



La **CRFH** est née d'une volonté du milieu régional du Bas-Saint-Laurent d'accentuer le développement des connaissances sur les ressources forestières.

Basée à l'UQAR, la **CRFH** conduit des études dans trois axes :

- 1) le fonctionnement des écosystèmes;
- 2) l'aménagement et la sylviculture;
- 3) la socio-économie forestière.

LES CARACTÉRISTIQUES DES FORÊTS PRÉ-INDUSTRIELLES : UNE BASE POUR L'AMÉNAGEMENT ÉCOSYSTÉMIQUE

Actuellement, les aménagistes recherchent des cibles afin d'élaborer des stratégies d'aménagement et des stratégies sylvicoles compatibles avec un aménagement écosystémique. **Les reconstitutions historiques de la structure et la composition des forêts préindustrielles (avant exploitation) sont donc des informations cruciales dans le contexte actuel.**

Région étudiée

Trois anciennes concessions de la compagnie Price Brother's dans le domaine de la sapinière à bouleau jaune de l'est.



Les trois secteurs à l'étude au BSL.

Résultats

Les pratiques forestières du XXe siècle ont fortement modifié la structure et la composition des forêts. En 1930, plus de 75 % de la forêt non-exploitée était âgée de plus de 100 ans et était composée d'une plus grande quantité de peuplements de conifères (fig. 1).

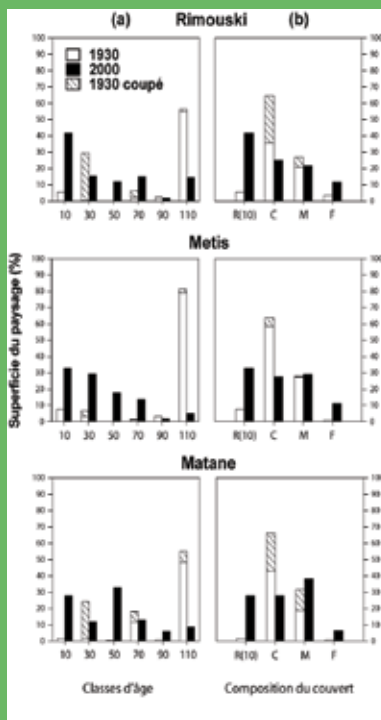


Figure 1. Structure des forêts en 1930 et 2000 dans les 3 secteurs étudiés.

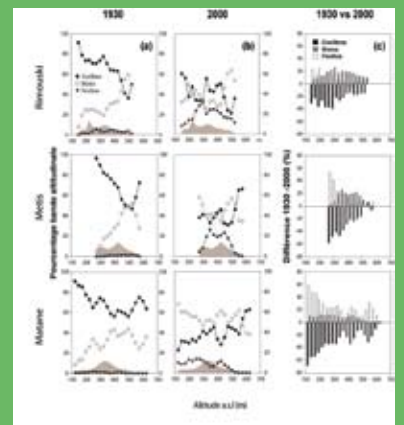


Figure 2. Types de couvert en fonction des tranches d'altitude.

L'altitude était davantage liée à la composition des forêts pré-coloniales qu'actuellement (fig. 2). Il en résulte un paysage profondément transformé par un siècle de foresterie au Bas-Saint-Laurent (fig. 3).

