

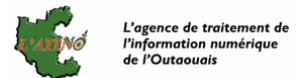
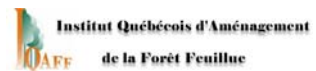
Évaluation du potentiel acéricole pour l'Outaouais

Rapport final

Rapport présenté au :



Par



Juin 2002

Équipe de réalisation

Rédaction :

Éric Forget¹

Jean-François Mouton³

Frédéric Doyon¹

Cartographie et interprétation :

Martin Joly²

Éric Forget¹

Régis Pouliot¹

1 L'Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue

2 L'Agence de traitement de l'information numérique de l'Outaouais

3 CLC-Camint inc.

Remerciements

Nous tenons en premier lieu à remercier M. Raymond Bernier, conseiller forestier au MAPAQ, pour l'intérêt porté au projet ainsi que pour sa grande disponibilité lors de la révision du modèle économique. Nos remerciements vont également à M. Jean-Jacques Simard du MAPAQ et à M. Louis Paquet du MRN pour l'intérêt et les commentaires prodigués tout au long de la réalisation du projet. Nous tenons également à souligner le travail exemplaire effectué par Jean-Philippe Mc Elhaw lors de l'acquisition des données forestières provenant des différents intervenants. Les fonds nécessaires pour la réalisation de cette étude provenaient du Conseil Régional de Développement de l'Outaouais et du ministère des Ressources naturelles du Québec par son programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier (PMVRMF) Volet I.

Résumé

Dans cette région dominée par la forêt feuillue, un bon potentiel pour l'acériculture existe sans aucun doute. Cependant, aucune information n'est présentement disponible sur la localisation des meilleurs sites pour l'exploitation de la sève de l'érable à sucre ou sur le potentiel économique de cette industrie dans notre région. L'évaluation du potentiel acéricole dans le cadre de cette étude a été réalisée en deux phases : 1) l'estimation du nombre d'entailles à l'hectare en fonction des caractéristiques des peuplements 2) l'évaluation du potentiel économique avec des attributs spatiaux. Deux scénarios ont été utilisés pour estimer le nombre d'entailles : le premier scénario est basé sur l'utilisation des données d'inventaire recueillies par l'industrie et le MRN alors que pour le deuxième scénario, les valeurs moyennes d'entailles par hectare fournies par le Centre Acer ont été utilisées. Les résultats révèlent que les MRC de Papineau et des Collines-de-l'Outaouais sont les MRC avec la plus forte proportion de leur superficie forestière classée « bon » du point de vue du potentiel économique. La MRC du Pontiac possède également des superficies importantes avec cette même caractéristique. L'utilisation de l'imagerie satellitaire à haute résolution constitue une alternative intéressante à l'usage de l'inventaire forestier conventionnel pour localiser de manière plus précise le potentiel acéricole en Outaouais.

Table des matières

| | |
|--|----|
| Liste des tableaux | 6 |
| Liste des figures..... | 6 |
| Liste des cartes | 6 |
| Liste des annexes..... | 6 |
| Introduction | 7 |
| Méthodologie..... | 8 |
| Collecte des cartes..... | 9 |
| Collecte des inventaires forestiers..... | 9 |
| Construction de la base de données acéricole | 10 |
| Modèles de prédiction du nombre d'entailles par hectare..... | 11 |
| Base de données forestières (scénario 1) | 11 |
| Données du Centre Acer (scénario 2) | 12 |
| Modèle d'analyse économique..... | 13 |
| Analyse spatiale | 14 |
| Résultats et discussion..... | 15 |
| Modèles de prédiction du nombre d'entailles par hectare..... | 15 |
| Base de données forestières (scénario 1) | 15 |
| Données du Centre Acer (Scénario 2) | 19 |
| Analyse spatiale | 22 |
| Base de données forestières | 22 |
| Données du Centre Acer | 26 |
| Conclusion..... | 33 |
| Littérature citée..... | 35 |

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1 - Nombre d'entailles en fonction du dhp par la méthode du nombre équivalent d'entailles à rendement normalisé (NEERN) | 11 |
| Tableau 2 - Code de densité/hauteur en fonction des classes de densité et de hauteur des peuplements | 11 |
| Tableau 3 - Nombre d'entailles par hectare en fonction de la densité et de la hauteur des érablières pures selon le Centre Acer (Source : M. Gaston Allard). | 12 |
| Tableau 4 - Répartition par MRC et par tenure de l'indice de densité d'entailles, scénario 1 | 17 |
| Tableau 5 - Proportion de la surface terrière en tiges d'érable à sucre ou d'érable rouge et nombre de parcelles par groupement d'essence. | 19 |
| Tableau 6 - Répartition par MRC et par tenure de l'indice de densité d'entailles, Scénario 2. | 21 |
| Tableau 7 - Répartition par MRC et par tenure de l'indice de densité d'entailles, scénario 1 | 23 |
| Tableau 8 - Répartition par MRC et par tenure de l'indice de densité d'entailles, Scénario 2. | 27 |
| Tableau 9 - Distribution de la superficie de l'Outaouais en hectare et en pourcentage selon la distance au chemin le plus près. | 30 |
| Tableau 10 - Distribution de la superficie de l'Outaouais en hectare et en pourcentage selon la distance au chemin pavé le plus près. | 30 |

Liste des figures

| | |
|--|---|
| Figure 1 - Étapes menant à l'estimation du potentiel acéricole selon les deux scénarios. | 8 |
|--|---|

Liste des cartes

| | |
|---|----|
| Carte 1 - Carte de l'indice de densité d'entailles calculé avec les données forestières (scénario 1) | 16 |
| Carte 2 - Certitude de l'indice de densité d'entailles calculé avec les données forestières | 18 |
| Carte 3 - Indice de densité d'entailles calculée avec les valeurs du Centre Acer | 20 |
| Carte 4 - Potentiel économique obtenu avec les données forestières | 24 |
| Carte 5 - Superficie optimale du potentiel économique obtenue avec les données forestières | 25 |
| Carte 6 - Potentiel économique obtenue avec les valeurs du Centre Acer | 28 |
| Carte 7 - Superficie optimale du potentiel économique obtenue avec les valeurs du Centre Acer | 29 |
| Carte 8 - Distance au chemin le plus près | 31 |
| Carte 9 - Estimation de la proximité à une ligne du réseau de distribution hydro-électrique par la distance à un chemin pavé. | 32 |

Liste des annexes

| | |
|---|--|
| Annexe 1 - Nombre d'entailles par hectare total, d'érable à sucre, d'érable rouge et nombre de parcelles par groupe d'essence, code de densité/hauteur et classe d'âge. | |
|---|--|

Introduction

Le couvert forestier de la région de l'Outaouais offre une étonnante diversité écologique passant de l'érablière à caryer tout au sud à la sapinière à bouleau jaune au nord avec, entre les deux, un gradient de peuplements forestiers riches en espèces floristiques et fauniques. Support unique à l'activité industrielle de récolte et de transformation, la forêt de l'Outaouais occupe une place de premier plan dans l'économie et le développement de la région. Cependant, cette forêt riche et diverse est encore sous-exploitée à bien des égards. En effet, l'acériculture, qui est très bien développée dans plusieurs régions du Québec (le Centre du Québec, la Beauce et l'Estrie), en est encore à l'état embryonnaire en Outaouais.

Dans cette région dominée par la forêt feuillue, un bon potentiel pour l'acériculture existe sans aucun doute. Dans un rapport conjoint du ministère des Ressources naturelles et du ministère de l'Agriculture, Pêcheries et Alimentation (2000), on évaluait à plus de 120 000 ha la superficie à potentiel acéricole dans l'Outaouais. Cependant, aucune information n'est présentement disponible sur la localisation des meilleurs sites pour l'exploitation de la sève de l'érable à sucre ou sur le potentiel économique de cette industrie dans notre région. Pour permettre l'expansion diligente de cette industrie en Outaouais, ces questions doivent trouver réponses sans délais.

Ce projet a donc pour objectif de fournir un portrait global du potentiel acéricole pour la région de l'Outaouais sous deux formes : premièrement, en terme du nombre d'entailles à l'hectare des peuplements forestiers, et deuxièmement, en regardant le potentiel économique de ces mêmes peuplements forestiers.

Méthodologie

L'évaluation du potentiel acéricole a été réalisée en deux phases :

1. l'estimation du nombre d'entailles à l'hectare en fonction des caractéristiques des peuplements
2. l'évaluation du potentiel économique avec des attributs spatiaux.

Phase 1 : Estimation du nombre d'entailles à l'hectare

Deux scénarios ont été utilisés pour estimer le nombre d'entailles (Figure 1).

