont des stations. Une dernière récolte a été effectuée à chaque station au printemps de 1986 pour évaluer la persistance après une année. Tous les échantillons ont révélé la présence de faibles concentrations de B.t. dans ces cours d'eau.

Avant le début des pulvérisations de 1987, une récolte a été réalisée à ces stations afin de vérifier la persistance du B.t. après deux ans. Deux bouteilles ont été prélevées dans chaque cours d'eau et 29 analyses ont été effectuées par le laboratoire de microbiologie. Les résultats sont présentés au TABLEAU 18.

4.1.3 Pisciculture et bassins d'approvisionnement en eau potable

Une consultation auprès du ministère de l'Environnement du Québec et du ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche a permis d'identifier une pisciculture et trois bassins d'approvisionnement en eau potable dans un rayon de dix kilomètres des aires traitées en 1987.

La pisciculture était celle de l'Anse-Pleureuse. Deux échantillons d'eau y ont été prélevés aux délais suivants: pré, 12, 24 heures et chaque jour pendant une vingtaine de jours. Les bassins d'approvisionnement en eau potable étaient ceux de Rivière Madeleine, de Chutes-aux-Outardes et de Hauterive. La séquence des prélèvements était la suivante: pré, 12, 24 heures, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19 et 21 jours après la pulvérisation. Au total, 60 analyses ont été effectuées par le laboratoire de microbiologie. Ce suivi permet de connaître toute contamination engendrée par la dérive de l'insecticide (TABLEAU 19).

4.1.4 Sol forestier

Étude de la persistance

Les analyses microbiologiques des échantillons récoltés en 1985 et 1986 à l'intérieur des aires traitées ont révélé une persistance des spores de B.t. dans la partie organique du sol forestier jusqu'à onze mois après les pulvérisations. À ces stations, de faibles quantités de B.t. ont été détectées dans

TABLEAU 18: Persistance du B.t. en milieu lotique deux ans après les pulvérisations (concentrations en U.F.C.x 10⁴/ℓ)

		MOYENNE	MINIMUM	-	MAXIMUM
INTÉRIEUR	Quadrimoteurs	0,09	0,013	-	0,30
	Monomoteurs	0,12	0,0035	-	0,39
EXTÉRIEUR		0,02	0,0017	-	0,060

TABLEAU 19: Concentrations de B.t. (U.F.C.x 10⁴/ℓ) dans l'eau de la pisciculture et des bassins d'approvisionnement en eau potable en 1987 pour l'ensemble des délais de récolte

	MINIMUM	-	MAXIMUM
Anse-Pleureuse	0,0091	-	0,26
Rivière Madeleine	0,0077	-	0,65
Chutes-aux-Outardes	N.D. ¹	-	0,13
Hauterive	N.D.	-	N.D.

1. N.D. < 0,001 x10⁴ U.F.C./ℓ.

la partie minérale du sol. D'après ces résultats, il semble probable que le B.t. présent dans la partie organique puisse migrer vers des horizons inférieurs du sol forestier. Par ailleurs, à l'extérieur des aires traitées en 1985, la majorité des stations ne contenait pas de B.t. en quantité détectable.

L'échantillonnage en 1987 a permis de vérifier la persistance du B.t. dans les fractions organiques et minérales du sol et ce, deux années après l'application. De plus, l'augmentation des concentrations dans la partie minérale a été vérifiée. Des prélèvements ont été réalisés à 27 et 6 stations situées respectivement à l'intérieur et à l'extérieur des aires traitées en 1985, pour un total de 66 échantillons.

Accumulation en fonction de nombre d'application et suivi du Dipel 132^{MD}

Tel que cité précédemment, la persistance des spores viables de B.t. dans le sol forestier a été observée jusqu'à deux ans après les pulvérisations. Cependant, aucune étude en forêt n'avait été effectuée afin de vérifier l'augmentation des concentrations dans des sols traités annuellement de façon répétitive (accumulation). De plus, l'utilisation en 1987 d'un autre produit commercial (Dipel 132^{MD}) dilué dans l'huile méritait un suivi afin de vérifier son comportement dans le sol forestier.

En 1987, le MER a fait des récoltes à dix-huit stations traitées en 1985, 1986 et 1987. À cet échantillonnage se sont ajoutées dix-neuf autres stations situées à l'intérieur des aires traitées en 1987 mais n'ayant jamais été exposées à des pulvérisations. Les récoltes ont été effectuées à chaque station avant le début des pulvérisations et après un délai d'un à trois jours. L'échantillonnage pré comprenait la récolte du sol organique et minéral, tandis que le post incluait uniquement la fraction organique. En tout, 111 échantillons ont été analysés par le laboratoire. À titre préliminaire, les résultats des analyses sont présentés au TABLEAU 20.

TABLEAU 20: Concentrations de B.t. (U.F.C.x 10^4 /g poids sec) dans le sol forestier échantillonné en 1987

		PRÉARROSAGE				POST 1-3 JRS	
		ORGANIQUE		MINÉRAL		ORGANIQUE	
		min	max	min	max	min	max
Étude de la persistance	INT.	1,2	- 29,0	N.D. ¹	- 1,3	-	-
	EXT.	0,98	- 1,8	N.D.	- 0,19	-	-
Accumulation en fonction du nombre d'applications		0,56	- 35,0	N.D.	- 0,78	2,2	- 35,0
Suivi du Dipel 132		N.D.	- 0,68	N.D.	- N.D.	N.D.	- 18,0

1. N.D. < $0,1 \times 10^4$ U.F.C./g poids sec.

4.1.5 Échantillonnage de l'air en continu dans certaines municipalités localisées à proximité des aires traitées

Ce projet vise à évaluer la dérive de l'insecticide biologique (B.t.) dans les zones habitées et mesurer ainsi l'exposition des citoyens de ces municipalités à l'insecticide.

Les municipalités de Colombier sur la Côte-Nord et de Manche d'Épée, Ste-Florence ainsi que St-François d'Assise en Gaspésie ont fait l'objet de cette étude. Les pompes sont installées sur des terrains privés, dans des endroits découverts au relief peu accidenté. Les prélèvements sont effectués à un débit d'environ 20 l/min à l'aide d'appareils d'échantillonnage Sierra-Misco^{MD} (modèle 88) munis d'une membrane filtrante. Dans chacune des municipalités, un échantillonnage pour chaque période de 24 heures a été réalisé, débutant environ 15 jours avant le début du programme de pulvérisations et se terminant environ 7 jours après la dernière application. Les stations ont été opérées pendant une quarantaine de jours.

Pour les 159 échantillons d'air récoltés, les concentrations varient de non-détectée ($< 0,11$ U.F.C./m³ pour 126 échantillons) à 59,54 U.F.C./m³, cette dernière valeur ayant été détectée à St-François d'Assise.

Parallèlement à ce programme d'échantillonnage, 12 échantillons supplémentaires ont été prélevés à Manche d'Épée dans le but d'évaluer le niveau de contamination provoquée par des bactéries du type Enterococcus sp. présentes dans les préparations commerciales utilisées en 1987. De faibles concentrations de 0,05 et 0,2 U.F.C./m³ ont été détectées pendant deux des douze journées de prélèvement. L'espèce Enterococcus faecium a été identifiée comme étant responsable de cette faible contamination.

DUGAL, J., 1988. Concentrations d'insecticides biologiques dans l'air de certaines municipalités suite aux pulvérisations aériennes contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette, en 1987, Gouvernement du Québec, ministère de l'Énergie et des Ressources, Service des études environnementales.