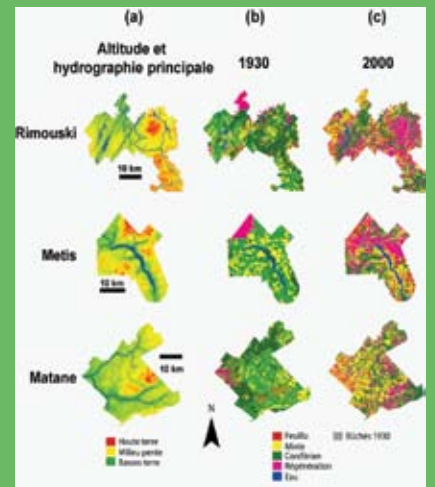
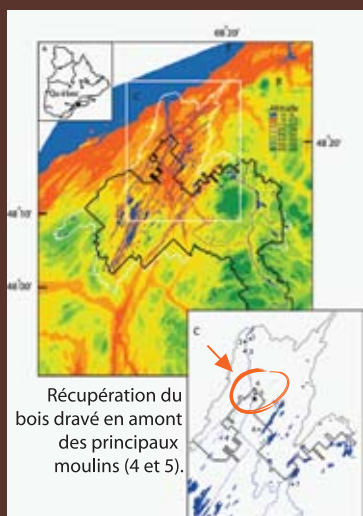


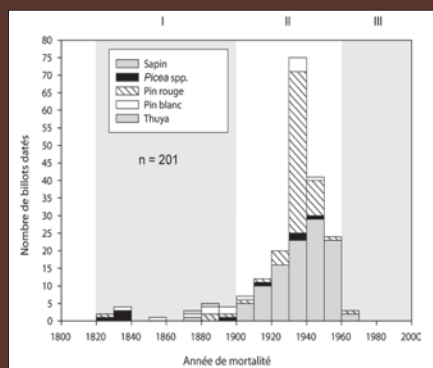
Figure 3. Synthèse cartographique de l'évolution du paysage entre 1930 et 2000.

Historique d'exploitation des forêts

Étude dendrochronologique du bois dravé pour reconstituer l'exploitation du bassin versant de la rivière Rimouski



Récupération du bois dravé en amont des principaux moulins (4 et 5).



Les phases d'exploitation et de transformation dans la région de Rimouski

- I Exploitation des pins et de l'épinette au XIXe siècle
- II Exploitation de tous les conifères (incluant sapin) au XXe siècle
- III Fin de la drave et début de l'exploitation mécanisée

Implications d'aménagement

L'aménagement écosystémique au BSL devrait viser à restaurer les structures inéquiennes et irrégulières ainsi que la dominance coniférienne des forêts.



LES FORÊTS DE L'ÉPOQUE PRÉ-INDUSTRIELLE DE L'EST DU QUÉBEC RÉVÉLÉES PAR L'ARPENTAGE PRIMITIF

Les forêts non-aménagées constituent un état de référence que l'on peut comparer aux forêts actuelles afin d'évaluer les impacts des activités anthropiques. Toutefois, de telles forêts sont maintenant très rares dans l'Est du Québec, c'est pourquoi **il faut se tourner vers le passé pour les connaître.**

Arpentage primitif

Dans l'Est du Québec, la division cantonale (rangs et lots) des terres publiques a démarrée au début du XIXe siècle dans le but de répondre principalement à des besoins de colonisation. Ces arpentages primitifs étaient accompagnés de carnets contenant des observations détaillées sur la végétation le long des lignes arpentées. Il est possible de reconstituer, à partir de ces observations, la composition des forêts avant l'essor de l'industrie forestière.

Objectifs

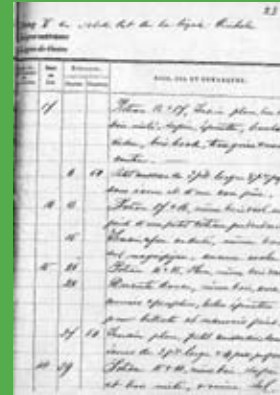
1. Comparer la composition des forêts des époques pré-industrielle et actuelle.
2. Faire ressortir les principales relations entre la composition des forêts pré-industrielles et les variables environnementales (dépôts, altitude, etc.).



Aire d'étude : tous les cantons situés dans les régions Chaudière-Appalaches, Bas-Saint-Laurent et Gaspésie.

