



**Institut Québécois d'Aménagement
de la Forêt Feuillue**

**Analyse économique de la compatibilité des activités
forestières et acéricoles sur territoire public**

Par

Philippe Nolet, M. Sc.
Frédéric Doyon, ing. f., M. Sc.
Maurice Doyon, Ph. D.
Jean Nolet, M. Sc.
Régis Pouliot, Tech. inf.

Présenté à :

Ministère des Ressources naturelles,
U.G. du Bas-Saint-Maurice

Gérard Crête et Fils

Coopérative des Travailleurs de la Scierie Jos St-Amand

Avril 2000

Remerciements

Nous voulons en premier lieu remercier Georges Blais (MRNQ, Shawinigan), Jean-Louis Martel (Coopérative des Travailleurs de la Scierie Jos St-Amand) et Luc Richard (Gérard Crête et Fils) qui ont participé à la mise sur pied de ce projet. Toute notre gratitude va à Andrée Gagnon (Club Acéricole des Pays D'en Haut) pour nous avoir transmis son savoir concernant l'acériculture. Le travail de Jean-Claude Drolet nous a permis de faire des projections de croissance sur une rotation et nous tenons à souligner sa collaboration. Des discussions avec Réjean Marois ont aussi alimenté notre compréhension du dossier et nous le remercions. Ce projet a été rendu possible grâce au programme Volet I de mise en valeur des forêts du ministère des Ressources naturelles du Québec.

Analyse économique de la compatibilité des activités forestières et acéricoles sur territoire public.

Philippe Nolet¹, Frédérik Doyon¹, Maurice Doyon², Jean Nolet³ et Régis Pouliot¹

¹IQAFF, 88, rue Principale, St-André-Avellin, Québec, J0V 1W0

²Faculté d'Agriculture, Pavillon Comtois, Université Laval, Ste-Foy, Québec, G1K 7P4

³ 126 Cardinal Villeneuve, Québec, G1M 2R4

Résumé

La demande croissante pour l'exploitation acéricole en territoire public pose plusieurs problèmes de cohabitation entre les actuels bénéficiaires de CAAF et les demandeurs de permis d'érablières. À ce stade-ci, il devient donc primordial d'identifier quelles sont les possibilités de cohabitation de ces deux vocations forestières et d'évaluer les impacts financiers d'une telle cohabitation. Dans cette étude, nous avons abordé dans un premier temps, la question des conditions d'exploitation qui favorisent la rentabilité financière d'une entreprise acéricole sur territoire public. Pour ce faire, un modèle financier a été développé. Une analyse de sensibilité impliquant la distance à un chemin déjà développé, la taille de l'entreprise et la densité en entailles a été conduite afin d'identifier les seuils de rentabilité.

Dans un deuxième temps, nous avons analysé les revenus et les coûts attachés à l'aménagement acérico-forestier de quatre types d'érablières ayant des potentiels différents en volume de sciage et en nombre d'entailles, et cela, sous différents régimes de martelage acérico-forestier. Cette évaluation s'est faite sur deux rotations. Les résultats démontrent qu'il est possible de maintenir un nombre d'entailles suffisant à long terme dans tous les régimes acérico-forestier comparés. Il serait même possible lorsque la densité en entailles est supérieur à 250 entailles/ha d'augmenter le prélèvement au moins à 25% et réussir à maintenir un minimum de 200. entailles/ha. Notre analyse montre aussi que selon les potentiels, les résultats du martelage diffèrent à long terme. Cependant, une tendance forte ressort la difficulté de maintenir un volume sciage intéressant à long terme sous régime acérico-forestier. Conséquemment, en plus des coûts encourus à cause de la perte de productivité et de l'effet superficie (une plus grande superficie doit être jardinée pour un même volume de bois sorti), la rentabilité des activités forestières devient fortement questionnable avec les crédits sylvicoles actuellement proposés.

Table des matières

Remerciements.....	i
Résumé.....	ii
Table des matières	iii
Liste des tableaux.....	v
Liste des figures	vi
1 Introduction.....	1
2 Revue de littérature et analyse critique	2
2.1 L'étude de Tecsalt (1998)	3
2.1.1 Les hypothèses posées	4
2.1.2 La représentativité du territoire	4
2.1.3 L'utilisation du modèle intersectoriel.....	5
2.1.4 Base de comparaison.....	5
2.2 L'étude du MRN (1998)	6
2.3 L'étude du MRN (2000)	8
2.4 Questions soulevées.....	11
3 Acériculture.....	15
3.1 Méthodologie	15
3.2 Résultats et discussions	20
4 Rendement financier de l'acérico- foresterie	24
4.1 Méthodologie	24
4.1.1 Le classement des placettes et des strates.....	24
4.1.2 Le martelage des placettes	25
4.1.3 La croissance des tiges, recrutement et mortalité.....	26
4.1.4 L'évolution de la vigueur	26
4.2 Résultats et discussion.....	27
4.2.1 Évolution de la surface terrière.....	27
4.2.2 Évolution de la densité en entailles.....	29
4.2.3 Évolution de la récolte en bois de sciage	31
4.2.4 Aspects financiers.....	33

5	Conclusion.....	39
6	Références	41
I.	Annexe 1 : La construction du programme d'analyse de la rentabilité financière	
	d'une érablière	42
I.1.	Les hypothèses relatives aux revenus:.....	43
I.1.1.	La quantité de sirop produite	43
I.1.2.	Le prix	44
I.1.3.	La qualité	44
I.1.4.	La densité.....	45
I.2.	Les hypothèses relatives aux coûts.....	45
I.2.1.	Équipements	45
I.2.2.	Coûts d'opération	47
I.2.3.	Coûts variables	47
I.2.4.	Énergie et transport.....	47
I.3.	Information générale	50
II.	Annexe 2 : Description des strates utilisées.....	51

Liste des tableaux

Tableau 1 : Feuille de calcul « Hypothèses ».....	16
Tableau 2 : Feuille de calcul « Transport ».....	17
Tableau 3 : Feuille de calcul « Énergie ».....	17
Tableau 4 : Feuille de calcul « Coûts d'opération »	18
Tableau 5 : Feuille de calcul « Équipement »	18
Tableau 6 : Feuille de calcul « Frais variables ».....	19
Tableau 7 : Feuille de calcul « Revenus»	19
Tableau 8 : Feuille de calcul « final »	20
Tableau 9 : Résultats de simulations avec un rendement de 2,2 lb/ha	22
Tableau 10 : Description de l'importance (poids) donnée à chacune des directives dans le marteleur virtuel selon divers régimes de martelage.....	25
Tableau 11: Activités influencées par l'augmentation de la superficie à aménager	34

Liste des figures

- Figure 1: Évolution du seuil de rentabilité d'une entreprise acéricole (rendement = 2,2 lb/entaille) en fonction de la distance et de la taille de l'entreprise (ha) pour quatre densités d'entailles différentes..... 23
- Figure 2: Évolution de la surface terrière en fonction de divers scénarios de martelage. Les scénarios sont expliqués dans la section méthodologie 28
- Figure 3: Évolution de la densité en entailles en fonction de divers scénarios de martelage. Les scénarios sont expliqués dans la section méthodologie. 30
- Figure 4: Évolution de la quantité de bois de qualité sciage récoltée en fonction de divers scénarios de martelage. Les scénarios sont expliqués dans la section méthodologie 32
- Figure 5: Évolution de la valeur du bois récolté en fonction selon diverses caractéristiques de peuplements et directives de martelage 37