4.1.6 Contrôle de la qualité des préparations à base de Bacillus thuringiensis

En 1987, une seule préparation, le Dipel 132, a été utilisée de façon opérationnelle tandis que le Dipel 176 l'a été de façon expérimentale. Le contrôle de la qualité effectué sur ces deux préparations a porté sur les points suivants: la recherche de contaminants pathogènes, la vérification de la potentialité insecticide et l'identification de l'espèce insecticide.

Le TABLEAU 21 nous indique le nombre d'échantillons prélevés pour chacun des produits.

TABLEAU 21: Nombre d'échantillons prélevés par produit

PRODUIT	TYPE DE MATERIEL	NOMBRE DE BARILS	NOMBRE DE LITRES	NOMBRE DE LOTS	NOMBRE D'ÉCHANTILLONS PRÉ-LEVÉS
DIPEL 132	VRAC	-	361,000	16	240
DIPEL 132	BARILS	820	-	6	90
DIPEL 176	BARILS	9	-	1	4

Le contrôle de la qualité effectué en 1987 sur ces préparations révèle que:

- Divers contaminants ont été retrouvés et que l'un d'entre eux, présent dans tous les lots de Dipel 132, avait un pouvoir faiblement pathogène. Ceci a occasionné des efforts accrus d'échantillonnage et d'analyse et nécessité la consultation et l'accord de divers organismes en santé publique avant son utilisation.
- Tous les lots avaient une potentialité insecticide acceptable.
- L'espèce insecticide était bien du Bacillus thuringiensis de la variété kurstaki.

CABANA, J., 1988. Contrôle de la qualité effectué, en 1987, sur les préparations à base de Bacillus thuringiensis utilisées lors des pulvérisations aériennes contre la TBE, Gouvernement du Québec, ministère de l'Energie et des Ressources, Service des études environnementales, en préparation.

4.1.7 Plaintes et déversements d'urgence

Aucune plainte ou déversement d'urgence n'a été signalé en 1987.

4.2 Programme de recherche

Le MER a poursuivi ou entrepris, en 1987, quatre projets de recherche qui concernent directement la lutte contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Nous présentons ici l'état de chacun de ces projets, de même qu'un aperçu des avenues qui se dégagent dans chaque cas. Les fiches techniques des projets sont produites à l'annexe B.

4.2.1 Projets de recherche en rapport avec la TBE

- (R83207) Étude de la dynamique des populations de la TBE et des agents responsables des chutes de populations en fin d'épidémie

Cette recherche amorcée en 1985, et menée en collaboration avec le Centre forestier des Laurentides, s'est poursuivie en 1987.

L'analyse des résultats obtenus au cours des 3 dernières années dans les 18 sites suivis régulièrement démontre que les traitements à l'insecticide (chimique et biologique) n'ont eu aucun impact sur la densité des populations de tordeuse, sur l'action des parasites Météorus et Winthémia, et sur le taux d'infection par les microsporidies. Par conséquent, les données provenant de secteurs traités pourront être groupées avec celles des aires non traitées afin d'obtenir une meilleure compréhension du mécanisme de contrôle naturel de la tordeuse.

D'autre part, l'analyse des données identifie 5 facteurs qui sont présents lors d'une chute importante des populations de tordeuse. L'importance relative de ces facteurs varie d'un site à un autre et il semble difficile actuellement

d'identifier un facteur unique comme étant responsable de la baisse des populations. Actuellement, la théorie la plus plausible serait une combinaison de ces 5 ou 6 facteurs qui pourraient agir efficacement contre la tordeuse. L'exploitation des données climatiques et écologiques recueillies en 1987 devrait au cours des prochaines semaines ajouter à notre compréhension de la dynamique de la tordeuse.

La poursuite de cette étude est primordiale. La tordeuse se maintient dans certains secteurs alors qu'elle a chuté à plusieurs endroits. Il faut par conséquent profiter de cette situation pour évaluer cette dynamique de la tordeuse.

- (R83208) Développement de trousse de diagnostic de pathogènes de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*)

Le projet amorcé en 1986 consiste à mettre au point, en vue de l'utilisation en plein champ, une trousse rapide et efficace pour le diagnostic de pathogènes de la tordeuse.

Le diagnostic d'infections microbiennes, telles celles causées par des virus et des protozoaires, est une opération courante dans les études de dynamique des populations de la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Ce travail, qui requiert actuellement des analyses au microscope de milliers d'insectes, est coûteux en matériel et en salaire. Les trousse de diagnostic permettront de réduire le temps d'analyse ainsi que les coûts en matériel, et pourront servir à localiser très facilement et rapidement les infections virales dans les populations de tordeuse. Ces trousse permettront donc de prévoir une épidémie virale dans les populations de tordeuse et d'éviter ainsi l'utilisation d'insecticides dans les cas où les populations seront déjà contrôlées naturellement.

En 1986, les chercheurs ont planifié le déroulement de l'expérimentation en concentrant leurs efforts sur le virus de la polyédrose nucléaire et celui de la granulose. Par une production massive des deux virus, ils ont pu faire une sélection de clones pour obtenir des sondes moléculaires.

En 1987, des essais sur le terrain ont été faits avec la trousse pour les deux pathogènes et des efforts ont été consacrés au développement de sondes pour d'autres pathogènes de la tordeuse (champignons et protozoaires).

- (R81306) Étude sur l'évolution des peuplements infestés par la tordeuse des bourgeons de l'épinette

Ce projet qui fait l'objet de prises de données depuis plus de 10 ans a permis de quantifier la variation de la croissance du sapin et de l'épinette dans les peuplements affectés, de même que les pertes en volume. Ces données sont confrontées à l'état des populations annuelles de TBE principalement représentées par le nombre de masses d'oeufs et la défoliation annuelle. La prise de données se poursuivra au cours des huit prochaines années.

- (ENT 87-1) Vulnérabilité des stations forestières à la tordeuse des bourgeons de l'épinette: relations empiriques avec les types et les phases écologiques

Le but du projet est de contribuer au développement d'un système d'évaluation de la vulnérabilité des stations forestières à la TBE en examinant l'influence de la variabilité des conditions écologiques sur la mortalité due à cet insecte.

L'objectif général est d'examiner s'il est possible d'établir, pour certaines régions écologiques, des relations empiriques entre des unités (types et phases) écologiques et la mortalité après une infestation de TBE.

Les objectifs spécifiques sont, à partir des données recueillies dans l'étude des quatre blocs permanents: 1) trouver des liens significatifs entre les caractéristiques écologiques et structurales des phases et des types écologiques et l'évolution de la mortalité et 2) d'examiner dans des aires non-traitées, l'existence de relations empiriques entre le niveau de mortalité et les phases écologiques de trois régions écologiques représentatives des domaines écoclimatiques de l'érablière à bouleau jaune, de la sapinière à bouleau jaune et de la sapinière à bouleau à papier.

4.2.2 Projets complémentaires

Depuis 2 ans, nous avons également décrit un certain nombre de projets qui, sans avoir de relations directes avec la lutte contre la tordeuse, permettent de dégager des avenues complémentaires pour en amoindrir l'impact économique. Les projets orientés vers la conversion de peuplements ou le développement de nouveaux produits de transformation sont de ceux-là. Nous donnerons ici la liste des projets qui se sont poursuivis en 1987. Les fiches techniques pour chacun de ces projets sont présentées à l'annexe B.