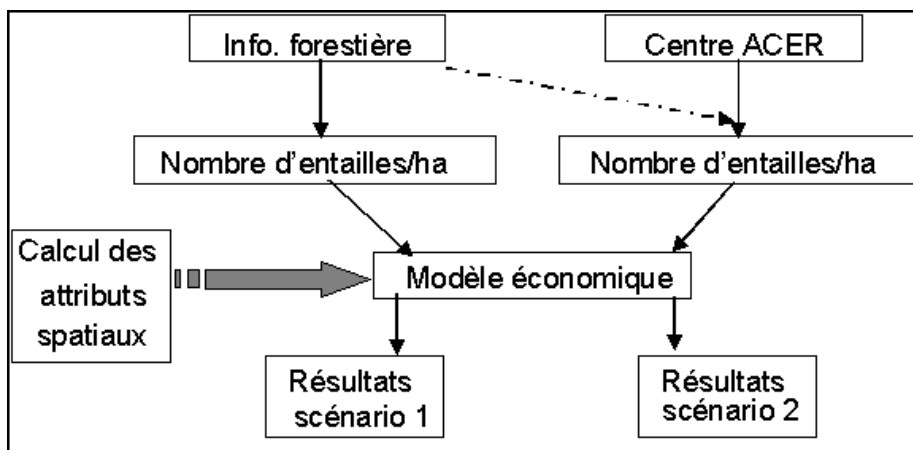


Figure 1 – Étapes menant à l'estimation du potentiel acéricole selon les deux scénarios.

Le premier scénario (Base de données forestières) est basé sur l'utilisation des données d'inventaire recueillies par l'industrie et le MRN. Le nombre d'entailles à l'hectare par types de peuplement a été estimé grâce au dénombrement des tiges par essence et au diamètre à hauteur de poitrine (dhp) contenus dans ces bases de données.

Pour le deuxième scénario (Données du centre ACER), nous avons utilisé les valeurs moyenne d'entailles par hectare fournies par le Centre Acer.

Phase 2 : Évaluation du potentiel économique

La deuxième phase a consisté à calculer le potentiel économique pour chacun des peuplements de l'Outaouais. Pour ce faire, les différents attributs spatiaux affectant le potentiel économique ainsi que la densité des entailles ont été intégrés au modèle économique développé par l'IQAFF.

Collecte des cartes

Dans le cadre du projet, avec la participation financière du Conseil régional de développement de l'Outaouais (CRDO) et du ministère de l'Agricultures, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ), l'Agence de traitement de l'information numérique de l'Outaouais (L'ATINO) a pu acheter les cartes écoforestières du 3^{ème} inventaire décennal. Les tuiles disponibles au sud du réservoir Baskatong ont été assemblées avec le logiciel *Arc View 8.1*.

À l'aide du module *Spatial Analyst*, une matrice (*grid* d'une précision de 100m x 100m) a été produite pour chacune des informations forestières contenues dans les cartes écoforestières. Ainsi, on a pu disposer de renseignements relatifs au type de peuplement, au peuplement, à la densité-hauteur, à l'âge, aux perturbations, à la pente, au type de dépôt, au drainage ainsi qu'aux codes de terrains. Les cartes écoforestières contenaient aussi une cartographie partiellement classifiée des chemins forestiers. Ces tuiles ont été assemblées pour produire une matrice des chemins de même précision (100m x 100m).

Collecte des inventaires forestiers

La première phase consistait à rassembler toutes les données dendrométriques disponibles (dénombrement par essence et dhp) des différents peuplements de l'Outaouais. Ces informations proviennent de trois tenures :

- forêts publiques
- forêts privées
- lots intra-municipaux

Pour ce faire, nous avons pris contact avec les différents intervenants pour obtenir une copie de leurs bases de données d'inventaires forestiers et l'autorisation de les utiliser dans le cadre de ce projet. Pour l'ensemble du territoire couvrant la région de l'Outaouais, l'information provenant d'un total de 24 000 placettes d'inventaires forestiers a, de cette façon, pu être réunie.

Suite à cette récolte d'information, plusieurs constats ont été observés :

- beaucoup de données n'étaient pas numérisées
- chaque intervenant avait son propre format, sa propre codification
- beaucoup de données étaient manquantes

L'information provenant de ces divers intervenants a été harmonisée en s'inspirant du logiciel WINTIGE et des bases de données du 3^{ième} décennal du MRN. L'harmonisation a consisté à recréer intégralement la base de données pour notre projet. Ainsi, nous avons uniformisé les noms des différents champs et uniformisé les différentes appellations d'essence, d'autant plus que des données provenaient du deuxième et du troisième décennal.

L'assemblage des tuiles des cartes écoforestières a aussi été mis à profit dans l'harmonisation et la collecte des inventaires forestiers. Les numéros de tuiles cartographiques et les numéros de peuplement ont permis de maximiser les liens avec les placettes échantillons et l'inventaire du 3^{ième} décennal. Dans le cas où l'on possédait une localisation fiable des placettes échantillons, les liens spatiaux ont pu être réalisés à l'aide d'*ArcView 8,1* pour compléter certains champs.

Afin de rendre possible les analyses subséquentes, d'autres champs ont été ajoutés à cette base de données tel que :

- le type d'inventaire : 2^{ième} ou 3^{ième} décennal,
- parcelle circulaire versus parcelle variable,
- localisation des parcelles (public, privé, lots intra-municipaux ...)

En fait, nous avons uniformisé notre base de données afin de la rendre plus manipulable pour les analyses que nous avons à effectuer dans le cadre de ce projet.

Construction de la base de données acéricole

Une fois la base de données forestières harmonisée, le nombre d'entailles à l'hectare a été calculé et intégré à la base de données. Ce nombre d'entailles à l'hectare a été estimé en utilisant une méthode de conversion du dhp des tiges en nombre d'entailles appelée « Nombre équivalent d'entailles à rendement normalisé » (NEERN) (CPVQ 1984). Pour calculer le nombre d'entailles potentielles par hectare, il suffit d'additionner les NEERN de chacune des tiges (Tableau 1) d'une parcelle et de ramener ce total sur la base d'un hectare de superficie. Ce calcul a été réalisé pour chacune des tiges d'érable à sucre ou d'érable rouge présentes dans les 24 000 placettes de la base de données.

Tableau 1 – Nombre d'entailles en fonction du dhp par la méthode du nombre équivalent d'entailles à rendement normalisé (NEERN)

| Classes de dhp (cm) | Nombre d'entailles | Classes de dhp (cm) | Nombre d'entailles | Classes de dhp (cm) | Nombre d'entailles |
|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| 16-18 | 0,3 | 40 | 1,5 | 62 | 2,6 |
| 20 | 0,5 | 42 | 1,6 | 64 | 2,7 |
| 22 | 0,6 | 44 | 1,7 | 66 | 2,8 |
| 24 | 0,7 | 46 | 1,8 | 68 | 2,9 |
| 26 | 0,8 | 48 | 1,9 | 70 | 3,0 |
| 28 | 0,9 | 50 | 2,0 | 72 | 3,1 |
| 30 | 1,0 | 52 | 2,1 | 74 | 3,2 |
| 32 | 1,1 | 54 | 2,2 | 76 | 3,3 |
| 34 | 1,2 | 56 | 2,3 | 78 | 3,4 |
| 36 | 1,3 | 58 | 2,4 | 80 et + | 3,5 |
| 38 | 1,4 | 60 | 2,5 | | |

Modèles de prédiction du nombre d'entailles par hectare

Base de données forestières (scénario 1)

Les différentes classes d'âge des peuplements de la base de données forestières ont été regroupées en trois catégories : peuplements jeunes (10-40 ans), moyens (41-70 ans et les jeunes inéquiennes) et vieux (90 ans et plus et vieux inéquiennes). Les classes de densité et de hauteur ont également été regroupées en 4 groupes tels que présentés au Tableau 2. Ces regroupements ont permis de réduire considérablement le nombre de combinaisons possibles, les faisant passer de plus de 2000 à 267. Cette réduction du nombre de combinaisons a un effet positif important sur la précision du calcul du nombre d'entailles par hectare puisque, pour chaque regroupement, un nombre plus élevé de placettes peut être inclus dans le calcul de la moyenne. Les valeurs moyennes du nombre d'entailles par hectare par regroupement ont été calculées pour l'érable à sucre et l'érable rouge.