1 Introduction

L'acériculture est une activité économique traditionnellement pratiquée au Québec. La venue de nouvelles technologies a permis à plusieurs producteurs de passer de la pratique artisanale à une pratique beaucoup plus industrialisée. Dans la même foulée, les produits de transformation de l'érable se sont diversifiés et les marchés ouverts, permettant à l'acériculture de devenir une industrie très rentable. Quoique les érablières sur territoire public aient toujours été disponibles aux producteurs désireux d'augmenter le nombre d'entailles, ce n'est que récemment que celles-ci ont commencé à être fortement convoitées. Cette demande croissante pour l'exploitation acéricole pose de sérieux problèmes de cohabitation entre les actuels bénéficiaires de CAAF et les demandeurs de permis d'érablières. En effet, les objectifs et les activités associés à chacune de ces deux vocations semblent de prime abord difficilement conciliables. De plus, la livraison de nouveaux permis d'exploitation acéricole dans un respect des droits consentis à l'industrie forestière par les contrats d'aménagement et d'approvisionnement forestiers (CAAF) est d'autant plus complexe qu'il existe présentement une faible disponibilité des feuillus de haute qualité. À ce stade-ci, il devient donc primordial d'identifier quelles sont les possibilités de cohabitation de ces deux vocations forestières et d'évaluer les impacts financiers d'une telle cohabitation.

Une première question concernant l'acériculture en forêt publique est celle de sa rentabilité en fonction de sa densité en entailles, de sa superficie et de sa distance par rapport à un chemin public. La problématique relative à la distance à un chemin public est particulièrement complexe, car cela peut fait intervenir des coûts de construction de chemins, d'entretien de chemins, de déneigement et de construction de lignes hydroélectriques. Ce sont là des coûts habituellement mineurs en forêt privée.

En ce qui a trait à la cohabitation entre les activités acéricoles et forestières, il est intéressant de vérifier les coûts et revenus supplémentaires occasionnés par cette cohabitation, compte tenu des caractéristiques des érablières en matière de qualité du bois sur pied et de la densité en entailles (par hectare). Puisque les principales confrontations entre les activités acéricoles et forestières risquent de survenir lors de la sélection des tiges pendant le jardinage, il est nécessaire de vérifier

comment diverses directives de martelage peuvent influencer la rentabilité de chacune des activités

Les objectifs de ce projet sont ainsi :

1. D'évaluer la rentabilité financière d'une entreprise acéricole en fonction de sa superficie, sa densité en entailles et de sa distance d'un chemin public.
2. D'évaluer pour l'industrie acéricole, l'industrie forestière et l'État les avantages et désavantages financiers d'une cohabitation entre les deux industries dans des érablières ayant des caractéristiques différentes quant au nombre d'entailles/ha et la qualité des bois sur pied.
3. D'étudier l'effet de divers scénarios de martelage (choix des tiges) sur les revenus et dépenses des deux industries sur une période de 20 ans (deux récoltes).

Le présent rapport est subdivisé en trois parties distinctes. La prochaine section se veut une revue de littérature sur le sujet et une analyse critique des différentes études disponibles à ce jour. Cette section permet, entre autres, au lecteur de voir comment la présente étude se distingue de celles réalisées précédemment. Elle est suivie par une autre section qui vise expressément à répondre à l'objectif 1. On y présente la collecte d'information, le développement un outil d'analyse financière qui a permis de faire l'analyse de sensibilité, ainsi que les résultats de l'analyse de sensibilité en fonction de la densité en entailles, de la distance et de la superficie de l'érablière. La dernière section vise à répondre aux objectifs 2 et 3. On y présente comment la cohabitation des activités acéricoles et forestières vont influencer les coûts et les revenus d'exploitation pour les deux industries.

2 Revue de littérature et analyse critique

Récemment, quelques études ont été effectuées pour évaluer s'il est préférable d'utiliser les érablières pour l'industrie acéricole ou pour l'industrie forestière en vérifiant leur impact macro-économique. Ces études sont différentes de celle présentée dans le présent document puisque nous nous intéressons aux aspects micro-économiques d'une part et parce que nous ne désirons pas comparer les deux industries, mais évaluer l'impact de leur cohabitation. Il demeure qu'une

rétrospective de ces analyses et en particulier leur analyse critique permet au lecteur de mieux évaluer les retombées des deux industries.

2.1 L'étude de Tecsalt (1998)

En 1998, le groupe Tecsalt a réalisé une étude intitulée « Étude comparative entre l'exploitation acéricole et l'exploitation forestière dans la MRC du Témiscouata »¹. L'étude en question cherchait à mesurer : 1) la valeur économique des activités utilisant la ressource forestière ; 2) leurs retombées économiques régionales ; 3) leurs retombées économiques provinciales.

La valeur économique des activités utilisant la forêt publique au Témiscouata a été évaluée à partir des données recueillies dans le cadre d'une enquête auprès de groupes représentatifs d'entreprises de chacune des deux industries (acéricoles et forestières).

L'enquête qui a d'abord été menée de façon exhaustive auprès des huit entreprises forestières bénéficiaires de CAAF dans le territoire couvert par la MRC du Témiscouata a permis de recueillir des données sur les dépenses (et leur répartition géographique) des exploitants forestiers, des transporteurs de bois, des constructeurs de routes forestières, des entreprises d'aménagement sylvicoles et des entreprises de transformation utilisant les résidus de la production manufacturière associées aux CAAF. La somme des dépenses ainsi obtenues a ensuite été multipliée par un ratio représentatif de la part de l'approvisionnement forestier de chaque entreprise provenant de la MRC. Ces résultats ont ensuite été ramenés par une base hectare pour être comparés à l'acériculture.

Pour évaluer la valeur économique des activités sur les terres publiques des 135 entreprises acéricoles oeuvrant sur les terres publiques de la MRC du Témiscouata, une procédure comprenant les mêmes étapes que pour les entreprises forestières a été suivie (à la différence

¹ D'après Tecsalt, au prix de 1997, la valeur de la production annuelle de sirop d'érable au Québec était de 98M\$. Le chiffre d'affaires des industries forestières du Témiscouata était de 200M\$.

qu'elle a porté sur un échantillon d'entreprises représentatives plutôt que sur la totalité des entreprises).

Partant des dépenses associées aux différentes activités économiques, des multiplicateurs d'emplois et le modèle du BSQ ont été utilisés pour générer des estimations des impacts économiques des deux industries. Les auteurs de l'étude sont ainsi arrivés à la conclusion que pour un hectare d'érablière la valeur ajoutée associée à l'acériculture est 10 fois plus importante que celle de la foresterie, que le chiffre d'affaires de l'acériculture est 10 fois plus important et que les dépenses associées à l'acériculture sont de 3 à 5 fois plus importantes que celles de l'industrie forestière.

Malgré une base empirique solide, l'étude de TecSult comporte quelques limites qu'il convient de mentionner. Ces limites réfèrent aux hypothèses posées, à la question de la représentativité du territoire étudié, à l'utilisation du modèle intersectoriel, ainsi qu'à la validité des bases de comparaison.

2.1.1 Les hypothèses posées

L'étude de TecSult pose l'hypothèse que les deux activités sont tout à fait substituables et exclusives. Par substituable et exclusive, on entend que l'une ou l'autre des activités peut être réalisée, mais pas les deux en même temps. L'impact de ces hypothèses n'est ni documenté, ni justifié. Or, on peut s'attendre à ce que les résultats soient fortement influencés par de telles hypothèses.