Liste des projets complémentaires

Réalisation du cadre écologique forestier

- R82404 Régénération naturelle des sapinières et des pessières en fonction des méthodes de coupe, des traitements du sol et des facteurs du milieu.
- R82406 Éclaircie précommerciale et fertilisation de jeunes peuplements de sapin-épinette.
- R82407 Essais de différentes méthodes d'éclaircies commerciales dans les peuplements denses d'épinette et de sapin baumier.
- R82110 Introduction d'espèces exotiques. Réseau de secteurs expérimentaux pour l'amélioration des arbres forestiers.
- R82314 Mise au point de systèmes de culture intensive d'arbres (ligniculture) sur de courtes rotations.
- R82321 Contrôle allélopathique des espèces herbacées dans le reboisement des bûchers.

5. COÛTS DES PROGRAMMES D'ACTIVITÉS RELIÉS À LA LUTTE CONTRE LA TBE

5.1 Coûts des pulvérisations

Le coût du programme de pulvérisations aériennes contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette en 1987 fut évalué à 5 306 700,00 \$, soit une moyenne de 26,80 \$/hectare traité. Le TABLEAU 22 donne le coût moyen estimé à l'hectare pour les principales activités des programmes réalisées en 1987.

Le programme 1987 fut réalisé en totalité avec l'insecticide biologique Bacillus thuringiensis (Dipel 132^{MD}) ce qui était de nature à faire augmenter le coût/ha des traitements par rapport à ceux réalisés en 1986; par ailleurs l'ampleur du programme réalisé en 1987 (200 000 ha comparativement à 50 000 ha traités en 1986) a permis de réaliser une économie d'échelle appréciable.

À compter de 1987, dans le cadre de la nouvelle Loi des Forêts, les programmes annuels de lutte élaborés par le MER doivent être soumis aux détenteurs de contrat (CAAF) qui ont par la suite à en assumer 50% des coûts. Un mécanisme de consultation et de financement est à l'heure actuelle en voie d'élaboration avec l'industrie pour adopter une procédure qui permette une récupération équitable de la contribution (50%) des détenteurs de contrats après 1990.

Durant la période transitoire (1987-1989), compte tenu qu'aucun contrat n'est en vigueur, le coût des traitements réalisés par le MER est à 50% financé par tous les industriels de la province au prorata de la coupe annuelle en essences résineuses.

Enfin la nouvelle Loi des Forêts identifiant le MER comme étant responsable des inventaires entomologiques, le coût de l'évaluation de l'épidémie inclus aux coûts des traitements en 1986 fut exclu des coûts en 1987.

TABLEAU 22: Coût moyen à l'hectare des pulvérisations aériennes contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette au Québec en 1987

ANNÉE 1987	
COÛT DU PROGRAMME (\$)	
5 306 700	
NOMBRE D'HECTARES TRAITÉS	
BIOLOGIQUE	
197 992	
<u>Opérations de pulvérisation</u>	
Mélange	10,94
Application	10,31
Tech. de pulvérisation	0,75
Bases d'opération	1,24
	<hr/>
TOTAL	23,24 \$
<u>Suivi des pulvérisations</u>	
Entomologique	1,39
Environnemental*	1,55
	<hr/>
TOTAL	2,94 \$
<u>Gestion du programme</u>	0,62
	<hr/>
GRAND TOTAL	26,80 \$

* Incluant le contrôle de qualité

5.2 Coûts des travaux sylvicoles et du reboisement

Les deux tableaux intitulés "Travaux sylvicoles, réalisation 1987 et prévision 1988" résument les différents budgets reliés aux activités des travaux sylvicoles dans les différentes unités de gestion concernées par le programme de lutte contre la TBE en 1987.

Le TABLEAU 25 présente les coûts estimés pour effectuer les opérations reliées au programme de reboisement sur forêt publique en 1986 dans les unités de gestion concernées. Les données proviennent du rapport de Peng-Chea Im et Yvon Fortin préparé en novembre 1987 (déjà cité).

Dans ces coûts, les travaux d'entretien n'ont pas été comptabilisés. On évalue que le coût d'entretien chimique des plantations est de l'ordre de 375,00 \$ l'hectare, tandis que le coût du dégagement mécanique est de 600,00 \$ l'hectare à chaque intervention. Trois (3) interventions peuvent être requises.

Le TABLEAU 26 présente la programmation des travaux de reboisement sur forêt publique, tenant compte de la révision de l'objectif provincial de 250 millions de plants annuellement. Les évaluations des dépenses ont été calculées sur la base d'un coût moyen de 1 019,00 \$ l'hectare, ce coût comprenant la production des plants, la préparation du terrain et la mise en terre.

TABLEAU 23
TRAVAUX SYLVICOLES
RÉALISATION 1987*
DÉPENSES (\$)

Unité de gestion	Inventaire d'intervent.	Nettoisement/dégagement	Drainage	Brûlage des aires d'ébranchage	Éclaircie commerciale	Coupe phytosanitaire	Conversion de feuillus
12	46 100	132 500	40 000	46 400	60 900	39 100	98 700
13	83 600	966 000	-	7 400	-	-	-
14	19 900	347 500	-	-	-	-	-
15	9 600	551 600	-	-	-	-	-
S. Total	159 200	1 997 600	40 000	53 800	60 900	39 100	98 700
92	18 000	-	-	10 000	-	-	-
93	99 700	24 000	-	-	-	-	-
S. Total	117 700	24 000	-	10 000	-	-	-
Total	276 900	2 021 600	40 000	63 800	60 900	39 100	98 700

* Données préliminaires

TABLEAU 24
TRAVAUX SYLVICOLES
PRÉVISION 1988
DÉPENSES (\$)

Unité de gestion	Inventaire d'intervent.	Nettoisement/dégagement	Brûlage des aires d'ébranchage	Conversion de feuillus	Drainage forestier
12	108 000	324 000	40 000	120 000	30 000
13	22 500	600 000	-	-	-
14	30 000	420 000	-	-	-
15	14 000	617 500	N/D	-	-
S. Total	174 500	1 961 500	40 000	120 000	30 000
92	15 000	-	N/D	-	-
93	7 500	-	N/D	-	-
S. Total	22 500	-	-	-	-
Total	197 000	1 961 500	40 000	120 000	30 000

TABLEAU 25: Coûts estimés des opérations reliées au reboisement sur forêt publique (1986)

UNITÉS DE GESTION	PRODUCTION DE PLANTS			PRÉPARATION DE TERRAIN			REBOISEMENT			TOTAL
	\$/1000 PLANTS (note 1)	NB PLANTS (x 1000)(2)	COÛTS (000 \$)	\$/HA (2)	NB HA (2)	COÛTS (000 \$)	\$/HA (2)	NB HA (2)	COÛTS (000 \$)	COÛTS (000 \$)
12	175	7372,7	1290,2	158	4355	688,1	423	3045	1288,0	3266,3
13	175	6726,6	1177,2	188	1709	321,3	414	2702	1118,6	2617,1
14	175	1425,3	249,4	192	807	154,9	464	591	274,2	678,6
15	175	2071,0	362,4	153	937	143,4	358	1060	379,5	885,3
RÉGION 01	175	17595,6	3079,2	168	7808	1311,7	414	7398	3060,4	7447,3
92	175	595,0	104,1	207	469	97,1	398	249	99,1	300,3
93	175	548,5	96,0	222	326	72,4	628	265	166,4	334,8
RÉGION 09	175	1143,5	200,1	212	795	169,5	517	514	265,5	635,1
TOTAL	175	18739,1	3279,3	172	8603	1481,2	420	7912	3325,9	8082,4