Les carnets d'arpentage

La plupart des carnets d'arpentage contiennent un « journal de terrain » comprenant des observations sur la végétation, les sols, la topographie et l'hydrographie à chaque fois que l'une de ces composantes changeait le long de lignes arpentées.



Extrait du « journal de terrain » tiré du carnet de l'arpenteur Téléphore Augustus Bradley, 1865.

[...]

Lot 17. Chaîne 00. Poteau 18 et 17, Terrain plan, bon sol, bois mêlé, sapin, épinette, bouleau, cèdre, bois-bock, terre grise et noire.

Chaîne 6,5. Petit ruisseau de 3 pieds de large 8 pieds profond sans écores et d'une eau pure.

Lot 16. Chaîne 13. Poteau 17 et 16, même bois et sol, au pied d'un petit coteau pendant au Nord.

Chaîne 15. Terrain un peu ondulé, même bois, sol magnifique, aucune roche.

Lot 15. Chaîne 26. Poteau 16 et 15, Plan, même bois et sol.

Chaîne 28. Descente douce, même bois, avec cornier et peuplier, belles épinettes pour bilots et mauvais pins

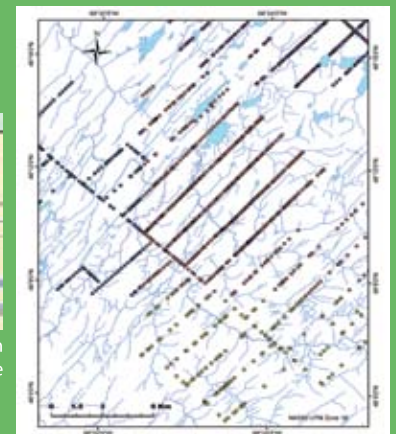
[...]

Méthode

Les observations des arpenteurs ont été géoréférencées à partir de cartes de compilation d'arpentage (Source: Bureau de l'arpenteur général du Québec).



Carte de compilation d'arpentage

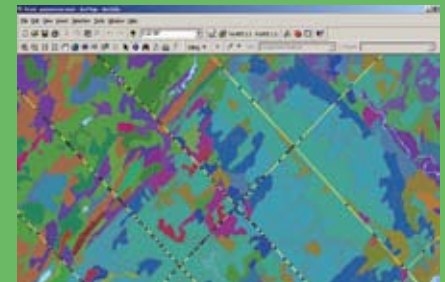


Observations géoréférencées des arpenteurs

Analyses et résultats: des pistes...

Il sera possible de comparer les observations des arpenteurs avec des inventaires forestiers modernes, comme la cartographie écoforestière.

Des cartes montrant les différents dépôts, la géologie, l'altitude, etc. pourront également être superposées aux cartes tirées des arpenteurs afin de faire ressortir les liens entre la végétation pré-industrielle et les variables environnementales.



Superposition des observations des arpenteurs avec les cartes écoforestières

Implications

De telles connaissances sur la composition des forêts pré-industrielles permettront de guider le développement de pratiques sylvicoles alternatives, comme l'aménagement écosystémique, compatibles avec le retour de forêts ayant des attributs naturels.

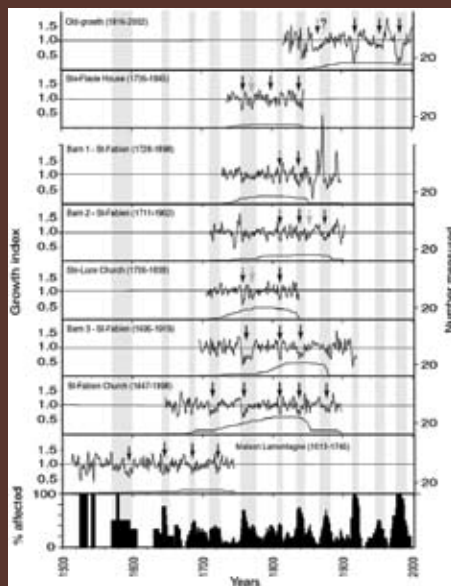
DYNAMIQUE RÉCENTE ET ACTUELLE

La dynamique des forêts du Bas-Saint-Laurent (BSL) est régie par des facteurs naturels et anthropiques. Il s'agit d'épidémies de tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE), de chablis, de rares feux et des activités d'exploitation forestière.