2.1.2 La représentativité du territoire

L'étude de TecSult est une étude régionale. En effet, l'étude décrit et analyse la situation au Témiscouata. Il faut donc être prudent dans l'analyse des résultats, puisqu'une telle étude peut difficilement être transposée à l'échelle du Québec, ou encore être utilisée pour analyser la situation d'une autre région. En effet, des caractéristiques propres au Témiscouata, par exemple, les coûts d'exploitation, le rendement à l'entaille et la densité des érablières, pour ne nommer que quelques éléments, pourraient grandement affecter les résultats.

À la lecture de l'étude, il faut constamment rappeler que dans cette étude même lorsque l'on présente les données provinciales, on parle toujours, de l'impact de la foresterie pratiquée au Témiscouata. De plus, on suppose que toutes (et seulement) les coupes réalisées au Témiscouata sont acheminées vers les usines du Témiscouata. En effet, si du bois du Témiscouata est récolté par une entreprise située à l'extérieur du Témiscouata, il n'est pas considéré dans la mesure de la valeur ajoutée. Alternativement, si du bois du Témiscouata est transformé à l'extérieur de la région, il ne sera pas considéré non plus.

2.1.3 L'utilisation du modèle intersectoriel

Toute l'analyse macroéconomique est basée sur le modèle intersectoriel du BSQ. On ne peut reprocher aux auteurs d'avoir utilisé ce modèle puisqu'il constitue la référence reconnue lorsque vient le temps d'évaluer les impacts d'un projet. Les auteurs omettent cependant de mentionner certaines lacunes associées à l'utilisation d'un tel modèle. Une des caractéristiques importantes de ce modèle est qu'il ne prend en considération que les effets en amont d'une industrie. Dans le cas qui nous concerne, ceci signifie que les entreprises de surtransformation et de distribution en aval des scieries et des sucreries ne sont pas considérées dans l'étude.

2.1.4 Base de comparaison

Les bases de comparaison sont-elles correctes ? On compare deux industries existantes et non pas le potentiel de deux industries. Étant donné la nature de l'étude, les résultats pourraient par exemple être le reflet d'une sous-utilisation des ressources consacrées actuellement à l'industrie forestière au Témiscouata. De plus, par plusieurs hypothèses, on réduit l'impact de l'exploitation forestière sur la région. Il importe de bien comprendre que l'étude cherche à évaluer l'impact de l'exploitation forestière là où il est particulièrement rentable de pratiquer l'acériculture. Ce n'est peut-être pas là que l'exploitation forestière est la plus rentable. Il s'ensuit que la comparaison peut donner indûment l'impression que l'exploitation forestière n'est pas rentable. On peut tirer de cette étude la conclusion que là où les érablières sont denses, il vaut mieux pratiquer l'acériculture, mais il faut se rappeler que l'exploitation forestière n'a pas lieu simplement là où l'acériculture est rentable.

En résumé, l'étude réalisée par TecSult cherche à tracer un portrait fidèle de la situation actuelle au niveau de la gestion de la ressource forestière au Témiscouata. Pour ce faire, l'analyse est

construite sur des enquêtes réalisées auprès des acériculteurs et des scieries de la MRC du Témiscouata. Des hypothèses sont ensuite posées pour déterminer la part des impacts économiques attribuables aux entreprises qui utilisent la ressource forestière de la MRC.

À maints égards, des hypothèses assez sophistiquées sont donc posées pour arriver à déterminer l'impact de chacune des industries sur la région. C'est sans doute là une des caractéristiques principales de cette étude. C'est en même temps une force et une faiblesse. Une force parce que le portrait ainsi tracé est très précis. Une faiblesse, parce que les résultats ainsi obtenus ne sont d'aucune façon généralisables à d'autres territoires ou extrapolables dans le temps. Ainsi, l'étude en cherchant à mesurer ce qui est ne permet pas de comparer les potentiels des deux industries.

2.2 L'étude du MRN (1998)

En mai 1998, la direction de l'assurance technique du MRN a rendu public un document intitulé : « Analyse économique comparative entre la production de bois et de sirop d'érable provenant des érablières du domaine public ».

Dans l'étude en question, la production de sirop d'érable est comparée à la production de bois de première transformation provenant d'une coupe de jardinage. L'analyse prend en considération non seulement le bois d'œuvre, mais également l'ensemble des produits du bois, incluant le bois de qualité pâte. La comparaison des deux types de production est réalisée sur sept unités de gestion du MRN jugées représentatives des problèmes d'utilisation compétitive des érablières publiques. Pour chacune de ces unités, les différents indicateurs économiques suivants ont été mesurés : la valeur des livraisons, le nombre total d'emplois, les salaires versés totaux, les revenus directs provenant de l'allocation, les multiplicateurs d'emploi et le salaire annuel moyen par emploi.

Comme dans l'étude de Tecsalt, les résultats sont présentés sur la base commune d'un hectare d'érablière. De façon générale, ils corroborent ceux de l'étude réalisée par Tecsalt. L'écart entre l'impact économique de l'activité forestière et l'activité économique de l'activité acéricole bien qu'important apparaît cependant moins grand. Ainsi, la valeur des livraisons et les emplois créés sont 4 fois plus importants en acériculture, les salaires versés 2 fois plus important; les

redevances 1,5 fois plus et le multiplicateur d'emploi 1,5 fois plus. En fait, seul le salaire annuel moyen versé apparaît moindre en acériculture.

L'étude réalisée par le MRN s'apparente en plusieurs points à l'étude réalisée par Tecsalt. En effet, comme l'étude de Tecsalt, elle s'intéresse aux impacts économiques des deux activités concurrentes. Elle utilise d'ailleurs les mêmes indicateurs et sensiblement les mêmes outils pour les mesurer (multiplicateurs et modèle intersectoriel); 2) Comme l'étude de Tecsalt, elle repose sur l'hypothèse que les deux activités compétitrices sont incompatibles ; 3) elle ne s'intéresse qu'aux aspects macro-économiques et ignore les aspects micro-économiques liés aux facteurs qui influencent la rentabilité des entreprises.

Cependant, l'étude du MRN se distingue en quelques points importants de l'étude de Tecsalt. Premièrement, elle porte sur différentes unités de gestion qui se veulent représentatives des situations où il y a conflit d'utilisation dans la province et ; deuxièmement, contrairement à l'étude de Tecsalt, elle ne repose pas sur une enquête, mais plutôt sur des calculs théoriques représentatifs des moyennes provinciales. Ces deux caractéristiques font que les résultats de l'étude du MRN sont plus généralisables à l'ensemble de la province. Un bémol doit cependant être apporté à ce constat puisque l'étude du MRN montre également que la valeur des livraisons de bois varie beaucoup en fonction du territoire visé. On peut en conclure que l'écart qui sépare l'impact économique des deux activités varie d'une région à l'autre en fonction des caractéristiques propres à chaque région.

Par ailleurs, l'utilisation de calculs théoriques fait en sorte que l'étude du MRN contrairement à l'étude de Tecsalt compare les potentiels des deux industries plutôt que l'impact des activités telles que pratiquées actuellement dans une région donnée. Sur ce point, les comparaisons du MRN apparaissent donc plus valides.

Ces études ont en commun l'objectif de chercher à déterminer l'impact économique des deux activités. Toutes deux posent comme prémisse que les activités acéricoles et forestières sont incompatibles. Toutes deux mettent de côté la rentabilité financière (les aspects micro) pour ne s'intéresser qu'aux impacts économiques globaux. Enfin, toutes deux arrivent à la conclusion que

l'acériculture a un impact économique plus important que l'activité forestière et tendent à démontrer que l'acériculture devrait être favorisée. En effet, d'après ces études, l'acériculture crée plus d'emplois et de valeur ajoutée par hectare.