Tableau 2 – Code de densité/hauteur en fonction des classes de densité et de hauteur des peuplements

| Groupe | Densité | Hauteur |
|--------|---------|---------|
| 1 | A ou B | 1 ou 2 |
| 2 | C ou D | 3 ou 4 |
| 3 | A ou B | 3 ou 4 |
| 4 | C ou D | 1 ou 2 |

Dans le cas des regroupements où le nombre de parcelles était inférieur à 10, nous avons préféré utiliser la valeur d'un regroupement semblable étant donné que l'estimation d'une moyenne avec un très faible nombre de parcelles-échantillons est moins précise. En effet, les chances que ce petit nombre de parcelles ait été échantillonné dans le même peuplement sont assez élevées, rendant d'autant plus risquée l'utilisation de ces placettes pour estimer le nombre moyen d'entailles par hectare d'un regroupement. Tout dépendant du niveau de contiguïté de la combinaison utilisée pour estimer la valeur du nombre d'entailles par hectare d'un regroupement en particulier, un niveau de certitude a été attribué pour cette combinaison selon les définitions suivantes :

- niveau de certitude élevé : le nombre d'entailles par hectare utilisé provient de la moyenne des placettes de ce regroupement
- niveau de certitude moyen : le nombre d'entailles par hectare utilisé provient du même groupe d'essence et du même âge ou d'un groupe d'âge plus jeune et du même groupe d'essence.
- niveau de certitude faible : le nombre d'entailles par hectare utilisé provient d'un regroupement d'essence différent avec le même âge ou constitue une estimation.

Ainsi, le nombre d'entailles à l'hectare a été déterminé pour chaque combinaison et a été associé avec les caractéristiques de peuplement selon la carte du 3^{ème} inventaire décennal pour illustrer le nombre d'entailles par hectare ainsi que le niveau de certitude.

Données du Centre Acer (scénario 2)

Le Centre Acer a estimé le nombre d'entailles par hectare en fonction de la densité et la hauteur des érablières pures (tableau 3). Nous nous sommes servis directement de ces résultats pour les érablières pures. Pour les autres groupements d'essences à dominance d'érables, la base de données forestières a été utilisée pour extrapoler le nombre d'entailles par hectare. Pour ce faire, le pourcentage de la surface terrière en tiges d'érable à sucre et d'érable rouge a été calculé pour chacun des différents groupements d'essences à dominance d'érable (ex. ErBj, ErFt). Le nombre d'entailles par hectare des peuplements a été multiplié par ce facteur pour obtenir le nombre d'entailles par hectare pour les autres groupements d'essence. Tout comme pour la première méthode, une carte du nombre d'entaille à l'hectare a été produite en associant les valeurs d'entailles par hectare obtenues avec les peuplements de l'inventaire forestier du 3^{ème} décennal. Dans le cas de ce scénario, une valeur de 0 a été attribuée pour le nombre d'entailles par hectare des peuplements d'âge jeune.

Tableau 3 – Nombre d'entailles par hectare en fonction de la densité et de la hauteur des érablières pures selon le Centre Acer (Source : M. Gaston Allard).

| Densité/Hauteur | 1 | 2 | 3 |
|-----------------|-----|-----|-----|
| A | 250 | 220 | 200 |
| B | 210 | 190 | 170 |
| C | 160 | 150 | 130 |

Modèle d'analyse économique

Un modèle économique construit sur le logiciel Excel a été utilisé afin d'évaluer le potentiel acéricole d'un peuplement forestier non seulement à partir du nombre d'entailles à l'hectare, mais en considérant les autres facteurs économiques comme l'accès routier, l'accès à l'électricité, le nombre total d'entailles par hectare disponible dans un secteur, etc. Ce modèle a préalablement été développé par l'IQAFF et remis à jours dans le cadre de ce projet. Il permet d'évaluer le rendement potentiel en \$/entaille à partir des informations fournies.

Le calcul des revenus a été réalisé avec les prémisses suivantes :

- rendement par entaille moyen de 2,5 livres
- ventes du sirop se font au baril seulement
- la proportion du sirop par classe de qualité suit les moyennes du Comité de références économiques en agriculture du Québec (CRÉAQ)
- prix moyen du sirop des cinq dernières années (CRÉAQ)

Les différents paramètres qui sont calculés à l'intérieur du modèle afin d'évaluer les coûts engendrés par l'exploitation de l'érablière sont :

- transport (construction, entretien et déneigement du chemin d'accès)
- énergie :
 - option 1 : ligne électrique (coûts de la ligne, transformateur, consommation)
 - option 2 : génératrice (entretien, coûts d'opération, main d'œuvre)
- équipement
 - collecte de l'eau d'érable (pompes, tubulure, etc.)
 - traitement de l'eau d'érable (osmoseur, bassins, évaporateurs)
 - bâtiments (salle d'évaporation, des machines, etc.)
 - machinerie (tracteur, VTT, scies, etc.)
- coûts d'opération (tracteur, électricité, location terre, essence, etc.)
- frais variables (produits nettoyants, assurances, entretien, frais de mise en marché, location de barils, etc.)
- un taux d'intérêt de 7 % a été utilisé pour l'amortissement des infrastructures et équipement

Une validation du modèle a été faite par l'IQAFF avec l'aide de M. Raymond Bernier du MAPAQ ainsi qu'avec les données de Roméo Gauthier et Raymond Bernier (1999). Le modèle est décrit en détail dans le rapport de Nolet et *al.*, 2000.

Les résultats provenant de la base de données forestières ayant donné un nombre d'entailles par hectare inférieur aux valeurs attendues pour les différents types de peuplements ont été multiplié par un facteur de 1,5 afin d'introduire des valeurs d'entailles par hectare plus réalistes dans le modèle économique.

Analyse spatiale

L'objectif de l'analyse spatiale est de permettre l'évaluation du potentiel économique de chaque peuplement forestier de l'Outaouais. Afin de pouvoir réaliser des analyses spatiales, un quadrillage du territoire de l'Outaouais au 100 mètres par 100 mètres a été créé. Pour chacun de ces « carrés » d'un hectare, l'information suivante a été analysée:

- le groupement d'essence, la densité, la hauteur et l'âge du peuplement
- la distance au chemin le plus près
- la distance à une ligne du réseau de distribution hydro-électrique
- le nombre d'entailles potentielles à l'hectare d'érable à sucre
- le nombre d'entailles potentielles à l'hectare d'érable rouge
- le nombre d'entailles potentielles total sur une superficie de 64 ha, 196 ha, 394 ha et 676 ha autour du carré.

L'information relative aux peuplements forestiers provient de l'inventaire forestier du 3^{ème} programme d'inventaire décennal de la Direction des inventaires forestier du ministère des Ressources naturelles. La couche d'information numérisée comprenant la classe et la localisation des chemins de l'Outaouais provient de la carte écoforestière. À l'aide du logiciel *ArcView* 3.2, la distance de chaque « grid » au chemin pavé le plus près a été calculée et utilisée comme estimation de la distance à une ligne du réseau de distribution hydro-électrique. De la même manière, la distance au chemin le plus près a été calculée. Le nombre d'entailles par hectare pour l'érable à sucre et l'érable rouge est fonction des caractéristiques du peuplement et provient soit de la base de données forestières (scénario 1) ou soit des données de Centre Acer (scénario 2).

Étant donné que le potentiel économique est fonction de nombre total d'entailles et donc de la superficie exploitée, l'analyse du potentiel économique a été réalisée pour chaque peuplement selon quatre superficies d'érablière : 64 ha (~ 10 000 entailles), 196 ha (~ 30 000 entailles), 394 ha (~ 60 000 entailles) et 676 ha (~ 100 000 entailles). Ces dimensions correspondent aux extrêmes acceptés par le modèle économique (10 000 et 100 000 entailles) en plus de deux dimensions intermédiaires arbitraires. Cette méthodologie permet de sélectionner, pour chaque « carré », la dimension optimale de l'érablière en fonction non seulement de la densité moyenne des entailles par hectare, mais aussi en tenant compte du nombre total d'entailles de la superficie analysée.

Des cartes du potentiel économique en \$/entaille (potentiel élevé, moyen et faible) ont été produites pour la dimension d'une érablière optimale pour chacun des deux scénarios. Des cartes illustrant le nombre d'entailles pour une exploitation optimale ont aussi été produites pour les deux scénarios ainsi que des cartes présentant la proximité des chemins et du réseau de distribution électrique.

Deleted: 2

Résultats et discussion

Modèles de prédiction du nombre d'entailles par hectare

Base de données forestières (scénario 1)

Tel qu'attendu, les valeurs d'entailles par hectare les plus élevées ont été obtenues des combinaisons avec des groupes d'essences à dominance d'érable à sucre (Annexe 1). Cependant, de manière générale, les valeurs d'entailles par hectare issues de la base de données forestières sont faibles. En effet, alors que les érablières exploitées pour la sève comptent généralement plus de 175 entailles par hectare, la valeur la plus élevée obtenue pour un regroupement est de 181 entailles par hectare; elle a été obtenue pour les vieilles érablières de densité A ou B et de hauteur 1 ou 2. Aussi, le nombre d'entailles par hectare de plusieurs regroupements à dominance d'érable est inférieur à 130 entailles par hectare. Plusieurs facteurs peuvent expliquer ces faibles valeurs. Premièrement, certaines parcelles-échantillons proviennent de peuplements forestiers ayant subi des perturbations naturelles ou anthropiques au cours des années précédant l'inventaire. Ces perturbations contribuent évidemment à diminuer le nombre d'entailles par hectare. On peut aussi évoquer la mauvaise classification d'un certain pourcentage des peuplements forestiers échantillonnés. Par exemple, si une parcelle-échantillon a été réalisée dans une bétulaie alors que les données du 3^{ème} inventaire décennal classifient le peuplement comme une érablière, cette parcelle contribuera à sous-estimer le nombre d'entailles dans ce type d'érablière. Aussi, la localisation géographique erronée de certaines parcelles-échantillons sur le terrain lors de l'inventaire aura le même effet. Puisque l'objectif du projet est d'identifier les secteurs de l'Outaouais avec le plus fort potentiel acéricole sur une base relative et non de quantifier directement la densité d'entailles ou les profits par entaille, l'utilisation de ces données est justifiée. La majoration des valeurs a cependant été nécessaire afin d'éviter un débalancement des revenus et des dépenses dans le modèle économique.