Épidémies

La TBE est la principale perturbation naturelle dans les forêts du BSL. Onze épidémies furent identifiées durant la période s'échelonnant entre 1550 et aujourd'hui, avec un intervalle moyen de 39 ans.

Historique



Historique des épidémies de tordeuse des bourgeons de l'épinette dans l'est du Québec au cours des 450 dernières années

Actuel Comparaison des tenures

On observe une tendance mondiale vers la privatisation des forêts, souvent justifiée à l'aide de la tragédie du bien commun (Hardin, 1968). Cette tendance commande une réflexion sur les effets potentiels d'un éventuel changement de tenure.

Alors qu'au Québec, la forêt est à 90% publique, le BSL comprend une forêt publique (51%) et privée (49%). Grâce à la juxtaposition des tenures dans une même région écologique, le BSL offre l'opportunité unique de comparer leurs effets sur les écosystèmes forestiers.



Localisation des 22 bassins hydrographiques sélectionnés pour évaluer les effets des modes de tenure sur les écosystèmes forestiers. Ces bassins sont situés à moitié sous chaque tenure.

Structure forestière - Âge

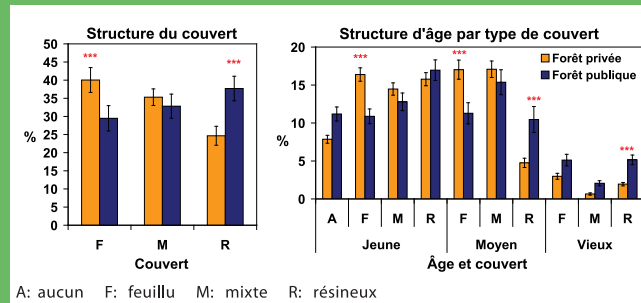
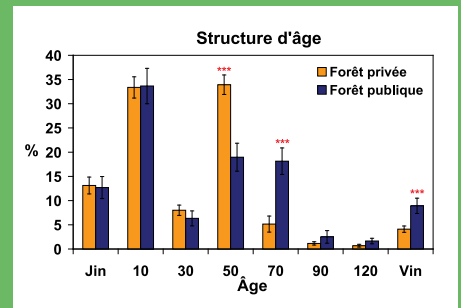
La Comparaison des tenures:

- **Privée:** plus de 50 ans
 - **Publique:** plus de 70 ans et Vin
- ➔ La quasi-absence de vieilles forêts en forêt privée, qui provient des coupes de prématurité, limite les possibilités de conservation.

Dans l'ensemble:

- Peu de 30 ans, beaucoup de 10 ans

➔ Cette irrégularité des classes d'âge, causée par la TBE et les coupes de récupération qui ont suivi, causera bientôt une rupture de stock.



➔ La plus grande proportion de résineux en forêt publique coïncide avec une plus grande incidence de la TBE sous cette tenure.

Couvert

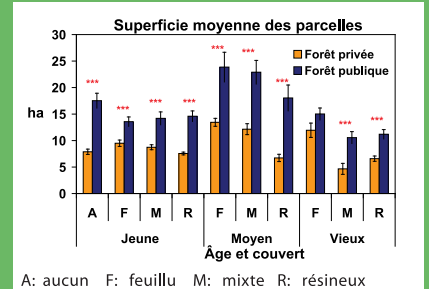
Privée: plus de feuillus dans les peuplements jeunes et d'âge moyen

Publique: plus de résineux dans les peuplements vieux et d'âge moyen.

Fragmentation

Privée: plus petites parcelles de même âge et couvert

➔ Cette plus grande fragmentation s'explique par des perturbations de plus petite taille sous cette tenure.