2.3 L'étude du MRN (2000)

En janvier 2000, le MRN rendait public une étude intitulée « Retombées économiques des industries forestière et acéricole au Québec » qui répond à des objectifs différents de ceux des études précédentes et se fonde sur une méthodologie distincte. D'entrée de jeu, les auteurs insistent sur la nécessité d'inclure dans ce portrait comparatif les effets de la transformation du bois sur l'ensemble de l'économie.

L'objectif de l'étude est de quantifier les retombées économiques de l'utilisation des feuillus durs au Québec et la méthodologie est construite en conséquence. Ainsi, on ne s'intéresse plus seulement à l'exploitation forestière des érables, mais également à l'impact de leur transformation ainsi qu'à l'exploitation et la transformation des autres espèces de feuillus durs.

Dans le cas de la première transformation, pour évaluer l'impact économique de l'utilisation des feuillus durs, tous les produits finis fabriqués à partir des feuillus durs ont été répertoriés, la consommation par essence pour chacun de ces produits finis a ensuite été estimée pour répartir la consommation par secteur industriel. De là, un volume de production a été obtenu en divisant la consommation par le rendement des procédés par essence et par produit. Puis, en multipliant par un prix de marché, la valeur des livraisons par essence et par produit a été estimée. Dans le cas de la deuxième transformation, un pourcentage (obtenu par consultation auprès de spécialistes) sur les valeurs des livraisons des industries de seconde transformation permet d'établir la valeur des livraisons manufacturières provenant d'approvisionnement en feuillus durs. Par la suite, partant

de la valeur des livraisons des secteurs de transformation primaires et secondaires, les retombées économiques totales ont été calculées à l'aide du modèle intersectoriel de l'Institut de la statistique du Québec.

Concernant la production acéricole, l'étude reprend la méthodologie utilisée dans l'étude du MRN de 1998. Pour des raisons de disponibilité de données, les activités de transformation du sirop d'érable et les activités du secteur tertiaire (ex. cabanes à sucre) qui y sont associées ne sont pas incluses dans l'analyse.

La comparaison entre les deux activités est ensuite effectuée en ramenant les impacts économiques sur une base hectare. Contrairement aux études précédentes, les retombées économiques de la production forestière apparaissent plus élevées que celles de la production acéricole. En effet, la valeur des livraisons, la valeur ajoutée et le salaire annuel moyen sont 1,2 fois plus élevés en production forestière qu'en acériculture alors que le nombre d'emplois est 1,75 fois plus importants et le total des salaires versés est 2,1 fois plus grands.

La comparaison faite avec l'acériculture et la non-concordance des résultats avec ceux des études antérieures amènent des questions quant aux caractéristiques distinctives propres à cette étude.

Comme les études antérieures, l'étude réalisée par le MRN (2000) s'intéresse aux impacts économiques des deux activités concurrentes. Elle utilise les mêmes indicateurs, elle repose sur l'hypothèse que les deux activités étudiées sont incompatibles, elle ne s'intéresse qu'aux aspects macro-économiques et ignore les aspects micro-économiques liés aux facteurs qui influencent la rentabilité des entreprises.

Cependant, la différence la plus importante entre cette étude et les études antérieures réside dans le soin apporté à l'estimation de l'impact économique de la transformation et de la surtransformation dans le cas de l'utilisation de la forêt feuillue. Ce faisant, l'étude du MRN (2000) établit un portrait fidèle de l'activité économique associée à l'utilisation des feuillus durs. Les résultats y sont présentés par hectare.

Les études antérieures avaient pour objectif de comparer l'impact économique de deux usages alternatifs de la forêt. Elles se sont donc intéressées spécifiquement à l'impact économique de l'exploitation forestière des érablières. Les résultats y étaient d'ailleurs présentés par hectare d'érablière. Ainsi, alors que dans les études précédentes, on comparait des utilisations concurrentes de la forêt, l'étude la plus récente du MRN (2000) compare des usages parallèles de la forêt.

Les principales limites de l'étude réalisée par le MRN (2000) apparaissent au moment où l'on tente d'effectuer une comparaison entre les deux industries. Et ce, plus précisément lorsque l'on inclut les impacts économiques de la transformation dans les bénéfices associés à l'exploitation forestière. Le problème le plus frappant réside dans le fait que les impacts de la transformation pour l'acériculture sont exclus de l'analyse. Une importante limite de l'étude réside ainsi dans le fait que les deux industries ne sont pas comparées sur une même base. Une comparaison plus adéquate aurait nécessité que l'impact de la transformation acéricole soit également considéré. Toutefois, une telle comparaison aurait également été biaisée puisqu'on aurait ainsi inclus dans l'évaluation des bénéfices économiques qui ne peuvent être attribués à l'exploitation forestière primaire.

C'est d'ailleurs à ce niveau que réside la principale critique de l'étude. En effet, en voulant comparer les deux utilisations de la forêt, on attribue à tort à l'exploitation forestière tous les bénéfices économiques associés à la transformation. On ne peut procéder ainsi parce que la transformation des feuillus durs peut se faire à partir de sources d'approvisionnement provenant de l'extérieur de la province² (des explications détaillées à ce sujet suivent dans la prochaine section).

Enfin, si l'objectif est de comparer deux modes d'utilisation du territoire qui sont exclusifs, la comparaison des impacts économiques associés à l'utilisation de tous les feuillus aux impacts économiques de l'acériculture constitue une erreur puisque certains territoires sont de toute évidence impropres à l'acériculture (absence d'érables). Pour atteindre cet objectif, la meilleure façon de faire est d'établir les comparaisons sur la base des effets économiques par hectare d'érablière.

En résumé, l'étude du MRN-2000 apparaît très rigoureuse dans l'atteinte de son objectif premier, soit de quantifier les retombées économiques de l'utilisation des feuillus durs au Québec. Cependant, les tentatives de comparaison avec l'industrie acéricole nous apparaissent boiteuses et introduisent des biais qui viennent grandement réduire la crédibilité de l'étude.

2.4 Questions soulevées

Malgré cette apparente communauté de pensée et les certitudes qui semblent découler des résultats de ces études, des questions importantes demeurent :

² Le modèle intersectoriel est un modèle qui permet d'ailleurs d'évaluer l'impact d'une demande et non d'une offre.

1. Au point de vue méthodologique : Faut-il ou ne faut-il pas considérer la transformation des produits du bois dans l'analyse des impacts économiques ? En d'autres mots, faut-il considérer les effets induits de ces activités ?
2. Si l'acériculture est si rentable comment se fait-il que les entreprises forestières n'exploitent pas leurs forêts qui ont un potentiel acéricole ?

Les études de Tecsalt et du MRN offrent donc des réponses partielles à ces questions cruciales parce qu'elles ne se sont pas intéressées aux conditions qui déterminent la rentabilité financière des deux types d'activité.

La première question, celle portant sur le niveau de transformation à considérer, trouve sa réponse dans la littérature. En effet à cet égard, Baillargeon et Hamel (1993) dans «Théorie de l'analyse avantages-coûts en vue d'une application à la gestion intégrée des ressources du milieu forestier» définissent les retombées économiques d'un projet comme étant les emplois créés ou soutenus grâce aux dépenses occasionnées par les personnes qui s'adonnent au projet. Les auteurs soutiennent qu'une relation causale entre le projet et les emplois soutenus ou créés doit exister. S'il n'y a pas de causalité certaine entre les emplois identifiés et le projet, on ne peut attribuer à ce dernier les gains sociaux dus à la création d'emplois.