1. \$/1000 PLANTS: Coût moyen approximatif pour la production dans les pépinières du Gouvernement et du secteur privé (incluant les frais de supervision)

2. NB PLANTS, \$/HA ET NB HA: D'après le rapport de P.-C.Im et Y. Fortin, novembre 1987 (déjà cité).

TABLEAU 26: Programmation des travaux de reboisement sur forêt publique - 1987 à 1989 - Prévisions budgétaires (dollars courants)

UNITÉS DE GESTION	1987		1988		1989	
	(HA)	(000 \$)	(HA)	(000 \$)	(HA)	(000 \$)
12	3762	3833,5	3852	3925,2	3966	4041,4
13	1917	1953,4	2198	2239,8	2263	2306,0
14	457	465,7	1048	1067,9	1080	1100,5
15	1249	1272,7	1082	1102,6	1114	1135,2
RÉGION 01	7385	7525,3	8180	8335,4	8423	8583,0
92	217	221,1	761	775,5	772	786,7
93	217	221,1	870	886,5	1587	1617,2
RÉGION 09	434	442,2	1631	1662,0	2359	2403,8
TOTAL	7819	7967,6	9811	9997,4	10782	10986,9

Ces prévisions budgétaires ont été établies en utilisant un coût moyen à l'hectare de 1 019,00 \$. Ce coût inclut la production des plants, la préparation du terrain et la mise en terre. Les travaux d'entretien des plantations ne sont pas comptabilisés dans ce coût.

6. ÉVOLUTION DE L'ÉPIDÉMIE ET DU PROGRAMME DE PULVÉRISATIONS EN 1988

6.1 Prévisions 1988

Un inventaire intensif des populations en hibernation totalisant 1 500 places d'étude ainsi qu'un réseau de pièges à phéromone comprenant 260 sites répartis à l'échelle de la province ont permis de prévoir les niveaux d'infestation de la tordeuse pour 1988.

Dans l'ensemble des régions du Québec, la régression de l'épidémie s'est poursuivie et les populations larvaires seront très faibles. Malgré cette baisse de l'infestation, la région du Bas Saint-Laurent - Gaspésie sera sévèrement affectée par la tordeuse ainsi que deux petits secteurs, l'un situé près de Baie-Comeau dans la région de la Côte-Nord et l'autre près de Grand'Mère dans la région de Trois-Rivières, où les populations de tordeuse seront de modérées à sévères.

Deux importants foyers présents l'an dernier dans la région du Bas Saint-Laurent - Gaspésie se sont agrandis et se sont intensifiés. L'un de ces foyers est situé au centre de la péninsule gaspésienne et est délimité par les monts Chic-Chocs au nord, par la rivière Nouvelle à l'ouest et par la petite rivière Cascapédia à l'est. L'autre foyer est localisé en bordure du Nouveau-Brunswick et s'étend à l'est jusqu'à la rivière Rimouski et à l'ouest jusqu'à la Vallée de la Matapédia (FIGURE 8).

Face à cette remontée de l'épidémie dans la région du Bas Saint-Laurent-Gaspésie, le ministère de l'Énergie et des Ressources prévoit protéger une superficie totalisant 195 000 hectares en 1988.

6.2 Programme de pulvérisations 1988

6.2.1 Superficies et bases d'opération

Le programme opérationnel devrait couvrir un total de 195 000 hectares dont 114 000 ha seront traités avec des quadrimoteurs et 81 000 ha par des monomoteurs. Tous les secteurs proposés correspondent aux normes entomologiques, forestières et environnementales. Le TABLEAU 27 présente, par base, les superficies à traiter en 1988.

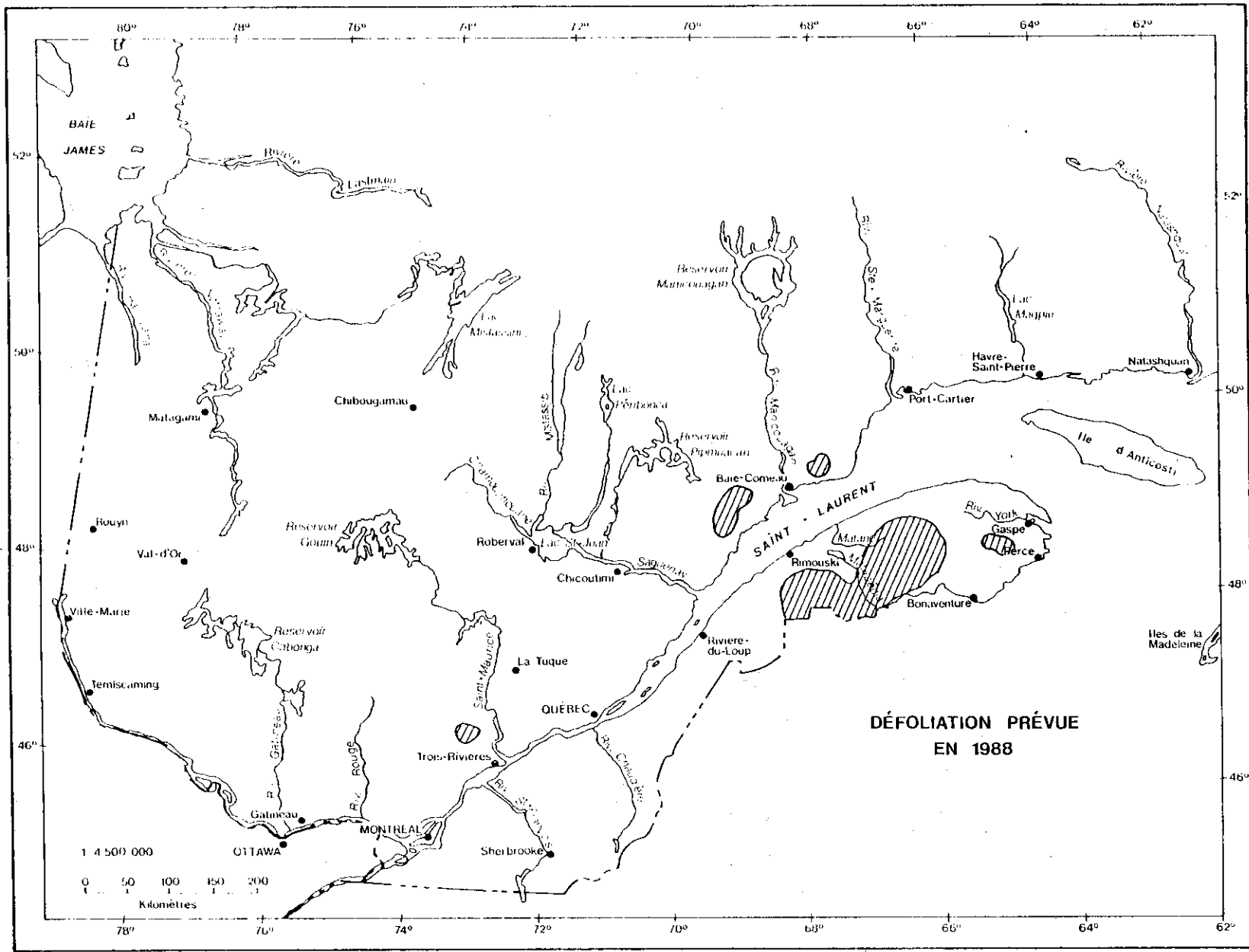


FIGURE 8: Défoliation prévue en 1988

TABLEAU 27: Superficies à traiter contre la tordeuse des bourgeons de l'épinette au Québec en 1988

BASES D'OPÉRATION	SUPERFICIES* (HA)	AVIONS
MURDOCHVILLE	33 630	monomoteur
CAUSAPSCAL	12 273	monomoteur
LAC CÔTÉ	34 690	monomoteur
MONT-JOLI	114 407	quadrimoteur
TOTAL	195 000	

* Les superficies sont estimées.