La carte de l'indice de densité d'entailles calculé avec les données forestières (scénario 1 - Carte 1) illustre une répartition assez homogène des peuplements avec un indice de densité d'entailles par hectare « bon ». Cependant, on peut noter quelques zones avec des concentrations de peuplements classés « bon » : au nord de Gatineau dans la MRC des Collines-de-l'Outaouais et aux environs de Val-des-Bois, au nord-ouest de Maniwaki et au nord-est de Fort-Coulonge en plus de l'extrême est de l'Outaouais. La compilation des superficies par MRC révèle que celles avec les plus fortes proportions de leur superficie forestière avec un indice « bon » sont celles des Collines-de-l'Outaouais (27,8 %) et de Papineau (21,8 %) (tableau 4). Aussi, les MRC des Collines-de-l'Outaouais et de Papineau ont environ 45 % de leur superficie forestière classée « bon » ou « modéré » comparativement à moins de 30 % pour les trois autres MRC. En superficie absolue, la MRC du Pontiac domine avec près de 112 000 ha classés « bon » pour le nombre d'entailles par hectare selon le scénario 1. Il est à noter que plus de la moitié (50,4 %) de la superficie forestière de l'Outaouais se retrouve dans la MRC du Pontiac.

**Carte 1 - Carte de l'indice de densité d'entailles calculé avec les données forestières
(scénario 1)**

Tableau 4 – Répartition par MRC et par tenure de l'indice de densité d'entailles, scénario 1

| MRC | Bon | | Modéré | | Faible | | Superficie forestière |
|-------------------------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|-----------------------|
| | ha | % | ha | % | ha | % | |
| Collines ¹ - Privé | 28502 | | 15036 | | 27146 | | 102647 |
| Collines - Publique | 11498 | | 10757 | | 7813 | | 40619 |
| Collines - TPI | 1268 | | 1705 | | 1317 | | 5274 |
| | 41268 | 27,8 | 27498 | 18,5 | 36276 | 24,4 | 148540 |
| CUO ² - Privé | 719 | | 622 | | 1999 | | 9337 |
| CUO - Publique | 69 | | 223 | | 153 | | 1144 |
| | 788 | 7,5 | 845,0 | 8,1 | 2152 | 20,5 | 10481 |
| Papineau - Privé | 27473 | | 14871 | | 28080 | | 112065 |
| Papineau - Publique | 23169 | | 38408 | | 31804 | | 120253 |
| Papineau - TPI | 1152 | | 1976 | | 881 | | 4749 |
| | 51794 | 21,8 | 55255 | 23,3 | 60765 | 25,6 | 237067 |
| Pontiac - Privé | 10368 | | 15130 | | 26423 | | 120933 |
| Pontiac - Publique | 100893 | | 106189 | | 121969 | | 816154 |
| Pontiac - TPI | 1107 | | 1614 | | 1669 | | 8366 |
| | 112368 | 11,9 | 122933 | 13,0 | 150061 | 15,9 | 945453 |
| Vallée ³ - Privé | 10857 | | 9470 | | 23540 | | 135599 |
| Vallée - Publique | 56348 | | 71899 | | 70809 | | 387103 |
| Vallée - TPI | 1270 | | 1331 | | 2840 | | 13351 |
| | 68475 | 12,8 | 82700 | 15,4 | 97189 | 18,1 | 536053 |
| | 274693 | 14,6 | 289231 | 15,4 | 346443 | 9,6 | 1877594 |

1- MRC des Collines-de-l'Outaouais ; 2 – Communauté urbaine de l'Outaouais; 3 – MRC de la Vallée-de-la-Gatineau

Le niveau de certitude du nombre d'entailles par hectare est faible pour la majorité du secteur étudié et est considéré élevé pour seulement 5,3 % du territoire. Cependant, on remarque que ce sont généralement les secteurs avec un nombre élevé d'entailles par hectare qui ont les meilleurs niveaux de certitude : 27 % des secteurs « élevé » en entailles par hectare ont une certitude moyenne ou élevée.

Carte 2 - Certitude de l'indice de densité d'entailles calculé avec les données forestières

Données du Centre Acer (Scénario 2)

Le calcul de la proportion de la surface terrière en érable pour les autres types de peuplements feuillus à dominance d'érable donne une proportion de la surface terrière variant de 36% pour les érablières à résineux (ErR) à 49 % pour les ErFt (Tableau 5).

Tableau 5 – Proportion de la surface terrière en tiges d'érable à sucre ou d'érable rouge et nombre de parcelles par groupement d'essence.

| Groupement d'essence | Proportion en érable | Nombre de parcelles |
|----------------------|----------------------|---------------------|
| ErBb | 47 | 60 |
| ErBj | 47 | 711 |
| ErFi | 37 | 93 |
| ErFt | 49 | 2743 |
| ErPe | 38 | 216 |
| ErR | 36 | 176 |

La carte présentant l'indice de densité d'entailles calculé avec les valeurs du Centre Acer (Scénario 2 – Carte 3) démontre une répartition relativement homogène des peuplements qualifiés de « bon » ou « modéré » sur l'ensemble du territoire de l'Outaouais. On retrouve cependant une plus forte concentration de ces peuplements dans le centre de la région (ouest de Maniwaki) et près de Val-des-bois. Les compilations des superficies par MRC révèlent que les MRC avec la plus forte proportion de leurs superficies forestières classées « bon » sont celles de la Vallée-de-la-Gatineau et de Papineau avec respectivement 4,8 % et 3,7 % (Tableau 6).. En superficie absolue, la MRC du Pontiac domine largement avec 18 726 ha classés « bon » et près de 60 000 ha classés « modéré ». Globalement, une superficie beaucoup plus faible du territoire forestier a été classée selon les trois niveaux d'entailles par hectare puisque seulement les peuplements à dominance d'érables sont évalués avec cette méthode.

Bien que de manière générale les résultats des calculs du nombre d'entailles par hectare réalisés avec les deux scénarios soient assez semblables, des peuplements des cantons de Chelsea, Cantley, Notre-Dame-Du-Bon-Secours et autres montrent des différences importantes. Ces différences sont entre autres dues fait que le scénario 2 attribue une valeur de 0 pour les peuplements d'érablières à feuillues tolérants (ErFt) jeunes alors que le scénario 1 attribue un nombre d'entailles par hectare de 128 entailles par hectare. On peut donc penser que de manière générale, la précision des résultats du scénario 1 est limité par le nombre de données d'inventaire utilisées pour estimer le nombre d'entailles par hectare. Une autre limitation, qui est valable autant pour le scénario 1 que le scénario 2 et probablement la plus significative, est l'utilisation des cartes écoforestières du 3^{ème} décennal. En effet, même en prenant pour acquis que l'évaluation du nombre d'entailles par hectare par regroupement est exacte, la méthodologie utilisée sera toujours limitée par la cartographie des peuplements provenant de l'inventaire décennal qui est réalisée en grande partie par photo-interprétation. Cette observation est d'autant plus justifiée qu'une bonne proportion des peuplements classés jeunes (moins de 41 ans) échantillonnés avaient un nombre relativement important de tiges de dimension entailable.