Par ailleurs, d'après Martin (1990) trois conditions sont nécessaires pour pouvoir inclure l'effet multiplicateur d'emploi d'un projet :

- Le projet engendre des investissements qui n'auraient pas pu être faits autrement ;
- Le projet utilise des ressources qui autrement n'auraient pu être utilisées ;
- Le projet ne provoque aucun déplacement d'activités, c'est-à-dire que les activités créent s'additionnent à celles déjà présentes sur le territoire.

L'auteur ajoute que les retombées économiques d'un projet sont de deux ordres, soit les effets indirects et induits. Les effets indirects mesurent l'effet d'entraînement dans les industries en amont du projet, c.-à-d. le long de la chaîne de fournisseurs. La causalité du projet est certaine, car elle est établie par la demande du projet pour les intrants. Les effets indirects sont obtenus en introduisant les dépenses reliées directement au projet dans le modèle intersectoriel ou BSQ.

Les effets induits, ceux qui nous intéressent, correspondent aux impacts économiques qui se produisent en aval du projet, soit. l'accroissement de l'activité induite par l'augmentation des revenus découlant directement de la nouvelle demande de biens et services. Toujours selon Martin (1990), les effets induits sont plus ou moins probables, car le projet ne fait que créer l'offre. Or, rien n'assure que l'offre engendre la demande.

Enfin, pour mesurer la causalité d'un projet avec un degré acceptable de certitude en évitant les doubles comptages, Martin (1990) suggère simplement de se demander ce qui arriverait si le projet n'était pas réalisé.

Suivant la démarche proposée par Martin (1990), il nous faut donc, pour évaluer le bien fondé de l'inclusion de la transformation dans la mesure des impacts économiques, se poser la question suivante: qu'est-ce qui arriverait si les érables de la forêt publique situés dans des érablières ayant un potentiel acéricole (rendement, densité, distance à parcourir) n'étaient plus disponibles pour le sciage ?

Différents facteurs nous paraissent devoir être considérés pour répondre à cette question :

- Certaines entreprises de transformation québécoise peuvent (et elles le font) s'approvisionner à l'extérieur du Québec.
- Deuxièmement, en transformation, l'érable peut très bien être remplacé par d'autres bois durs québécois.
- Enfin, le bois d'érable provenant de forêts sans potentiel acéricole suffirait peut-être à combler les besoins de l'industrie de la surtransformation (il serait sans doute intéressant d'obtenir des chiffres sur la proportion d'érables transformés qui proviennent d'érablières potentielles par rapport à la proportion qui proviennent de forêts sans potentiel d'érablière).

Inclure les activités de surtransformation (deuxième et troisième transformation) dans les bénéfices de l'exploitation forestière comporte donc certaines limites au plan méthodologique puisque certains des bénéfices ainsi mesurés ne sont pas nécessairement tributaires de l'exploitation forestière des érablières à potentiel acéricole du domaine public. En effet, les possibilités de substitution apparaissent encore importantes.

Ainsi, suivant la démarche proposée par Martin, à moins de découvrir que la production de nombreux produits dépend de la disponibilité de bois d'érable, il n'apparaît pas opportun de considérer la transformation au-delà du sciage dans la mesure des impacts économiques.

3 Acériculture

3.1 Méthodologie

Les revenus et dépenses reliés à l'acériculture ont été construits en utilisant comme modèle feuillets les AGDEX 318/821 a, b et c du comité de références économiques en agriculture du Québec (CRÉAQ). Les données du CRÉAQ constituent une référence reconnue par les intervenants du monde agro-alimentaire québécois. Des modifications et ajouts ont par contre apportés afin d'évaluer correctement la rentabilité d'une entreprise acéricole en forêt publique.

La principale différence entre le budget du CRÉAQ et notre modèle réside dans le fait que le CRÉAQ présente un budget partiel qui part de l'idée que le producteur possède déjà le fond de terre et qu'il veut connaître les revenus et coûts associés à la mise en production de l'érablière. Dans le cas de notre modèle, la situation de départ est différente, l'entrepreneur ne possède pas le fond de terre. Il s'interroge sur le bien fondé d'un projet qui implique non seulement l'achat d'équipement, mais également la location des terres publiques nécessaires à la réalisation du projet.

Pour le reste, les éléments affectant les coûts et les revenus sont les mêmes dans les deux outils. Il ne peut pas d'ailleurs en être différent. Dans le cas de notre modèle, cependant, les valeurs associées à ces éléments ont été actualisées et ont fait l'objet de vérifications poussées auprès de plusieurs acteurs de l'industrie acéricole (distributeurs d'équipements et producteurs). Les ajustements ont, entre autres, porté sur la prise en compte des modes de production actuels, les périodes d'amortissements et les coûts des équipements.

L'ensemble des coûts associés aux activités d'acériculture ont été incorporés dans un fichier Excel. Les tableaux 1 à 7 présentent les différentes feuilles de ce fichier. Ces feuilles sont interreliées et permettent d'évaluer la rentabilité d'une quantité pratiquement infinie de scénarios. La feuille de calcul « hypothèse » (tableau 1) permet à l'utilisateur de modifier les principales

hypothèses et d'évaluer l'effet de celles-ci sur la rentabilité du projet. Les sources concernant les différents coûts et prix sont décrites à l'Annexe 1.

Tableau 1 : Feuille de calcul « Hypothèses »

1. Unités de production (nombre d'entailles)

10 000	300 000
Choix	80 000

2. Rendement par entaille

Choix	3
-------	---

3. Densité: entailles/ha

de 150 à 275	
Choix	255

4. Ventes en vrac 100%

5. Classification du sirop

Extra clair	20%
Clair	30%
Medium	25%
Ambré	15%
Foncé	10%
Total	100%

6. Chemin d'accès

Construction	oui-non	oui
En terrain découvert	Longueur (km)	1
En terrain boisé	Longueur (km)	0
Ponceaux	Nombre	3
Déneigement	oui-non	oui

6. Chemin d'accès

Construction	oui-non	oui
En terrain découvert	Longueur (km)	1
En terrain boisé	Longueur (km)	0
Ponceaux	Nombre	3
Déneigement	oui-non	oui

7. Prix

	Prix-sélectionnés (\$/lbs)
Extra clair	1.95
Clair	1.85
Medium	1.75
Ambré	1.55
Foncé	1.35

8. Ligne électrique et génératrice

	1.5
Longueur (km)	200
Ampère	200

9. Taux annuel d'intérêt

7.00%

10. Mise de fond

60 000 \$

11. Taux horaire

9.50 \$

Tableau 2 : Feuille de calcul « Transport »

Chemin d'accès			Coût unitaire	Total
En terrain découvert	Longueur (km)	1	8000	8000
En terrain boisé	Longueur (km)	0	10000	0
Ponceaux	Nombre	3	400	<u>1200</u>
Total				9200
			Taux	
Entretien du chemin d'accès		9200	0.02	184
Déneigement			250	<u>550</u>
Total frais chemin				734
			Grand total	9934

Tableau 3 : Feuille de calcul « Énergie »