6.2.2 Avions de pulvérisation et période de traitement

La réalisation du programme de protection par voie aérienne en 1988 nécessitera l'utilisation de deux (2) quadrimoteurs de type DC-4 et de huit (8) monomoteurs de type Bull Thrush et Turbo Thrush.

La période prévue pour les quadrimoteurs et les monomoteurs est du 1er juin au 24 juin 1988.

6.2.3 Produit

Le programme de pulvérisations aériennes sera réalisé à l'aide de l'insecticide biologique Bacillus thuringiensis au dosage de 30 MUI/ha tel que stipulé par le décret 192-85.

À titre expérimental, on prévoit aussi traiter 150 ha au B.t. (30 MUI/ha) et 1008 ha à l'insecticide chimique fénitrothion (2 x 210 g/ha).

6.2.4 Coûts

La réalisation du programme opérationnel 1988 devrait coûter près de 5,6 millions \$ soit un coût estimé de 28,00 \$ l'hectare.

ANNEXE A

FICHES TECHNIQUES DES
PROJETS DE SUIVI DE 1987

Surveillance des milieux aquatiques et terrestres suite aux pulvérisations de Bacillus thuringiensis (B.t.)

Secteur pulvérisation

But général: Déterminer la concentration et la persistance des spores viables de B.t. dans différents milieux situés à l'intérieur et à l'extérieur des aires traitées. Effectuer le suivi visuel des pulvérisations.

Sous-projet:

1) Eau potable

- bases d'opérations: Rivière-du-Loup et Bonaventure (puits artésiens) échantillonnage à certains robinets dans le cadre d'un suivi annuel.
- trois prises d'eau potable situées entre 1 et 9 km des aires traitées: échantillonnage pré, 12h, 24h et tous les deux jours pendant 21 jours (total de 76 échantillons).

2) Sol forestier

- 33 stations permanentes ont été échantillonnées avant les opérations de 1987 afin de vérifier la persistance des spores après deux ans dans les horizons organique et minéral (66 échantillons).
- 18 stations (54 échantillons) ont été échantillonnées afin d'évaluer l'accumulation de B.t. en fonction du nombre d'applications effectuées au cours de trois années successives (1985, 1986 et 1987).
- 19 stations ont été sélectionnées afin d'étudier le comportement du Dipel 132 (57 échantillons).

3) Milieux lotiques

- 20 ruisseaux (40 échantillons) échantillonnés avant les opérations de 1987 pour l'étude de la contamination des cours d'eau situés dans les blocs d'arrosage (apport provenant probablement du sol forestier).
- 9 rivières (18 échantillons) échantillonnées avant l'arrosage de 1987 pour l'étude de la persistance et de la contamination des territoires hors blocs.

4) Milieux lénitiques

- La persistance de faibles concentrations de B.t. deux ans après l'application a été vérifiée dans 14 lacs intérieurs et dans 6 lacs situés à l'extérieur des superficies traitées (60 échantillons).

- L'évaluation des concentrations dans l'eau et les sédiments de lacs en fonction du nombre d'applications effectuées antérieurement sur le bassin versant (lacs à l'intérieur des aires traitées): 5 stations; 30 échantillons eau; 50 échantillons sédiments.
- L'évaluation de la présence naturelle de B.t. dans l'eau et les sédiments de lacs situés à l'extérieur des aires traitées et l'évaluation des concentrations de spores dans l'eau et les sédiments de lacs suite à une application de Dipel 132^{MD}: 8 stations; 48 échantillons eau; 48 échantillons sédiments.

5) Pisciculture

Une seule, soit celle du MLCP située à l'Anse-Pleureuse, est proche des blocs (2,5 km). Elle fut échantillonnée en pré et postopération (12h, 24h et un échantillon à tous les jours pendant 21 jours) pour un total de 44 échantillons.

6) Suivi visuel

Durant le programme, 21 pulvérisations ont été observées, par le personnel du SEE, sur un total de 127.

Réalisation: Service des études environnementales (MER)

Responsable: Pierre-Martin Marotte, biol.

Ressources humaines: 4,9 pers./année

Ressources financières: 159 500 \$

Activités en cours depuis 1978

Évaluation de la contamination de l'air lors des pulvérisations de Bacillus thuringiensis (B.t.)

Secteur pulvérisation

But: 1) Déterminer le nombre de spores viables de B.t. présentes dans l'air de certaines municipalités situées au voisinage des aires traitées de façon à estimer l'exposition de la population à l'insecticide.

Caractéristiques: - 4 municipalités : Colombier, Manche d'Épée, Ste-Florence et St-François d'Assise;
- échantillonnage de 24 heures à l'aide d'appareils Sierra-Misco^{MD};
- 159 échantillons.

2) Évaluer le niveau de contamination provoquée par des bactéries de type Enterococcus sp. présentes dans les préparations commerciales utilisées en 1987.

Caractéristiques: - une municipalité (Manche d'Épée);
- échantillonnage de 24 heures à l'aide d'un appareil Sierra-Misco^{MD};
- 12 échantillons.

Réalisation: Service des études environnementales (MER)

Responsables: Luc Major et Jacques Dugal

Ressources humaines: 2,2 pers./année

Ressources financières: 59 500,00 \$

L'activité mentionnée au point 1 est en cours depuis 1984.

Contrôle de la qualité des préparations à base de Bacillus thuringiensis (B.t.)

Secteur pulvérisation

But: S'assurer que les préparations sont exemptes d'organismes pathogènes et sont conformes aux concentrations homologuées.

Caractéristiques:

- la vérification de la potentialité insecticide, la recherche d'espèces pathogènes et l'identification du B.t. ont été effectuées sur tous les lots avant la pulvérisation.
- La potentialité insecticide est vérifiée à l'aide de bioessais effectués sur un insecte étalon: la fausse-arpenteuse du chou. Le laboratoire effectue de plus certains bioessais pour d'autres organismes publics et privés. Cent trente et un (131) échantillons ont été traités.
- La recherche d'espèces pathogènes a connu un surcroît de travail dû à la présence d'une espèce potentiellement pathogène. Ainsi 130 échantillons ont été traités auxquels s'ajoutèrent 33 échantillons prélevés en surplus selon les exigences du MENVIQ.
- L'identification du B.t. a été effectuée sur 23 échantillons provenant de chacun des lots reçus.

Réalisation: Service des études environnementales (MER)

Responsable: Jean Cabana, microbiologiste

Ressources humaines: 1,28 pers./année

Ressources financières: 77 500 \$

Activités en cours depuis 1984 pour ce qui est du contrôle des organismes pathogènes.

Programme de santé des travailleurs et sécurité

Secteur pulvérisation

But: Prévenir toute atteinte pouvant être causée à la santé et à la sécurité des travailleurs.