Carte 3 - Indice de densité d'entailles calculée avec les valeurs du Centre Acer

Tableau 6 – Répartition par MRC et par tenure de l'indice de densité d'entailles, Scénario 2.

| MRC | Bon | | Modéré | | Faible | | Sup. for |
|-------------------------------|--------------|------------|---------------|------------|---------------|-------------|----------------|
| | en ha | en % | en ha | en % | en ha | en % | |
| Collines ¹ - Privé | 1222 | | 55890 | | 9422 | | 102647 |
| Collines - Publique | 1293 | | 6424 | | 2839 | | 40619 |
| Collines - TPI | 134 | | 950 | | 677 | | 5274 |
| | 2649 | 1,8 | 12963 | 8,7 | 12938 | 8,7 | 148540 |
| CUO ² – Privé | 106 | | 244 | | 338 | | 9337 |
| CUO – Publique | 73 | | 132 | | 27 | | 1144 |
| | 179 | 1,7 | 376 | 3,6 | 365 | 3,5 | 10481 |
| Papineau - Privé | 1505 | | 5002 | | 8639 | | 112065 |
| Papineau - Publique | 7182 | | 15928 | | 15879 | | 120253 |
| Papineau - TPI | 134 | | 1025 | | 668 | | 4749 |
| | 8821 | 3,7 | 21955 | 9,3 | 25186 | 10,6 | 237067 |
| Pontiac - Privé | 882 | | 3894 | | 5671 | | 120933 |
| Pontiac - Publique | 17714 | | 54812 | | 85203 | | 816154 |
| Pontiac - TPI | 130 | | 937 | | 488 | | 8366 |
| | 18726 | 2,0 | 59643 | 6,3 | 91362 | 9,7 | 945453 |
| Vallée ³ - Privé | 1396 | | 3619 | | 4996 | | 135599 |
| Vallée – Publique | 24239 | | 32099 | | 44745 | | 387103 |
| Vallée – TPI | 254 | | 645 | | 609 | | 13351 |
| | 25889 | 4,8 | 36363 | 6,8 | 50350 | 9,4 | 536053 |
| | 56264 | 3,0 | 131300 | 7,0 | 180201 | 9,6 | 1877594 |

1- MRC des Collines-de-l'Outaouais ; 2 – Communauté urbaine de l'Outaouais; 3 – MRC de la Vallée-de-la-Gatineau

Analyse spatiale

Base de données forestières

Les peuplements avec un potentiel économique élevé selon le scénario 1 couvrent globalement environ 8,6 % du territoire forestier. On retrouve des zones de concentration de peuplements classés « bon » surtout dans le centre et l'est de l'Outaouais (Carte 4). La compilation révèle que les MRC de Papineau (18,2 % - 43 253 ha) et la MRC des Collines-de-l'Outaouais (16,8 % - 24 927 ha) sont les MRC avec la plus forte proportion de leurs superficies forestières classées « bon » du point de vue du potentiel économique (Tableau 8). Si on regarde les résultats en valeur absolue de superficie à « bon » potentiel économique, c'est la MRC de la Vallée-de-la-Gatineau qui domine avec plus de 55 000 ha suivi de la MRC de Papineau (43 253 ha) et de celle du Pontiac (37 409 ha). Dans la MRC des Collines-de-l'Outaouais, les secteurs à bon potentiel sont majoritairement sur terres privées alors que dans la MRC de Papineau, de la Vallée-de-la-Gatineau et du Pontiac ils sont essentiellement sur terres publiques.

Les résultats de l'analyse de la grosseur optimale des érablières révèlent que la grande majorité des peuplements ont un potentiel optimal pour des érablières de 100 000 entailles (Carte 5). Ces résultats sont dus à l'effet d'économie d'échelle du modèle économique.

Tableau 7 – Répartition par MRC et par tenure du potentiel économique, scénario 1

| MRC | Bon | | Modéré | | Faible | | Superficie forestière |
|-------------------------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|--------------------------|
| | ha | % | ha | % | ha | % | |
| Collines ¹ - Privé | 14291 | | 24908 | | 34031 | | 102647 |
| Collines - Publique | 9498 | | 113808 | | 13017 | | 40619 |
| Collines - TPI | 1138 | | 2346 | | 1605 | | 5274 |
| | 24927 | 16,8 | 41062 | 27,6 | 48653 | 32,8 | 148540 |
| CUO ² - Privé | 53 | | 195 | | 1104 | | 9337 |
| CUO - Publique | 0 | | 0 | | 132 | | 1144 |
| | 53 | 0,5 | 195 | 1,9 | 1236 | 11,8 | 10481 |
| Papineau - Privé | 9697 | | 27114 | | 41206 | | 112065 |
| Papineau - Publique | 32429 | | 48819 | | 31783 | | 120253 |
| Papineau - TPI | 1127 | | 2366 | | 1012 | | 4749 |
| | 43253 | 18,2 | 78299 | 33,0 | 74001 | 31,2 | 237067 |
| Pontiac - Privé | 894 | | 8823 | | 36220 | | 120933 |
| Pontiac - Publique | 36218 | | 108711 | | 224440 | | 816154 |
| Pontiac - TPI | 297 | | 1788 | | 3681 | | 8366 |
| | 37409 | 4,0 | 119322 | 12,6 | 264341 | 28,0 | 945453 |
| Vallée ³ - Privé | 1777 | | 7479 | | 23350 | | 135599 |
| Vallée - Publique | 53591 | | 80607 | | 115101 | | 387103 |
| Vallée - TPI | 241 | | 1405 | | 3636 | | 13351 |
| | 55609 | 10,4 | 89491 | 16,7 | 142087 | 26,5 | 536053 |
| | 161251 | 8,6 | 328369 | 17,5 | 530318 | 28,2 | 1877594 |

1- MRC des Collines-de-l'Outaouais ; 2 – Communauté urbaine de l'Outaouais; 3 – MRC de la Vallée-de-la-Gatineau

Carte 4 - Potentiel économique obtenu avec les données forestières

Carte 5 - Superficie optimale du potentiel économique obtenue avec les données forestières

Données du Centre Acer

Les peuplements avec un potentiel économique « bon » selon le scénario 2 couvrent environ 6,6 % du territoire et se retrouvent principalement dans le centre de l'Outaouais et près de Val-des-Bois. La compilation révèle que la MRC de la Vallée-de-la-Gatineau (11,8 % pour 63 049 ha) et celle de Papineau (7,7 % pour 18 161 ha) sont les MRC avec les plus fortes proportions de leurs superficies forestières classées « bon » (Tableau 8). En superficie absolue, la MRC de la Vallée-de-la-Gatineau domine largement avec 63 049 ha classés « bon », suivi par la MRC du Pontiac avec 39 667 ha. Tout comme pour le scénario 1, un fort pourcentage des ces secteurs se retrouvent sur des terres publiques (98 %).

Les résultats obtenus avec les deux différents scénarios sont assez similaires. On retrouve cependant des différences entre les deux scénarios dans la MRC des Collines-de-l'Outaouais avec des évaluations de la superficie à potentiel élevé respectivement de 16,8 et 2,4 %. Ces résultats sont la répercussion des différences de valeurs de l'évaluation du nombre d'entailles par hectare entre les deux scénarios.

Tout comme pour le scénario 1, les résultats de l'analyse de la grosseur optimale des érablières révèlent que la grande majorité des peuplements ont un potentiel optimal pour des érablières de 100 000 entailles (Figure 7).

Tableau 8 – Répartition par MRC et par tenure du potentiel économique, scénario 2

| MRC | Bon | | Modéré | | Faible | | Superficie forestière |
|-------------------------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|--------------------------|
| | ha | % | ha | % | ha | % | |
| Collines ¹ - Privé | 868 | | 5292 | | 30983 | | 102647 |
| Collines - Publique | 2381 | | 7220 | | 15324 | | 40619 |
| Collines - TPI | 277 | | 1420 | | 2417 | | 5274 |
| | 3526 | 2,4 | 13932 | 9,4 | 48724 | 32,8 | 148540 |
| CUO ² - Privé | 0 | | 68 | | 901 | | 9337 |
| CUO - Publique | 0 | | 0 | | 472 | | 1144 |
| | 0 | 0 | 68 | 0,6 | 1373 | 13,1 | 10481 |
| Papineau - Privé | 731 | | 6517 | | 31127 | | 112065 |
| Papineau - Publique | 16737 | | 33038 | | 46893 | | 120253 |
| Papineau - TPI | 693 | | 1294 | | 1578 | | 4749 |
| | 18161 | 7,7 | 40849 | 17,2 | 79598 | 33,6 | 237067 |
| Pontiac - Privé | 414 | | 2126 | | 20782 | | 120933 |
| Pontiac - Publique | 39182 | | 108785 | | 272570 | | 816154 |
| Pontiac - TPI | 71 | | 733 | | 3297 | | 8366 |
| | 39667 | 4,2 | 111644 | 11,8 | 296649 | 31,4 | 945453 |
| Vallée ³ - Privé | 1344 | | 4401 | | 16572 | | 135599 |
| Vallée - Publique | 61263 | | 75676 | | 108729 | | 387103 |
| Vallée - TPI | 442 | | 486 | | 2290 | | 13351 |
| | 63049 | 11,8 | 80563 | 15,0 | 127591 | 23,8 | 536053 |
| | 124403 | 6,6 | 247056 | 13,2 | 553935 | 29,5 | 1877594 |

1- MRC des Collines-de-l'Outaouais ; 2 – Communauté urbaine de l'Outaouais; 3 – MRC de la Vallée-de-la-Gatineau

Carte 6 - Potentiel économique obtenu avec les valeurs du Centre Acer

**Carte 7 - Superficie optimale du potentiel économique obtenue avec les valeurs du Centre
Acer**

L'analyse de proximité des chemins démontre que l'on retrouve un chemin à moins de 200 mètres de distance sur une forte proportion (42 %) du territoire de l'Outaouais (Tableau 7). La densité des chemins dans le sud de la région est beaucoup plus élevée qu'au Nord (Tableau 9). Pour les besoins de l'étude, ces données sont assez précises bien que de nouveaux chemins soient construits à chaque année et que la dernière mise à jour date du début des années 1990, selon la date des photographies aériennes.