Ligne électrique

			Vos infos choisis	Coût unitaire	Coût total (\$)	
Ligne électrique	Longueur (km)	1.5	7500\$/km			11 250 \$
Entrée électrique	Ampère	200	2500\$; 400 amp-4200\$			2 500 \$
Transformateur			96kVA-500\$	acquisition		500 \$
Consommation						3 174 \$
Amortissement			3,33% par an			475 \$
					Frais totaux	3 649 \$

Génératrice

Génératrice	160	puissance KW	36 000 \$	acquisition
Entretien		200\$ + 2%	920 \$	
Amortissement		6.66%	2 376 \$	
main d'œuvre	15	9.50 \$	143 \$	
Coûts d'opérateur (1)	14736	litres (0,55\$)	8 105 \$	
			Frais totaux	11 543 \$

(1) 30 jours à 16 heures

Sélection

(ne tient pas compte de la portion intérêts des frais d'acquisition)

LIGNE ÉLECTRIQUE 3 649 \$

Tableau 4 : Feuille de calcul « Coûts d'opération »**Coût d'opération**

	Prix unitaire	Total
Tracteur (h)	3.85	1 848 \$
Remorque (\$)	1.00	400 \$
Électricité (Kw)	0.06	3 174 \$
Location terre (ha)	45.00	14 118 \$
Scie mécanique (\$)	1.00	1 480 \$
Génératrice (l)		0 \$
Total		21 020 \$

Tableau 5 : Feuille de calcul « Équipement »

	Coût unitaire	Coût total
Équipement pour la collecte de l'eau d'érable:		
3.72 \$/entaille tubulure coût		297 840 \$
1.32 \$/entaille tubulure installation		105 600 \$
0 pompes à vide (3hp)	3 000 \$	0 \$
0 pompes à vide (5hp)	4 500 \$	0 \$
0 pompes à vide (7,5hp)	5 000 \$	0 \$
8 pompes à vide (10 hp)	5 500 \$	44 000 \$
8 transvideurs	1100\$-1900\$	15 200 \$
Équipement pour le traitement de l'eau d'érable:		
10 nb membrane osmoseur		90 000 \$
54 bassins de 1500 gallons	2 000 \$	108 000 \$
3 Évaporateurs avec hotte préchaufante-2 quarts de travail	20-36000\$	105 000 \$
litres réservoir pour l'huile		18 000 \$
Appareils divers -base 30000 entaille	10 000 \$	15 000 \$
Bâtiments		
123 m2 en salle d'évaporation	208 \$	25 584 \$
152 m2 abri pour bassins d'eau d'érable	115 \$	17 480 \$
16 m2 salle des machines	208 \$	3 328 \$
6 nb station de pompage	1 650 \$	9 900 \$
Machinerie		
Tracteur avec remorque, usagés		15 000 \$
Véhicule tout terrain		8 000 \$
Souffleuse à neige		3 000 \$
Scie mécanique		600 \$
Total investissements		881 532 \$

Tableau 6 : Feuille de calcul « Frais variables »

	Unité requis	Prix unitaire (\$)	Coût total
Hypochlorite de sodium 12% par UE	0.022	0.78	1 373 \$
Nettoyant (casserolles) (kg) par UE	0.0006	4.55	218 \$
Nettoyant osmose (kg) par UE	0.0005	16.25	650 \$
Huile chauffage (litre) par livre sirop	0.46	0.45	49 680 \$
Alcool 2l par 1000 ue		5.5	880 \$
*Cotisations + prélevés	1	215	215 \$
*Assurance responsabilité	1	135	135 \$
*Assurance bâtiments		8\$/1000\$	450 \$
*Assurance machinerie et équipements		8\$/1000\$	6 602 \$
*Entretien et réparations des bâtiments	2%		1 126 \$
*Mise en marché (lb)		0.08	19 200 \$
*Entretien et réparations de l'équipement (collecte)	3%		10 711 \$
*Entretien et réparations de l'équipement (traitement)	2%		6 720 \$
*Location de barils (\$/lb) et transport		0.035	8 400 \$
*Main-d'œuvre heures (1)	4512.5	9.5	42 869 \$
Total frais variables			149 229 \$
Amortissement			
Bâtiments (40 ans)	2.50%		1 407 \$
Distribution électrique à la cabane (30 ans)	3.33%		475 \$
Équipement pour la collecte de l'eau (15 ans)	6.66%		30 812 \$
Équipement pour le traitement de l'eau (15 ans)	6.66%		15 385 \$
Évaporateurs (20 ans)	5.00%		5 250 \$
Machinerie (15 ans)	6.66%		1 572 \$
Génératrice (15 ans)	6.66%		0 \$
Chemin d'accès (40 ans)	2.50%		230 \$
Total amortissement			55 130 \$
GRAND TOTAL			204 359 \$

(1) note pour main d'œuvre, comprend l'exploitant et tient compte des 2 quarts de travail pour évaporateur

Tableau 7 : Feuille de calcul « Revenus »

Classification du sirop	Quantité (lbs)	Prix (\$/lbs)	Revenus
Extra clair	48 000	1.95	93 600 \$
Clair	72 000	1.85	133 200 \$
Medium	60 000	1.75	105 000 \$
Ambré	36 000	1.55	55 800 \$
Foncé	24 000	1.35	32 400 \$
Total	240 000		420 000 \$

Tableau 8 : Feuille de calcul « final »

REVENUS SIROP	420 000 \$		
-FRAIS VARIABLES	149 229 \$	Investissement initial	60 000 \$
-COÛTS D'OPÉRATIONS	21 020 \$		
-COÛTS DÉNEIGEMENT	734 \$	Rendement sur investissement après toutes les charges	265%
	249 017 \$		
-AMORTISSEMENT	55 130 \$		
	193 887 \$	Salaires	
-FRAIS D'INTÉRÊTS	35 066 \$	Exploitant versé (983 h ou -)	9 339 \$
	158 820 \$	Main-d'œuvre versé	33 530 \$
			42 869 \$
		Revenu sans salaire de l'exploitant et sans frais d'intérêt	203 225 \$
		Revenu sans salaire de l'exploitant et avec frais d'intérêt	168 159 \$

3.2 Résultats et discussions

Une comparaison a été effectuée entre l'outil financier développé dans le cadre de ce projet et celui du CRÉAQ afin de vérifier la concordance des résultats. Cette comparaison permet par ailleurs d'identifier les éléments précis sur lesquels ils diffèrent.

La comparaison a été effectuée en introduisant dans notre modèle les hypothèses de base du CRÉAQ pour des entreprises de 10 000 et 30 000 entailles. Pour rendre la simulation directement comparable aux résultats du CRÉAQ, il faut cependant supposer que l'entreprise possède le fonds de terre et qu'elle ne contracte pas de prêts à long terme pour entrer en production. Dans la feuille hypothèse, le taux d'intérêt est donc par hypothèse posé à zéro, tout comme la mise de fond.

La simulation amène à conclure que l'entreprise de 10 000 entailles génère des revenus nets de 10 244\$³ comparativement à 11 127\$ pour le CRÉAQ. Dans le cas de l'entreprise de 30 000 entailles, notre résultat, 36 684\$, se compare aux bénéfices nets d'exploitation de 38 548\$⁴ auxquels arrive le CRÉAQ.

La similarité des résultats finaux cache cependant certaines différences plus importantes aux niveaux de certains éléments de coûts. Quant aux revenus, ils sont identiques avec les deux outils. Pour illustrer les différences entre les deux outils, nous nous attardons, ici, à la simulation de

³ On a soustrait 404\$ d'intérêts à court terme au 10 648 \$ pour rendre directement comparables les chiffres du CRÉAQ avec nos résultats. En effet, le budget du CRÉAQ qui ne prévoit pas d'intérêts à long terme prévoit des intérêts à courts termes sur certains équipements.