Implications pour l'aménagement

Cette comparaison de la structure forestière illustre les effets des pratiques forestières contrastées sous chaque tenure. En considérant les connaissances sur les forêt préindustrielles, il sera possible d'ajuster les pratiques sous chaque tenure afin de tendre vers un aménagement forestier écosystémique.

VERS L'AMÉNAGEMENT ÉCOSYSTÉMIQUE

- À L'ÉCHELLE DU PEUPELEMENT -

L'historique de l'exploitation forestière au BSL a eu pour conséquence de rendre la forêt équienne et régulière (panneau 1). De plus, la structure d'âge (panneau 3) indique qu'une rupture de stock est à prévoir.

Conséquemment, la CRFH a identifié trois priorités d'aménagement:

1 Régulariser l'approvisionnement en matière ligneuse

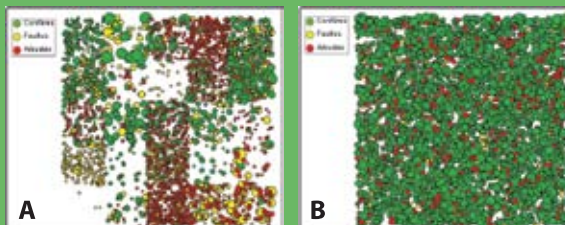
2 Restaurer les structures inéquiennes et irrégulières des forêts conifériennes

3 Conserver et accroître la proportion et les fonctionnalités des forêts mûres et surannées

- 1) RÉGULARISER L'APPROVISIONNEMENT ET
- 2) RESTAURER LES STRUCTURES

FORÊTS Jeunes

Réintroduire la diversité structurale dans les peuplements équiens de 10-30 ans.



Peuplements composites créés à partir des données de placettes-échantillon permanentes dans la sapinière à bouleau jaune du BSL. Le peuplement A est représentatif de la densité variable typique des stations MS1; le peuplement B représente la moyenne des parcelles les plus denses de l'échantillon.

Méthodes évaluées

L'**éclaircie systématique**: groupement des tiges par 3 et sélection des tiges à éliminer selon le DHP et l'espèce.

L'**éclaircie par le haut**: identification des tiges d'avenir et élimination d'un nombre donné de compétiteurs.

Implications pour l'aménagement

L'application à grande échelle des deux méthodes d'éclaircies semble coûteuse à ce moment-ci. De plus, elles posent un risque quant à l'envahissement par la végétation concurrente et la décapitalisation. Par contre, dans le contexte prévu de rupture de stock suivi par une surabondance vers 2050, des interventions visant la conversion des peuplements équiens semblent incontournables.

Bilan de l'efficacité, des bénéfices et des risques associés aux deux interventions simulées

Peuplement A : Densité et DHP moyens

Efficacité à réduire la compétition subie par les tiges désirables	>	Éclaircie systématique
Valeur nette l'intervention sylvicole	<	
Risque d'envahissement par les héliophiles		
Décapitalisation		
Volume d'appoint		

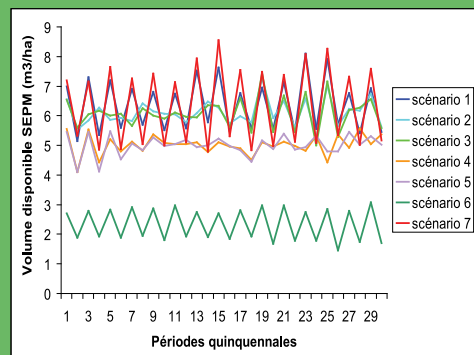
Peuplement B : Densité et DHP supérieurs

Efficacité à réduire la compétition subie par les tiges désirables		Éclaircie systématique
Valeur nette de l'intervention sylvicole	>	
Risque d'envahissement par les héliophiles		
Décapitalisation		
Volume d'appoint		

FORÊTS Mûres

Les alternatives à la CPRS peuvent-elles contrer les grandes fluctuations de disponibilité en bois et les ruptures de stock futures?