Caractéristiques: - Le Service de la protection contre les insectes et les maladies (SPIM) prescrit les mesures de sécurité et les normes de travail.
- Le CLSC assure au besoin le programme de santé auprès des travailleurs en collaboration avec le SPIM et le comité de santé et de sécurité.

Réalisation: Service de la protection contre les insectes et les maladies (MER) et CLSC

Responsable de la sécurité au Service: À déterminer

Ressources humaines au Service: < 0,1 pers./année (au besoin); CLSC inconnu

Ressources financières au Service: < 1 000 \$; CLSC inconnu

Le programme de prévention (équipements de sécurité et normes de travail sécuritaires) pour les employés(es) du MER s'effectue depuis 1973. Le programme de pulvérisations fut exclusivement au B.t. en 1987.

Inventaire entomologique

Secteur inventaire

But: Évaluer l'efficacité des pulvérisations aériennes d'insecticides au niveau de la mortalité larvaire ainsi qu'au niveau de la protection du feuillage.

Synchroniser chacune des applications d'insecticides afin d'optimiser le rendement des traitements.

Prévoir les niveaux de populations de tordeuse afin de planifier le programme de pulvérisation d'insecticide de chaque année.

Réalisation: Service de la protection contre les insectes et les maladies (MER) - Division de l'évaluation des programmes de lutte.

Responsable: Michel Auger, ing. for.

Caractéristiques: - évaluation de l'efficacité des traitements: 243 p.e. récoltées avant et après le traitement;
- synchronisation des applications d'insecticides: 18 sites différents comprenant 10 arbres. Ceux-ci sont visités à tous les 3 jours (30 récoltes pour suivre le développement de l'insecte et de son hôte);
- prévoir les populations de tordeuse: le relevé des populations en hibernation est réalisé à l'aide du procédé d'extraction à la soude caustique. Cet inventaire est réalisé particulièrement dans les secteurs susceptibles d'être traités.

Un grand total de 1 550 points d'évaluation sont échantillonnés à l'automne de chaque année.

Ressources humaines: 23,24 pers./année

Ressources financières: 855 700,00 \$

Activités en cours depuis 1970.

Inventaire aérien de la défoliation annuelle.

Secteur inventaire

But: Suivre le comportement (étendue et intensité) de l'infestation de la TBE dans la province et évaluer la protection accordée au feuillage dans les aires traitées.

Réalisation: Service de la protection contre les insectes et les maladies-
Division relevé

Responsable: Clément Bordeleau, ing.f.

Caractéristiques: 125 000 km². Les secteurs inventoriés ont été localisés dans les régions administratives de Montréal, Trois-Rivières, Québec, Saguenay-Lac Saint-Jean, Côte-Nord et Bas Saint-Laurent - Gaspésie.

Ressources humaines: 1,3 pers./année

Ressources financières: 97 000,00 \$

Activités en cours depuis 1968.

Réseau de pièges à phéromone

But: Établir un système de détection et de surveillance des populations de la tordeuse des bourgeons de l'épinette en phase endémique.

Prédire à chaque année les niveaux de la population de tordeuse et ainsi remplacer les inventaires de prévisions conventionnels.

Réalisation: Service de la protection contre les insectes et les maladies-Division relevé

Responsable: Clément Bordeleau, ing.f.

Caractéristiques: - établissement de 245 sites d'échantillonnage dans la province et installation de 858 pièges Multi-Pher(r);
- mise en place de 3 pièges par site dans 204 sites et de 6 pièges par site dans 41 sites;
- récolte des papillons capturés dans chacun des sites.

Ressources humaines: 0,75 pers./année

Ressources financières: 30 400,00 \$

Activité en cours depuis 1984.

Inventaire de défoliation cumulée des arbres et validation au sol

Secteur inventaire

But général: Connaître l'état de la forêt

Buts spécifiques: - orienter la récupération;
- orienter le choix des secteurs à protéger;
- quantifier les pertes afin de connaître les stocks disponibles;
- évaluer le rendement des pulvérisations.

Réalisation: * Service de la protection contre les insectes et les maladies
Unité de gestion Bas Saint-Laurent, Baie des Chaleurs et Gaspé

Responsable: Michel Chabot, ing.f.

Caractéristiques: Pour les régions 01 et 09

Superficie: 2 400 km²

Ressources humaines: 70 jours/pers.

Ressources financières: 51 000,00 \$

Activité en cours depuis 1982.

* Cette activité a connu une baisse marquée par rapport aux années antérieures compte tenu de la disponibilité de nouveaux inventaires forestiers de même que d'images TM du satellite Landsat, de la quasi-disparition de l'infestation dans les régions du centre et de l'ouest du Québec et d'une diminution importante pour les régions de l'est.

Programme d'information

Secteur pulvérisation

But: Informer la population relativement au programme de pulvérisation conduit par le MER.

Réalisation: Service de la protection contre les insectes et les maladies et le Service de l'information du MER.

Responsable: Michel Pelletier

Caractéristiques: - conférences de presse
- temps antenne
- annonces dans hebdo
- ligne INWATT
- selon projet soumis

Ressources humaines:	1987	1988
	0,50 pers./année	0,5 pers./année
Ressources financières:		
	pers: 14 000,00 \$	18 000,00 \$
	autres: 25 000,00 \$	25 000,00 \$

Activité en cours depuis 1984

Entretien de INS

Secteur pulvérisation

But: Assurer le bon fonctionnement du système de navigation électronique des avions de pulvérisation.

Réalisation: Service de la protection contre les insectes et les maladies (MER)

Responsable: Michel Pelletier, ing.f.

Caractéristiques: 12 unités Litton à faire fonctionner 5 heures/12 jours.

Ressources humaines: 0,5 pers./année

Ressources financières: Litton: 25 000,00 \$
personnel: 12 000,00 \$

ANNEXE B

FICHES TECHNIQUES DES
PROJETS DE RECHERCHE

PROJET DE RECHERCHEFiche descriptiveR83207

TITRE DU PROJET: Étude de la dynamique des populations de la TBE et des agents responsables des chutes de population en fin d'épidémie.

OBJECTIFS DU PROJET:

Améliorer les connaissances des agents responsables des décroissances de populations afin de développer de nouvelles méthodes de contrôle des populations à l'aide de virus et parasites naturels de la TBE.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES:

- Suivre l'état de santé des populations de TBE (maladies, virus, microsporidies);
- Établir l'effet des traitements (pulvérisations) sur la dynamique des populations et des parasites;
- Vérifier les théories développées en rapport avec l'hormoligose;
- Améliorer la modélisation mathématique de la dynamique des populations en fin d'épidémie.

MODALITÉS DE RÉALISATION:

- Organisme responsable: Service de la protection contre les insectes et les maladies (MER), Centre forestier des Laurentides et Université Laval.
- Nom du responsable: Louis Dorais et Michel Auger (MER), Dave Perry et Jacques Régnière (CFL)
- Durée du projet: 5 ans
- Période de réalisation: 1985-1989

RESSOURCES AFFECTÉES AU PROJET:

	MER	CFL
- Ressources humaines: Professionnel	1	2
Technicien	5	5
Auxiliaires de labo.	4	-
Étudiants	15	10
Aides entomologiques	12	-
- Ressources financières: avant 1987	765,300 \$	800 000 \$
1987	345,800 \$?
1988	355,000 \$?