⁴ Dans ce cas-ci ce sont 1312\$ qui ont été soustraits.

l'entreprise de 30 000 entailles. Au niveau des coûts de transport, la principale différence réside dans le fait que notre modèle inclut des frais de déneigement qui ne sont pas considérés dans le budget du CRÉAQ. Ils représentent 1 175 \$ dans notre modèle.

À partir de l'outil informatique développé, nous avons par la suite conduit une analyse de sensibilité en effectuant plus d'un millier de scénarios possibles. Nous tentons ainsi de déterminer les conditions d'exploitation (distance à un chemin public déjà développé, taille de l'entreprise et densité d'entailles) à partir desquelles une entreprise acéricole reste rentable en forêt publique.

L'analyse de sensibilité s'est effectuée en utilisant un rendement de 2,2 lb/entaille. Les proportions de qualité de sirop et leur prix correspondant utilisées pour cette analyse sont ceux décrits au tableau 1. Nous avons considéré un taux d'intérêt de 7% sur tous les investissements. Il est important de mentionner que plusieurs autres hypothèses sont faites dans les feuilles de calcul (tableaux 2 à 7) et que ces coûts peuvent grandement influencé la rentabilité d'une entreprise. Par exemple, toutes les simulations ont été effectuées avec l'hypothèse que l'entrepreneur devait construire les chemins et les lignes hydroélectriques à ses propres frais.

Le tableau 9 présente une partie des simulations effectuées avec un rendement de 2,2 lb/entaille, un rendement vraisemblable pour la région à l'étude. Ainsi, une entreprise acéricole de 10 000 entailles et d'une densité de 270 entailles/ha engendrerait un profit annuel de 1 521\$ si la distance à un chemin public est de 1 km ou moins. Il faut rappeler que l'entrepreneur devrait prendre son salaire à même ce montant. Pour une entreprise de 60 000 entailles, l'entreprise demeure rentable même elle si est située à 20 km d'un chemin public, et ce, même à une densité aussi faible que 180 entailles/ha.

La figure 1 présente, pour une densité de 2,2 lb/entaille, l'évolution du seuil de rentabilité en fonction de la superficie de l'entreprise et de la distance pour 4 densités données (180, 250, 300 et 350 entailles/ha). Cette figure permet de vérifier la rentabilité d'une multitude d'entreprises potentielles en un seul coup d'œil. De façon générale, plus les entreprises sont grandes, plus elles sont près d'un chemin public et plus la densité en entailles de l'érablières est élevée, plus elles

sont rentables. L'utilité de cette figure réside dans le fait qu'elle permette à un acériculteur de vérifier jusqu'à quelle distance d'un chemin public il est profitable d'installer une entreprise selon la taille de son érablière et selon la densité en entailles qu'on y trouve en supposant des rendements à l'ha de 2,2 lbs/entaille. Par exemple, une entreprise de 100 ha avec une densité de 300 entailles/ha, est rentable jusqu'à 18 km d'un chemin public. Par contre, si l'érablière est de 200 ha, l'entreprise peut être rentable jusqu'à 44 km d'un chemin public. Cet outil permet également au ministère d'identifier les peuplements prioritaires (érablières) pour la location des terres publiques pour l'acériculture.

Tableau 9 : Résultats de simulations avec un rendement de 2,2 lb/ha

Densité (Entailles/ha)	Distance (km)	Nbre d'entailles	Bénéfices
180	1	10000	(1 162 \$)
270	1	10000	1 521 \$
180	20	10000	(26 122 \$)
270	20	10000	(23 440 \$)
180	50	10000	(65 536 \$)
270	50	10000	(62 855 \$)
180	1	30000	12 303 \$
270	1	30000	20 355 \$
180	20	30000	(12 645 \$)
270	20	30000	(4 597 \$)
180	50	30000	(52 054 \$)
270	50	30000	(44 007 \$)
180	1	50000	26 438 \$
270	1	50000	39 859 \$
180	20	50000	1 499 \$
270	20	50000	14 915 \$
180	50	50000	(37 903 \$)
270	50	50000	(24 491 \$)
180	1	60000	39 075 \$
270	1	60000	55 181 \$
180	20	60000	14 139 \$
270	20	60000	30 239 \$
180	50	60000	(25 259 \$)
270	50	60000	(9 163 \$)

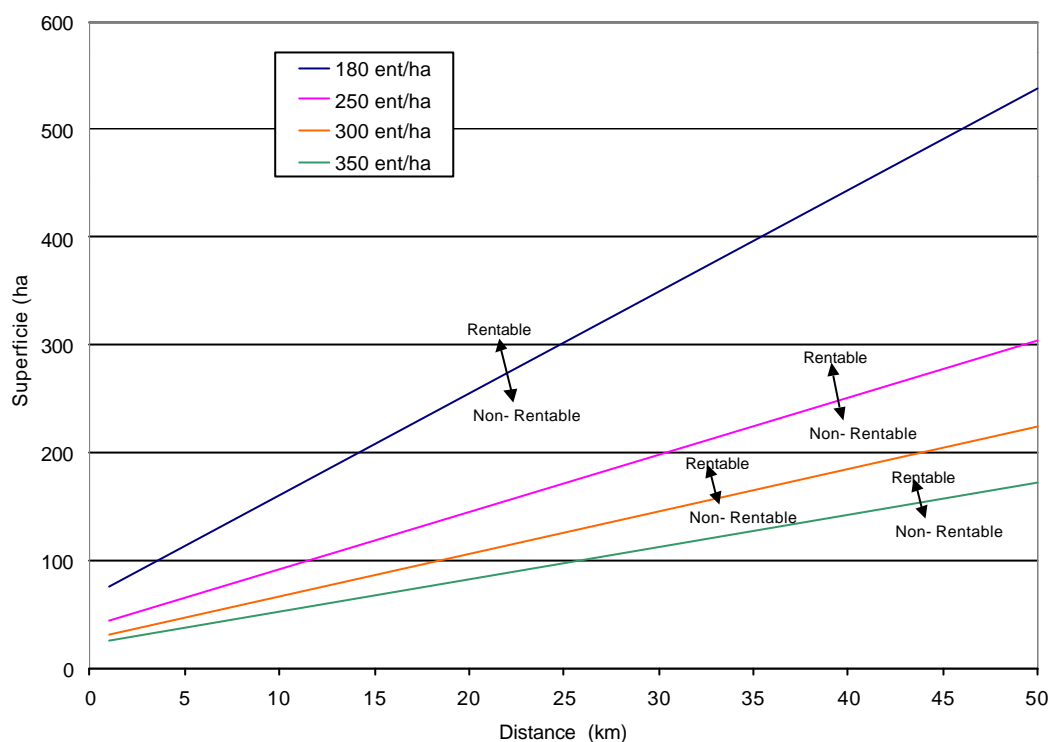


Figure 1: Évolution du seuil de rentabilité d'une entreprise acéricole (rendement = 2,2 lb/entaille) en fonction de la distance et de la taille de l'entreprise (ha) pour quatre densités d'entailles différentes

4 Rendement financier de l'acérico-foresterie

4.1 Méthodologie

4.1.1 Le classement des placettes et des strates

Un inventaire effectué par le bureau de Forêt Québec à Shawinigan avait permis d'identifier 4 principales strates regroupées dans la région avec un potentiel intéressant pour l'acériculture (> 175 entailles /ha). Ces strates sont :