Simulation avec Sylva-TS (Raulier et al., 2004, Rapport Coulombe 2005) de 7 scénarios sylvicoles sur 24 territoires au BSL



Premiers résultats

- La **CPRS** (S7) génère les plus fortes fluctuations de volume en bois, suivi par l'**éclaircie commerciale** telle que préconisée par le **MRNF** (S1).
- Les **éclaircies commerciales que nous proposons** (S2 & S3) semblent offrir du bois de manière plus soutenue en début de simulation et un volume semblable à la CPRS.
- Les scénarios de **coupe progressive** (S4 & S5) assurent une forte régularité dans l'approvisionnement mais un volume modéré.
- Le **traitement de conversion** vers une structure inéquienne et irrégulière génère un faible volume de bois et des fluctuations modérées.

Scénarios utilisés

- S1. Éclaircie telle que proposée dans le Manuel d'aménagement (MRNFP, 2003).
- S2. Éclaircie commerciale: Récolte maximale de 33% et un volume minimal de 40 m³/ha.
- S3. Éclaircie commerciale: scénario 2, mais une grosseur de tige moyenne de 0,070 m³/tige.
- S4. Coupe progressive: 50% du volume récolté à maturité, le reste 10 ans plus tard.
- S5. Coupe progressive: 50% du volume récolté à maturité, le reste 20 ans plus tard.
- S6. Conversion: Récolte de 28% tous les 15 ans.
- S7. CPRS: Récolte minimale de 50 m³/ha.

Implications pour l'aménagement

La diversification des interventions sylvicoles dans les peuplements mûres offrira davantage d'options pour régulariser la production ligneuse, en améliorer la qualité et conserver leurs attributs écologiques.

Chaire de Recherche sur la Forêt Habitée

Université du Québec à Rimouski
300, Allée des Ursulines,
Rimouski, Québec G5L 3A1

Tél.: (418) 723-1986 poste 1592
Télé.: (418) 724-1849
Courriel: CRFH@uqar.qc.ca
Site web: http://crfh.uqar.qc.ca

Directeur: Luc Sirois

Auteurs: Yan Boucher, Yan Boulanger, Sébastien Dupuis, Amélie Gilbert, Frank Grenon,
Émilie Mendoza, Patrick Morin, Nadia Tremblay, Marie-Michelle Vézina

Collaborateurs: Dominique Arseneault, Mathieu Côté, Luc Bouthillier, Jean-Martin Lussier



VERS L'AMÉNAGEMENT ÉCOSYSTÉMIQUE - À L'ÉCHELLE DU PAYSAGE -

Évaluation du réseau de refuges biologiques au Bas-Saint-Laurent

La création de refuges biologiques, totalisant 2 % de la superficie forestière du Québec méridional, est l'une des 3 mesures mises en place par le MRNF pour conserver les attributs associés aux forêts mûres et surannées.

Ce projet consiste à évaluer la capacité de ces refuges à remplir leur fonction, à savoir de constituer des réservoirs de biodiversité.

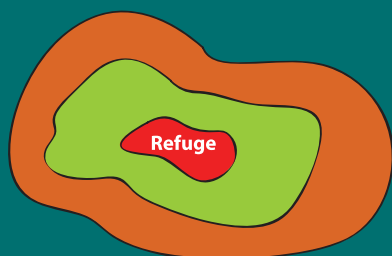


Aire d'étude : 40 des 105 refuges biologiques définis par le MRNF au BSL, dans le domaine de la sapinière à bouleau jaune.