PROJET DE RECHERCHEFiche descriptiveR83208

TITRE DU PROJET: Développement de trousse de diagnostic de pathogènes de la tordeuse des bourgeons de l'épinette Choristoneura fumiferana.

OBJECTIFS DU PROJET:

Mettre au point, en vue d'une utilisation en plein champ, une trousse rapide et efficace pour le diagnostic de pathogènes de la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

Déceler et mesurer à des coûts minimes les infections virales présentes dans les populations de la tordeuse.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES:

Élaboration d'un protocole expérimental.

Sélection et préparation de sondes moléculaires pour les différents pathogènes de la tordeuse (virus, protozoaires, champignons).

Mise au point de la trousse et essais d'utilisation sur le terrain.

MODALITÉS DE RÉALISATION:

- Organismes responsables: Institut Armand-Frappier
Service de la protection contre les insectes et les maladies (MER)
- Nom du responsable: Louis Dorais et Michel Auger (MER)
Gilles Frisque (Université du Québec)
Maximilien Arella (Institut Armand-Frappier)
- Durée du projet: 3 ans
- Période de réalisation: 1986-1987-1988

RESSOURCES AFFECTÉES AU PROJET:

	MER	INSTITUT
- Ressources humaines:	-	5
- Ressources financières:		
avant 1987	40 000,00	60 000,00
1987	40 000,00	60 000,00
1988	40 000,00	60 000,00

PROJET DE RECHERCHEFiche descriptiveR81306

TITRE DU PROJET: Étude sur l'évolution des peuplements infestés par la TBE.

OBJECTIFS DU PROJET:

Connaître l'impact annuel de l'épidémie de tordeuse en terme de mortalité et de perte de croissance pour différentes strates forestières.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES:

Déterminer les degrés de vulnérabilité et de susceptibilité des strates forestières affectées par la tordeuse et déterminer les méthodes d'aménagement les plus appropriées dans chaque cas en vue de réduire les pertes occasionnées par la TBE. Ce projet s'appuie sur l'inventaire forestier et l'inventaire entomologique de 4 secteurs de 65 km².

MODALITÉS DE RÉALISATION:

- Organismes responsables: Service de la protection contre les insectes et les maladies et le Service des traitements sylvicoles
- Nom du responsable: Michel Auger, ing.f.
Michel Tremblay, ing.f.
- Durée du projet: 20 ans
- Période de réalisation: 1974 - 1994

RESSOURCES AFFECTÉES AU PROJET:

- Ressources humaines:
- Ressources financières:

avant 1987:	181 070,00 \$
1987:	18 400,00 \$
1988:	19 200,00 \$

PROJET DE RECHERCHEFiche descriptiveR83216

TITRE DU PROJET: Vulnérabilité des stations forestières à la tordeuse des bourgeons de l'épinette: relations empiriques avec les types et les phases écologiques.

OBJECTIFS DU PROJET:

Contribuer au développement d'un système d'évaluation de la vulnérabilité des stations forestières à la TBE en examinant l'influence de la variabilité des conditions écologiques sur la mortalité due à cet insecte.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES:

Deux approches complémentaires seront utilisées pour étudier les relations empiriques entre la vulnérabilité et les types et phases écologiques. Le premier sous-projet comportera l'étude détaillée des placettes permanentes. Le deuxième sous-projet sera plus extensif et tâchera de compléter et d'étendre les observations précédentes à l'aide de places-échantillons temporaires.

Les données seront analysées en deux étapes afin d'établir des relations entre la vulnérabilité et les caractéristiques du site par une analyse statistique multivariée et de quantifier ces relations pour en faire des outils de prédiction à l'aide de l'analyse de régression multiple et de l'analyse discriminante.

La variable dépendante sera la mortalité après épidémie exprimée en pourcentage de la surface terrière. Les variables indépendantes seront les variables édaphiques, physiographiques, dendrométriques et phytoécologiques ainsi que les classes des types et phases écologiques.

MODALITÉS DE RÉALISATION:

- Organisme responsable: Université Laval, Faculté de Foresterie et de Géodésie avec la collaboration du MER, Service de la protection contre les insectes et les maladies
- Nom du responsable: Louis Bélanger
Marius Pineau
Robert Gagnon
Michel Chabot
- Durée du projet: 3 ans
- Période de réalisation: 1987-1989

RESSOURCES AFFECTÉES AU PROJET:

- Ressources humaines: 7 pers./année
- Ressources financières: 1987: 60 000,00 \$
1988: 50 000,00 \$

PROJET DE RECHERCHEFiche descriptive

TITRE DU PROJET: Réalisation du cadre écologique forestier

OBJECTIFS DU PROJET:

Établir une cartographie des caractéristiques physiques permanentes (le matériau de surface et le bilan hydrique des sols) du territoire forestier du Québec sur la base des régions écologiques déjà définies et une classification qui définit, par région écologique, la dynamique forestière selon les perturbations.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES:

Cet inventaire sera réalisé sur une période de dix ans et servira de base au calcul de rendement, au calcul de la possibilité, au choix des superficies à aménager ainsi qu'au choix des traitements à effectuer (choix des superficies à reboiser et des essences à utiliser, choix des méthodes de coupe, etc.), à l'étude des conditions d'exploitation et des problèmes reliés aux épidémies.

MODALITÉS DE RÉALISATION:

- Organisme responsable: MER, Service de l'inventaire forestier et Service de la recherche appliquée avec la collaboration du MENVIQ
- Nom du responsable: Denis Robert
Léon Carrier
- Durée du projet: 10 ans
- Période de réalisation: 1985-1995

RESSOURCES AFFECTÉES AU PROJET:

- Ressources humaines: Équipe gouvernementale de l'ordre de 10-15 pers./année pour les 2 volets et utilisation de contractants pour une majeure partie des travaux
- Ressources financières: avant 1987: 450 000,00 \$
1987: 350 000,00 \$
1988: 650 000,00 \$
coût total estimé: 10 000 000,00 \$

NOTE:

La réalisation de ce projet s'appuie sur les résultats de divers projets de recherche préalables.

- Délimitation et caractérisation des régions écologiques du Québec méridional: 240 000,00 \$

- Formulation et essai d'une méthode d'inventaire forestier écologique:
22 500,00 \$
- Étude de la variabilité des écosystèmes forestiers en vue de leur
échantillonnage: 525 000,00 \$

PROJET DE RECHERCHEFiche descriptive

R82404

TITRE DU PROJET: Régénération naturelle des sapinières et des pessières en fonction des méthodes de coupe, des traitements du sol et des facteurs du milieu.

OBJECTIFS DU PROJET:

Par un changement des méthodes de coupe, obtenir une régénération en épinette et créer des peuplements moins vulnérables à la TBE. Trouver une méthode plus rationnelle pour renouveler les peuplements en essences commerciales. Avec l'augmentation du coût de la régénération artificielle, la modification des méthodes de coupe est une voie rationnelle pour obtenir une régénération naturelle.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES:

- Trouver la forme, la superficie minimum et la répartition optimum des semenciers à conserver pour obtenir une régénération satisfaisante en épinette (coefficient de distribution supérieur à 60 pour 100).
- Évaluer l'effet combiné des semenciers et du scarifiage sur la densité de la régénération en épinette après coupe.
- Comparer les résultats, en ce qui concerne la densité de la régénération, avec la coupe à blanc traditionnelle suivie ou non de scarifiage.
- Trouver les indications culturales pouvant aider à assurer la régénération des peuplements d'épinette dans la région.