Tableau 9 - Distribution de la superficie de l'Outaouais en hectare et en pourcentage selon la distance au chemin le plus près

| Distance (m) | 0-200 | 201-500 | 501-1000 | 1001-2000 | 2001-3000 | 3001 + |
|-----------------|---------|---------|----------|-----------|-----------|--------|
| Superficie (ha) | 1265719 | 643857 | 465593 | 370729 | 183385 | 100612 |
| Pourcentage | 42% | 21% | 15% | 12% | 6% | 3% |

La distance à un chemin pavé est de 3 km et plus sur la majorité du territoire (Tableau 10). Aussi, de manière générale, plus on s'éloigne des grands axes de développement que sont les rivières Outaouais et Gatineau, plus la distance estimée au réseau de distribution hydro-électrique est grande.

Tableau 10 - Distribution de la superficie de l'Outaouais en hectare et en pourcentage selon la distance au chemin pavé le plus près.

| Distance (m) | 0-200 | 201-500 | 501-1000 | 1001-2000 | 2001-3000 | 3001 + |
|-----------------|--------|---------|----------|-----------|-----------|---------|
| Superficie (ha) | 205981 | 176116 | 222406 | 313040 | 239489 | 1872863 |
| Pourcentage | 7% | 6% | 7% | 10% | 8% | 62% |

Carte 8 - Distance au chemin le plus près

Carte 9 - Estimation de la proximité à une ligne du réseau de distribution hydro-électrique par la distance à un chemin pavé.

Conclusion

Cette étude aura permis d'identifier les zones à fort potentiel acéricole de l'Outaouais. Les résultats sont encourageants. En utilisant deux méthodes distinctes, l'on arrive à localiser des concentrations similaires de secteurs où le potentiel acéricole est intéressant. Il importe de rappeler que ces résultats *ne sont pas conçus pour être utilisés à l'échelle du peuplement*, mais plutôt pour identifier des secteurs à plus fort potentiel sur lesquels devraient être concentrés les prochains efforts de caractérisation économique. Dans ce sens, les cartes donnent un aperçu fiable du potentiel acéricole pour l'ensemble de l'Outaouais.

Ainsi, la carte de l'indice de densité d'entailles calculé avec les données forestières (Scénario 1 - Carte 1) illustre des zones de concentration plus élevées : au nord de Gatineau, au nord-ouest de Maniwaki, près de Val-des-bois et au nord-est de Fort-Coulonge. La carte présentant l'indice de densité d'entailles calculé avec les valeurs du Centre Acer (Scénario 2 – Carte 3) démontre une plus forte concentration des peuplements avec une densité d'entailles par hectare classée « bonne » dans le centre de la région (ouest de Maniwaki) et près de Val-des-bois (Carte 3). Ce qui est très intéressant avec ces résultats c'est que les concentrations de zones d'intérêt convergent.

Les peuplements avec une concentration de peuplements à potentiel économique élevé sont situés dans le centre et l'est de l'Outaouais et près de Val-des-Bois (Carte 4 et 6). Ils se trouvent principalement dans la MRC de la Vallée de-la-Gatineau, du Pontiac et de Papineau (Tableaux 4 et 5). Les résultats obtenus avec les deux différents scénarios sont assez similaires, surtout si l'on réunit les superficies à potentiel bon et modéré.

Pour cette première étude, l'échelle d'analyse, le fait qu'elles soient basées sur les données du 3^{ème} inventaire décennal ainsi que le nombre de placettes-échantillons disponibles limitent la précision des résultats. L'analyse économique serait quant à elle plus représentative si l'on disposait du réseau de distribution de l'électricité. Cette donnée a dû être estimée à l'aide des chemins pavés faute d'avoir pu les obtenir d'Hydro-Québec. Aussi, le modèle d'évaluation du potentiel économique utilise une valeur fixe de 2,5 livres par entaille. La précision de cette valeur pourrait être améliorée substantiellement en calculant une valeur pour l'Outaouais ou par région de l'Outaouais obtenue à partir de données provenant des érablières existantes.

Dans le cadre d'une étude subséquente qui viserait à quantifier de manière plus précise le potentiel acéricole pour un secteur donné, l'utilisation de l'imagerie satellitaire à haute résolution semble une alternative intéressante à l'usage de l'inventaire forestier conventionnel. En effet, ces images ont aujourd'hui une précision suffisante pour obtenir une bonne caractérisation des peuplements. Les satellites les plus récents ont une résolution de 0,61 m pour les images panchromatiques et 2,4 m pour les images multispectrales (Satellite QUICKBIRD). Ces images ont aussi l'avantage d'être très récentes contrairement aux inventaires décennaux qui nécessitent plusieurs années entre la photo-interprétation et l'obtention d'un produit utilisable. De plus, les images satellitaires peuvent servir à d'autres usages tels la caractérisation agricole, l'étude des paysages ou l'aménagement du territoire.

Nul doute qu'en améliorant la qualité de l'information et en appliquant la démarche à des secteurs plus ciblés, le modèle économique de l'IQAFF permettrait d'obtenir de très bons estimés du potentiel économique à l'échelle du peuplement.

Littérature citée

Conseil des productions végétales du Québec. 1984. Entaille des érables. Agdex 300/50. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. 8 p.

Ministère des Ressources naturelles et Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. 2000. Contribution du territoire public Québécois au développement de l'acériculture – Rapport du comité MRN-MAPAQ sur l'acériculture. 91 p.

Nolet, P., F. Doyon; M. Doyon; J. Nolet et R. Pouliot. 2000. Analyse économique de la compatibilité des activités forestières et acéricoles sur territoire public. Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue. 54 p.

Annexe 2- Nombre d'entailles par hectare total, d'érable à sucre, d'érable rouge et nombre de parcelles par groupe d'essence, code de densité/hauteur et classe d'âge.

| Essence | Code densité/hauteur | Classe d'âge | Nombre de parcelles | Entailles total | Entailles d'ERS | Entailles d'ERR |
|---------|----------------------|--------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ER | 1 | V | 241 | 181 | 172 | 9 |
| FTR | 3 | V | 10 | 153 | 85 | 68 |
| ER | 1 | M | 108 | 141 | 125 | 16 |
| ER | 2 | M | 117 | 135 | 121 | 13 |
| ERBJ | 1 | V | 485 | 129 | 110 | 19 |
| ERFT | 3 | J | 66 | 128 | 114 | 14 |
| EO | 1 | M | 13 | 126 | 35 | 91 |
| ERFT | 1 | V | 1520 | 123 | 111 | 12 |
| ER | 3 | M | 42 | 123 | 101 | 22 |
| ERFT | 2 | V | 200 | 123 | 108 | 15 |
| EOR | 1 | M | 24 | 122 | 28 | 94 |
| ERBJ | 1 | M | 90 | 118 | 94 | 24 |
| ER | 2 | V | 63 | 118 | 107 | 11 |
| ERFT | 1 | M | 1235 | 114 | 91 | 23 |
| BJPU | 1 | V | 21 | 114 | 108 | 6 |
| ERPE | 3 | M | 16 | 108 | 99 | 9 |
| ERBJ | 3 | M | 11 | 101 | 75 | 26 |
| FTR | 2 | V | 115 | 97 | 63 | 34 |
| FTR | 1 | V | 222 | 96 | 68 | 28 |
| ERBJ | 2 | V | 139 | 96 | 78 | 18 |
| PUPU | 1 | V | 21 | 96 | 64 | 32 |
| ERFI | 1 | M | 74 | 96 | 76 | 19 |
| ERPE | 1 | M | 195 | 96 | 72 | 23 |
| ERR | 1 | M | 67 | 95 | 69 | 27 |
| ERBB | 1 | M | 36 | 94 | 56 | 38 |