Nos résultats suggèrent que les refuges biologiques désignés au BSL correspondent généralement à des forêts régénérées après-coupe, contenant peu de bio-indicateurs de forêts anciennes:

- Peu d'arbres de grande dimension
- Faible quantité de débris ligneux
- Flore non-vasculaire peu diversifiée
- Âge moyen relativement jeune (50-70 ans)

Afin d'optimiser le potentiel de conservation de la biodiversité, nous proposons de regrouper les trois stratégies de manière à créer des zones tampon et des zones de dispersion autour des refuges.



■ **Îlots de vieillissement** ■ **Pratiques sylvicoles adaptées**
Configuration spatiale optimisée des trois stratégies de conservation

3) CONSERVER ET ACCROÎTRE LA PROPORTION ET LES FONCTIONNALITÉS DES FORÊTS MÛRES ET SURANNÉES

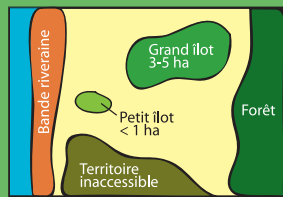
Évaluation de la fonction de conservation des structures forestières résiduelles - Une approche hiérarchique

Macro

Caractériser la configuration spatiale des structures forestières résiduelles des bassins versants (BV) des rivières: *York, Bonaventure, Mont-Louis*

Structures résiduelles qui composent actuellement le paysage gaspésien:

- Bandes riveraines
- Îlots (petits et grands)
- Territoires inaccessibles (pente > 40%)



Micro

Évaluer (BV York) la capacité de différentes structures forestières résiduelles à contribuer au maintien de la biodiversité des forêts aménagées à partir de variables:

- Climatiques ;
- Structurale ;
- Composition: flore, oiseaux, carabidés.

Dispositif expérimental

89 sites inventoriés dans les 3 types de structures forestières résiduelles.
2 types de témoins: forêts et coupes.

Implications pour l'aménagement

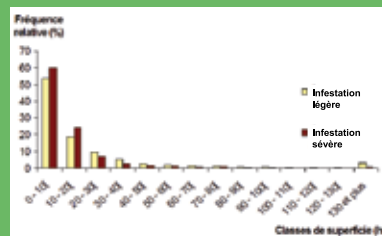
Cette étude en cours permettra d'évaluer la fonctionnalité des approches sylvicoles à rétention variable, du point de vue de la conservation de la biodiversité forestière.

Émulation des perturbations par la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*)

Caractérisation des paramètres spatiaux de la sévérité de la dernière épidémie de TBE au BSL à l'aide de photos aériennes infrarouge couleur (années 1985-86).

Superficie et sévérité de l'infestation

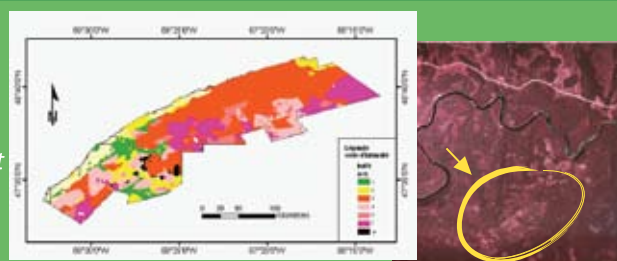
- Le territoire du BSL a été davantage infesté selon une **sévérité légère** (88,65%) que sévère (11,35%).
- Pour les 2 sévérités d'infestation, plus de la moitié des zones infestées ont une **superficie < 10 ha**.



Distribution des fréquences relatives des superficies infestées (légère et sévère) lors de la dernière épidémie au BSL.

Distribution spatiale de l'infestation

- Deux méthodes:
- 1) Relevé aérien, *en direct*
 - 2) Photo-interprétation



1) Classes de sévérité de l'infestation pour 1976, par relevé aérien. Données du MRNF. 2) Photo aérienne d'une infestation

Implication pour l'aménagement

Cette étude en cours procurera les intrants nécessaires à l'élaboration d'un plan quinquennal d'amén. for. écosystémique qui tient compte des perturbations par la TBE.