MODALITÉS DE RÉALISATION:

- Organisme responsable: Direction de la recherche et du développement
- Nom du responsable: Hassan Bolghari
J.-Ls Boivin
- Durée du projet: 15 ans
- Période de réalisation: 1976-1991

RESSOURCES AFFECTÉES AU PROJET:

- Ressources humaines:
- Ressources financières:

avant 1987:	138 100,00 \$
1987:	45 500,00 \$
1988:	102 300,00 \$

PROJET DE RECHERCHEFiche descriptiveR82406

TITRE DU PROJET: Éclaircie précommerciale et fertilisation de jeunes peuplements de sapin-épinette.

OBJECTIFS DU PROJET:

- Favoriser l'établissement de peuplements à prédominance d'épinette.
- Réduire la révolution de 10 à 20 ans.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES:

- Vérifier l'impact de la tordeuse (perte de croissance, mortalité, diminution de qualité des tiges destinées au sciage, etc.) dans les jeunes sapinières éclaircies (éclaircie précommerciale) et fertilisées en période épidémique et postépidémique.
- Voir dans quelle mesure l'éclaircie précommerciale combinée à la fertilisation effectuée en période épidémique influence la susceptibilité et la vulnérabilité des sapins à la tordeuse des bourgeons de l'épinette. En même temps, examiner l'influence des traitements expérimentés sur la restauration et la normalisation de la production des sapinières défoliées à divers degrés par la TBE.
- Déterminer l'effet de l'éclaircie précommerciale combinée à la fertilisation sur l'accroissement et la diminution de la durée de la révolution des sapinières.

MODALITÉS DE RÉALISATION:

- Organisme responsable: Direction de la recherche et du développement du MER
- Nom du responsable: Hassan Bolghari - René Doucet
Valère Bertrand - Jena-Marc Veilleux
- Durée du projet: 20 ans
- Période de réalisation: 1968-1988

RESSOURCES AFFECTÉES AU PROJET:

- Ressources humaines:
- Ressources financières:

avant 1987:	416 800,00 \$
1987:	16 400,00 \$
1988:	11 000,00 \$

PROJET DE RECHERCHEFiche descriptiveR82407

TITRE DU PROJET: Essais de différentes méthodes d'éclaircies commerciales dans les peuplements denses d'épinette et de sapin baumier.

OBJECTIFS DU PROJET:

Augmentation de l'accroissement de l'ordre de 20 pour cent en volume marchand. Conversion de la composition du peuplement de façon à diminuer l'impact de la tordeuse dans l'avenir. Réduire le délai nécessaire à l'établissement d'une régénération adéquate. Diminution du coût de l'exploitation.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES:

- Étudier l'effet de coupes d'éclaircie commerciale de diverses intensités sur l'accroissement et la production du peuplement résiduel.
- Examiner en même temps l'influence des interventions sylvicoles sur la mortalité naturelle, la qualité du produit et la régénération du sapin et de l'épinette.
- Évaluer l'impact de la tordeuse sur la croissance des sapins et des épinettes et déterminer si les traitements vont contribuer à augmenter la résistance des arbres.
- Évaluer la réaction des peuplements de sapin et d'épinette à la coupe d'éclaircie commerciale par bandes de différentes largeurs.

MODALITÉS DE RÉALISATION:

- Organisme responsable: Direction de la recherche appliquée
- Nom du responsable: Hassan Bolghari, ing.f. (sylviculture)
Valère Bertrand
- Durée du projet: 30 ans
- Période de réalisation: 1959-1989

RESSOURCES AFFECTÉES AU PROJET:

- Ressources humaines: 10 personnes mois/an
- Ressources financières: avant 1987: 602 000,00 \$
1987: 10 200,00 \$
1988: 10 200,00 \$

PROJET DE RECHERCHEFiche descriptiveR82110

TITRE DU PROJET: - Introduction d'espèces exotiques
 - Réseau de secteurs expérimentaux pour l'amélioration des arbres forestiers.

OBJECTIFS DU PROJET:

- Évaluer les possibilités d'adaptation et de croissance de différentes espèces (exotiques et indigènes) en relation avec les conditions écologiques de diverses stations.
- Trouver de nouvelles espèces aptes au reboisement de façon à accroître la rentabilité des plantations et à diversifier la production.
- Orienter les études plus précises de provenance.
- Créer des hybrides interspécifiques présentant des caractères propres à différentes fins (résistance à certaines maladies, résistance aux différentes conditions climatiques).

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES:

De nombreux projets sont réalisés sous ce titre sur différentes espèces, sur leur amélioration, les tests de provenance, etc. Ce type de projet s'inscrit entre autres dans un objectif d'amélioration de la forêt et de ses caractéristiques par rapport aux divers agents perturbateurs.

MODALITÉS DE RÉALISATION:

- Organisme responsable: Service de la recherche appliquée
- Nom du responsable:
- Durée du projet: 20 ans
- Période de réalisation: 1968-1988

RESSOURCES AFFECTÉES AU PROJET:

- Ressources humaines:
- Ressources financières:

avant 1987:	4 611 600,00 \$
1987:	651 500,00 \$
1988:	874 600,00 \$

PROJET DE RECHERCHEFiche descriptiveR82314

TITRE DU PROJET: Mise au point de système de culture intensive d'arbres (ligniculture) sur de courtes rotations.

OBJECTIFS DU PROJET

Vérifier la faisabilité du concept des plantations à rotations courtes en vue de combler dans un court délai les manques de disponibilités forestières qui pourraient survenir.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES:

Axé sur:

- Espèces plus productives;
- Techniques culturales particulières;
- Associations d'espèces en fonction de contraintes écologiques;
- plantation à haute densité;
- méthodes de récolte et de régénération.

MODALITÉS DE RÉALISATION:

- Organisme responsable: Service de la recherche appliquée
- Nom du responsable: Gilles Vallée, Jean Ménétrier
- Durée du projet: indéterminée
- Période de réalisation: 1981-

RESSOURCES AFFECTÉES AU PROJET:

- Ressources humaines:
- Ressources financières: avant 1987: 494 200,00 \$
1987: 204,900,00 \$
1988: 196 500,00 \$

PROJET DE RECHERCHEFiche descriptiveR82321

TITRE DU PROJET: Contrôle allélopathique des espèces herbacées dans le reboisement des bûchers.

OBJECTIFS DU PROJET:

Rechercher la ou les espèces végétales de nos régions présentant le meilleur potentiel allélopathique contre les espèces herbacées et arbustives qui entrent en compétition avec les essences reboisées.

Rechercher la meilleure méthode d'utilisation des espèces allélopathiques, à savoir l'enfouissement dans le sol, la culture sur le terrain ou encore l'épandage au sol.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES:

Rechercher comment agissent les espèces allélopathiques retenues sur les espèces herbacées; inhibition de la germination, de la croissance ou de la propagation.

Vérifier, par rapport à la qualité physique des sols forestiers, la persistance de l'effet allélopathique.

MODALITÉS DE RÉALISATION:

- Organisme responsable: CEGEP de Rimouski
- Nom du responsable: Robert Jobidon et Damien St-Amand
- Durée du projet: 6 ans
- Période de réalisation: 1984-1989

RESSOURCES AFFECTÉES AU PROJET:

- Ressources humaines:
- Ressources financières: avant 1987: 84 500,00 \$
1988: 30 000,00 \$