| Essence | Code densité/hauteur | Classe d'âge | Nombre de parcelles | Entailles total | Entailles d'ERS | Entailles d'ERR |
|---------|----------------------|--------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| EO | 3 | M | 28 | 94 | 22 | 72 |
| PUPU | 1 | M | 13 | 92 | 61 | 31 |
| BJR | 1 | V | 13 | 92 | 43 | 48 |
| FT | 1 | V | 104 | 91 | 74 | 18 |
| ERR | 2 | V | 44 | 91 | 72 | 18 |
| ERFT | 2 | J | 13 | 90 | 64 | 26 |
| ERR | 4 | M | 17 | 88 | 47 | 41 |
| RFT | 1 | V | 152 | 87 | 66 | 21 |
| ERR | 1 | V | 48 | 86 | 64 | 22 |
| EOR | 3 | M | 37 | 86 | 25 | 61 |
| PUBJ | 1 | V | 20 | 84 | 59 | 25 |
| BJ-R | 1 | V | 49 | 83 | 57 | 26 |
| BJ-PU | 1 | V | 22 | 82 | 75 | 7 |
| REO | 3 | M | 16 | 81 | 23 | 58 |
| FTPB | 1 | V | 61 | 81 | 43 | 37 |
| RBJ+ | 1 | V | 13 | 80 | 60 | 20 |
| ERBJ | 2 | M | 29 | 79 | 51 | 29 |
| ERFT | 2 | M | 157 | 79 | 67 | 12 |
| ERPE | 3 | J | 21 | 78 | 61 | 16 |
| RFT | 2 | V | 18 | 78 | 9 | 68 |
| RBJ- | 1 | V | 28 | 77 | 65 | 12 |
| EO | 2 | M | 12 | 75 | 12 | 63 |
| FTPB | 2 | V | 23 | 75 | 40 | 35 |
| FTR | 1 | M | 178 | 74 | 54 | 20 |
| RBJ+ | 4 | M | 10 | 71 | 24 | 48 |
| ER | 4 | M | 28 | 70 | 39 | 31 |
| RBJ+ | 1 | M | 10 | 70 | 43 | 28 |

| Essence | Code densité/hauteur | Classe d'âge | Nombre de parcelles | Entailles total | Entailles d'ERS | Entailles d'ERR |
|---------|----------------------|--------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| ERFT | 3 | M | 175 | 69 | 56 | 13 |
| BJR | 2 | V | 12 | 68 | 37 | 31 |
| ERR | 2 | M | 10 | 68 | 40 | 28 |
| BJ | 1 | M | 13 | 67 | 53 | 14 |
| FT | 1 | M | 245 | 66 | 53 | 14 |
| ERFT | 4 | M | 29 | 66 | 52 | 14 |
| BJ-R | 1 | M | 24 | 66 | 35 | 31 |
| BJ+R | 1 | M | 34 | 63 | 43 | 21 |
| PUBJ- | 1 | V | 33 | 63 | 46 | 17 |
| FIPB | 2 | V | 21 | 63 | 18 | 45 |
| ERBB | 2 | M | 13 | 62 | 17 | 45 |
| PB-FT | 2 | V | 11 | 62 | 30 | 32 |
| FTR | 2 | M | 63 | 60 | 33 | 27 |
| EOR | 2 | M | 12 | 60 | 7 | 53 |
| FTR | 3 | M | 38 | 59 | 36 | 23 |
| RBJ- | 2 | V | 10 | 59 | 36 | 23 |
| RBJ+ | 2 | V | 15 | 59 | 28 | 31 |
| ERPE | 2 | M | 26 | 58 | 45 | 14 |
| FTPB | 1 | M | 88 | 58 | 37 | 20 |
| ERPE | 1 | V | 11 | 55 | 52 | 3 |
| FIPB | 1 | M | 23 | 55 | 20 | 34 |
| FTPB | 2 | M | 36 | 54 | 29 | 25 |
| BJ | 4 | V | 14 | 54 | 29 | 25 |
| FTR | 4 | M | 49 | 53 | 36 | 18 |
| FIS | 4 | J | 12 | 52 | 24 | 28 |
| EOR | 4 | M | 27 | 52 | 5 | 47 |
| PB+FT | 1 | V | 46 | 52 | 24 | 27 |

| Essence | Code densité/hauteur | Classe d'âge | Nombre de parcelles | Entailles total | Entailles d'ERS | Entailles d'ERR |
|---------|----------------------|--------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| BJ | 1 | V | 85 | 50 | 25 | 25 |
| PES | 1 | M | 166 | 50 | 25 | 25 |
| RFT | 3 | M | 20 | 49 | 20 | 29 |
| FT | 3 | M | 82 | 47 | 33 | 14 |
| BJ+R | 2 | M | 44 | 46 | 27 | 19 |
| RFT | 1 | M | 54 | 46 | 32 | 14 |
| BJ+R | 1 | V | 105 | 46 | 32 | 14 |
| RBB | 3 | M | 46 | 45 | 19 | 26 |
| SFT | 4 | M | 10 | 45 | 45 | 0 |
| RBJ+ | 3 | M | 21 | 44 | 33 | 12 |
| FI | 4 | M | 25 | 41 | 8 | 33 |
| BJ-R | 2 | V | 50 | 41 | 23 | 18 |
| FTPB | 3 | M | 25 | 40 | 16 | 24 |
| FT | 4 | M | 19 | 40 | 32 | 8 |
| BJ | 2 | M | 25 | 39 | 16 | 23 |
| FIS | 3 | M | 15 | 37 | 7 | 30 |
| RFT | 2 | M | 20 | 36 | 30 | 7 |
| FI | 3 | M | 21 | 36 | 2 | 34 |
| BJ+C | 1 | V | 24 | 36 | 14 | 22 |
| ERR | 3 | M | 11 | 36 | 20 | 16 |
| PE | 1 | M | 519 | 35 | 20 | 16 |
| PEPB | 2 | V | 19 | 35 | 13 | 22 |
| FI | 3 | J | 21 | 35 | 27 | 8 |
| RFT | 4 | M | 17 | 35 | 10 | 25 |
| RBJ- | 4 | M | 12 | 35 | 17 | 17 |
| FT | 2 | V | 14 | 35 | 12 | 23 |
| FIR | 2 | M | 47 | 34 | 12 | 22 |

| Essence | Code densité/hauteur | Classe d'âge | Nombre de parcelles | Entailles total | Entailles d'ERS | Entailles d'ERR |
|---------|----------------------|--------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| FIR | 1 | M | 73 | 34 | 16 | 18 |
| PES | 3 | J | 24 | 34 | 17 | 17 |
| FI | 1 | M | 117 | 33 | 19 | 14 |
| BBS | 3 | M | 11 | 33 | 5 | 28 |
| PE | 3 | J | 65 | 33 | 22 | 11 |
| PER | 1 | M | 177 | 32 | 14 | 18 |
| FH | 3 | M | 17 | 32 | 5 | 27 |
| PB+FT | 2 | M | 41 | 31 | 14 | 17 |
| FHR | 2 | M | 10 | 31 | 10 | 21 |
| FIR | 4 | M | 50 | 31 | 10 | 21 |
| PE | 3 | M | 13 | 30 | 14 | 16 |
| PEPB | 1 | V | 16 | 29 | 7 | 22 |
| BBPB | 2 | V | 51 | 29 | 2 | 27 |
| PES | 2 | M | 59 | 28 | 16 | 13 |
| PEPB | 1 | M | 146 | 28 | 13 | 15 |
| FIR | 3 | M | 33 | 28 | 15 | 13 |
| RPE | 2 | M | 19 | 27 | 10 | 17 |
| BJ | 2 | V | 218 | 27 | 13 | 14 |
| PB+FT | 2 | V | 73 | 27 | 10 | 17 |
| BBR | 3 | M | 58 | 27 | 9 | 18 |
| FI | 4 | J | 17 | 27 | 7 | 20 |
| SFI | 3 | M | 11 | 27 | 4 | 23 |
| PE | 2 | V | 16 | 27 | 9 | 17 |
| BBR | 2 | M | 77 | 26 | 11 | 15 |
| EBB | 3 | M | 19 | 26 | 0 | 26 |
| BJ+PB | 2 | V | 10 | 26 | 0 | 26 |
| BBR | 1 | V | 26 | 25 | 5 | 20 |

| Essence | Code densité/hauteur | Classe d'âge | Nombre de parcelles | Entailles total | Entailles d'ERS | Entailles d'ERR |
|---------|----------------------|--------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| FIPB | 2 | M | 35 | 25 | 4 | 21 |
| PEPB | 2 | M | 94 | 25 | 8 | 16 |
| PB+FI | 2 | V | 44 | 24 | 5 | 19 |
| FI | 2 | M | 61 | 24 | 7 | 16 |
| BJ+R | 2 | V | 153 | 24 | 13 | 11 |
| FIS | 1 | M | 20 | 23 | 9 | 14 |
| BB | 1 | M | 170 | 23 | 9 | 14 |
| PE | 2 | M | 176 | 23 | 9 | 14 |
| FIPB | 4 | M | 18 | 23 | 2 | 21 |
| FIS | 3 | J | 14 | 23 | 3 | 20 |
| FIS | 2 | M | 11 | 22 | 7 | 15 |
| BB | 2 | V | 137 | 22 | 7 | 15 |
| PER | 2 | M | 118 | 21 | 7 | 14 |
| PB+BB | 2 | V | 45 | 21 | 1 | 19 |
| BB | 3 | M | 139 | 21 | 5 | 16 |
| PBPB | 2 | M | 31 | 20 | 5 | 16 |
| PB+PE | 2 | V | 27 | 20 | 6 | 14 |
| BBR | 1 | M | 42 | 20 | 1 | 19 |
| RPE | 4 | M | 20 | 20 | 12 | 8 |
| FIPB | 3 | M | 11 | 20 | 5 | 14 |
| BJ-R | 3 | M | 11 | 19 | 5 | 15 |
| PE | 1 | J | 15 | 19 | 5 | 15 |
| PB+BB | 2 | M | 26 | 19 | 2 | 17 |
| BBS | 2 | V | 23 | 19 | 4 | 15 |
| RBB | 2 | V | 10 | 19 | 2 | 16 |
| SBB | 3 | M | 14 | 19 | 3 | 16 |
| CC | 3 | V | 39 | 18 | 9 | 9 |

| Essence | Code densité/hauteur | Classe d'âge | Nombre de parcelles | Entailles total | Entailles d'ERS | Entailles d'ERR |
|---------|----------------------|--------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| BBS | 2 | M | 44 | 18 | 5 | 14 |
| BJ | 4 | M | 10 | 18 | 11 | 7 |
| PER | 3 | J | 15 | 18 | 1 | 17 |
| PB+FT | 1 | M | 32 | 18 | 9 | 9 |
| RFI | 3 | M | 26 | 18 | 2 | 16 |
| FT | 2 | M | 14 | 17 | 2 | 16 |
| PE | 1 | V | 12 | 17 | 10 | 7 |
| FHR | 3 | M | 18 | 17 | 7 | 10 |
| PB+FI | 1 | M | 27 | 17 | 9 | 9 |
| PER | 2 | V | 10 | 17 | 3 | 15 |
| PB+PE | 2 | M | 30 | 17 | 1 | 16 |
| RBB | 4 | M | 100 | 17 | 3 | 14 |
| RFH | 3 | M | 37 | 16 | 5 | 11 |
| PB+BB | 1 | V | 18 | 16 | 2 | 15 |
| RPE | 1 | M | 16 | 16 | 1 | 15 |
| FIR | 4 | J | 30 | 16 | 1 | 15 |
| BBR | 4 | M | 191 | 16 | 2 | 14 |
| BB | 4 | M | 162 | 16 | 3 | 13 |
| PB+FI | 2 | M | 65 | 15 | 4 | 11 |
| PB+PE | 1 | M | 61 | 15 | 7 | 8 |
| PBPB | 1 | V | 110 | 15 | 5 | 10 |
| BBPB | 2 | M | 13 | 15 | 13 | 2 |
| PBPB | 2 | V | 110 | 15 | 2 | 13 |
| SS | 4 | J | 13 | 15 | 10 | 4 |
| BB | 4 | V | 15 | 14 | 1 | 13 |
| BJ+R | 3 | M | 11 | 14 | 4 | 9 |
| RFH | 4 | M | 19 | 14 | 3 | 11 |

| Essence | Code densité/hauteur | Classe d'âge | Nombre de parcelles | Entailles total | Entailles d'ERS | Entailles d'ERR |
|---------|----------------------|--------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| BBR | 2 | V | 80 | 14 | 4 | 10 |
| PBS | 2 | M | 19 | 14 | 5 | 9 |
| BBR | 3 | J | 25 | 13 | 4 | 9 |
| BB | 4 | J | 19 | 13 | 0 | 13 |
| PB+PE | 1 | V | 49 | 13 | 3 | 9 |
| RC | 4 | M | 11 | 13 | 13 | 0 |
| PER | 4 | J | 23 | 13 | 5 | 8 |
| RFI | 4 | M | 40 | 12 | 3 | 8 |
| PBPR | 1 | V | 17 | 11 | 2 | 9 |
| BBS | 4 | M | 59 | 11 | 0 | 11 |
| PE | 4 | M | 12 | 11 | 0 | 11 |
| BB | 2 | M | 176 | 11 | 3 | 8 |
| PES | 4 | J | 20 | 11 | 5 | 6 |
| SC | 4 | M | 12 | 11 | 9 | 2 |
| PBE | 2 | V | 33 | 10 | 1 | 9 |
| FH | 4 | M | 11 | 10 | 5 | 5 |
| PBPB | 1 | M | 98 | 10 | 4 | 6 |
| SFI | 4 | J | 24 | 10 | 3 | 7 |
| RFI | 4 | J | 20 | 9 | 1 | 9 |
| CE | 4 | M | 15 | 9 | 0 | 9 |
| BJ+R | 4 | M | 26 | 9 | 3 | 6 |
| CBJ- | 4 | V | 12 | 9 | 0 | 9 |
| BBE | 3 | M | 54 | 9 | 0 | 9 |
| BBE | 1 | M | 24 | 9 | 0 | 9 |
| CS | 4 | M | 17 | 8 | 2 | 6 |
| FIR | 3 | J | 15 | 8 | 4 | 4 |
| PB+FI | 1 | V | 18 | 8 | 4 | 4 |

| Essence | Code densité/hauteur | Classe d'âge | Nombre de parcelles | Entailles total | Entailles d'ERS | Entailles d'ERR |
|---------|----------------------|--------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| FHR | 4 | M | 14 | 8 | 1 | 7 |
| SS | 4 | M | 25 | 8 | 1 | 7 |
| RBB | 4 | V | 38 | 8 | 0 | 8 |
| BBR | 4 | V | 15 | 7 | 0 | 7 |
| FIR | 2 | V | 11 | 7 | 0 | 7 |
| PBE | 2 | M | 22 | 7 | 0 | 7 |
| RBJ+ | 4 | V | 13 | 7 | 2 | 4 |
| BJ+C | 2 | V | 20 | 7 | 2 | 5 |
| CC | 4 | V | 24 | 6 | 0 | 6 |
| BB | 3 | J | 20 | 6 | 0 | 6 |
| EFI | 4 | M | 10 | 6 | 6 | 0 |
| PBS | 1 | M | 12 | 6 | 3 | 3 |
| CS | 3 | M | 10 | 6 | 6 | 0 |
| EE | 2 | M | 13 | 6 | 0 | 6 |
| CC | 3 | M | 67 | 5 | 0 | 5 |
| RFI | 3 | J | 14 | 5 | 3 | 2 |
| EC | 4 | V | 17 | 4 | 3 | 1 |
| BBR | 4 | J | 25 | 4 | 0 | 4 |
| SC | 3 | M | 16 | 4 | 0 | 4 |
| EE | 4 | J | 40 | 4 | 0 | 4 |
| SBB | 4 | M | 24 | 4 | 1 | 2 |
| PGE | 1 | M | 12 | 4 | 0 | 4 |
| EBB | 4 | M | 64 | 3 | 0 | 3 |
| PE | 4 | J | 11 | 3 | 0 | 3 |
| RPE | 3 | J | 15 | 2 | 0 | 2 |
| ES | 4 | M | 15 | 2 | 0 | 2 |
| EPB | 4 | M | 13 | 2 | 0 | 2 |

| Essence | Code densité/hauteur | Classe d'âge | Nombre de parcelles | Entailles total | Entailles d'ERS | Entailles d'ERR |
|---------|----------------------|--------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| SE | 4 | M | 14 | 2 | 0 | 2 |
| EE | 2 | V | 54 | 2 | 0 | 2 |
| EE | 4 | V | 168 | 2 | 0 | 2 |
| PEE | 1 | M | 22 | 1 | 0 | 1 |
| CC | 4 | M | 31 | 1 | 0 | 1 |
| BBE | 4 | M | 51 | 1 | 0 | 1 |
| EE | 3 | M | 179 | 1 | 0 | 1 |
| EE | 3 | V | 49 | 1 | 0 | 1 |
| BBE | 2 | M | 22 | 1 | 0 | 1 |
| PEE | 2 | M | 10 | 1 | 0 | 1 |
| EE | 4 | M | 237 | 1 | 0 | 1 |
| PGPG | 1 | M | 30 | 1 | 0 | 1 |
| PGE | 3 | M | 19 | 0 | 0 | 0 |
| BBE | 2 | V | 18 | 0 | 0 | 0 |
| EBB | 4 | V | 19 | 0 | 0 | 0 |
| EC | 4 | M | 17 | 0 | 0 | 0 |
| EE | 1 | V | 12 | 0 | 0 | 0 |
| EE | 3 | J | 15 | 0 | 0 | 0 |
| EPG | 3 | M | 18 | 0 | 0 | 0 |
| EPG | 4 | M | 17 | 0 | 0 | 0 |
| PBPB | 3 | J | 11 | 0 | 0 | 0 |
| PBPB | 4 | J | 12 | 0 | 0 | 0 |
| PGBB | 1 | M | 10 | 0 | 0 | 0 |
| PGPG | 3 | J | 12 | 0 | 0 | 0 |
| PGPG | 3 | M | 38 | 0 | 0 | 0 |
| PGPG | 4 | J | 13 | 0 | 0 | 0 |