- 1) ERA+B10, 30, 50EL ET AUCUN
- 2) ERA+B90, 120, VINEL ET AUCUN
- 3) ERBJ+ERBBA+B+C10, 30, 50 EL ET AUCUN
- 4) EROA+B10, 30, 50EL ET AUCUN

Dans le cadre de la présente étude, nous voulions vérifier le rendement financier de l'aménagement acérico-forestier sous différents régimes de martelage dans des strates ayant divers potentiels acéricoles et potentiels de bois de sciage. Dans le cas du potentiel acéricole, 2 strates ont été classées élevées et 2 strates ont été classées moyennes en se basant sur la densité en entailles. Par la suite, nous avons subdivisé ces strates en classes de sciage en nous basant sur la proportion des tiges de vigueur 1 et 3 (donc avec un potentiel actuel ou futur pour le sciage). Les placettes avec une proportion de sciage inférieur à 40 % ont été considérées comme ayant un potentiel faible et ont donc été abandonnées. Les placettes ayant une proportion de sciage entre 40 et 70 % étaient considérées ayant un potentiel moyen pour le sciage alors que celle ayant un pourcentage plus grand que 70 % ont été considérées ayant un potentiel élevé. Ainsi, chacune des 4 strates définies précédemment a été subdivisée en fonction des deux potentiels sciage (8 strates). Il s'est avéré pour la strate 4, qu'en la divisant par son potentiel sciage, la nouvelle strate avec potentiel sciage moyen avait également un potentiel acéricole bien inférieur à 175 entailles/ha. Nous avons donc abandonné cette strate puisqu'elle présentait par le fait même peu d'intérêt pour notre étude. Pour les étapes subséquentes, nous avons donc travaillé avec 7 strates. Une description détaillée de ces strates est présentée à l'annexe 2.

4.1.2 Le martelage des placettes

Chacune des placettes des strates identifiées à l'étape précédente a été « jardinée » de diverses façons de manière à représenter diverses directives de martelage (régime de martelage). Ce jardinage a été effectué avec le logiciel « Le marteleur virtuel » développé par l'IQAFF. Ce logiciel permet de vérifier l'effet d'intégrer et de prioriser diverses directives de martelage sur le peuplement résiduel et par le fait même sur les produits issus de la forêt. Dans le présent projet, nous avons testé divers régimes de martelage acérico-forestier qui pourraient être utilisés sur le terrain. Pour chacun des régimes de martelage acérico-forestier, le prélèvement se situait à 20% de la surface terrière. Ceux-ci se distinguaient par différents poids accordés aux directives de martelage (tableau 10). Les quatre directives utilisées considèrent les objectifs d'augmentation de la vigueur globale du peuplement, d'augmentation de la densité en entailles, de l'augmentation du prélèvement de bille de sciage et du maintien d'un pourcentage minimal d'essences compagnes.

Tableau 10 : Description de l'importance (poids) donnée à chacune des directives dans le marteleur virtuel selon divers régimes de martelage

Directives	Régime de martelage	E8V4S2	V8S4E2	V8E4S4	V8E4S2
Vigueur		4	8	8	8
Densité en entailles		8	4	4	4
Sciage		2	2	4	2
Pourcentage en essences compagnes		1	1	1	1

La priorité des directives est très importante, car elle influence grandement les résultats du traitement. Par exemple, pour un traitement acérico-forestier, si nous plaçons les directives dans l'ordre suivant :

- Augmentation de la vigueur
- Maintien du nombre d'entailles
- Respect d'un pourcentage (sciage)
- Respect d'un pourcentage (essences compagnes)

Le marteleur donne un poids plus important à l'augmentation de la vigueur et il diminue progressivement jusqu'à la dernière directive de la liste. Ainsi, le scénario E8V4S2 est celui qui

en principe favorise le plus le nombre d'entailles et le scénario V8S4E2 le sciage. Les autres scénarios constituent des scénarios intermédiaires. Un martelage 30 % mettant l'accent sur la vigueur et le sciage et un scénario sans martelage (témoin) ont aussi été testés.

4.1.3 La croissance des tiges, recrutement et mortalité

La croissance sur 20 ans de chacune des tiges non martelées à l'étape précédente a été simulée en utilisant le taux de croissance établi pour la région. Cette croissance a permis aussi d'ajouter de nouvelles tiges dans toutes les classes de diamètre. Cette étape a été effectuée sous la supervision de Jean-Claude Drolet du bureau de Forêt Québec à Trois-Rivières. La zone d'accroissement utilisée fut la 224-238. Pour les placettes non jardinées, une mortalité de 1 % a été appliquée au hasard ; ce pourcentage correspond à celui qu'on trouve en forêt naturelle (Runkle 1990). Pour les placettes jardinées, nous avons arbitrairement choisi de diviser cette proportion par 4 puisque le jardinage permet de récolter fort probablement une bonne proportion des tiges qui seraient mortes dans les prochains 20 ans.

4.1.4 L'évolution de la vigueur

En même temps que croissent les arbres, leur vigueur évolue. Par exemple, une tige de vigueur 1 au temps t pourra avoir au temps $t+1$ une vigueur de 2, 3, 4 ou être morte. Pour nous, il était primordial de faire évoluer cette vigueur, car c'est le principal critère de sélection des tiges martelées dans le Marteleur virtuel. Il n'existe pas à notre connaissance d'études précises rapportant l'évolution de la vigueur individuelle des tiges. Pour pallier ce problème, nous avons donc construit des matrices de transition entre les différentes classes de diamètre en nous basant sur les données originales, c'est-à-dire les proportions des classes de vigueur à l'intérieur des classes de diamètre. Nous avons séparé les essences résineuses des essences feuillues, car elles possèdent des classes de vigueur distinctes. Des matrices différentes ont aussi été produites pour les strates avec un potentiel sciage élevé et celles avec un potentiel moyen. Cette distinction était également nécessaire, car l'application d'une matrice de transition commune aurait eu pour effet de faire converger les strates en termes de potentiel sciage (diminution de la vigueur des strates à potentiel élevé et augmentation de la vigueur des strates à potentiel moyen).

La méthodologie relative à l'estimation des coûts relatifs à l'acérico-foresterie est expliquée en détail dans la section résultats, car cela en facilite la compréhension. Spécifions que les coûts

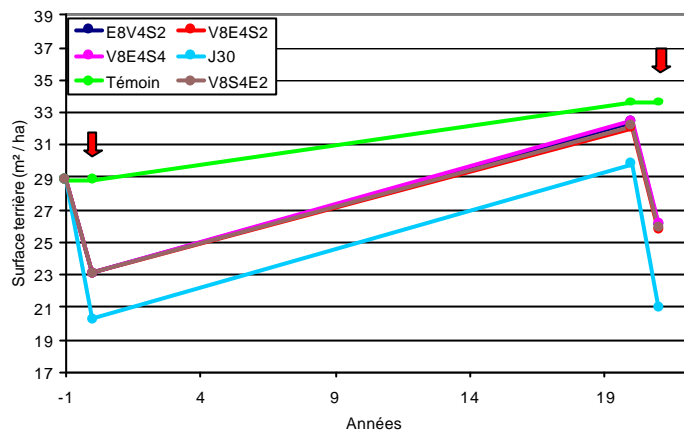
normaux associés à la coupe de jardinage conventionnel sont ceux des scieries qui opèrent dans le feuillu dur (Raymond Chabot et Grant Thornton ltée. 2000).

4.2 Résultats et discussion

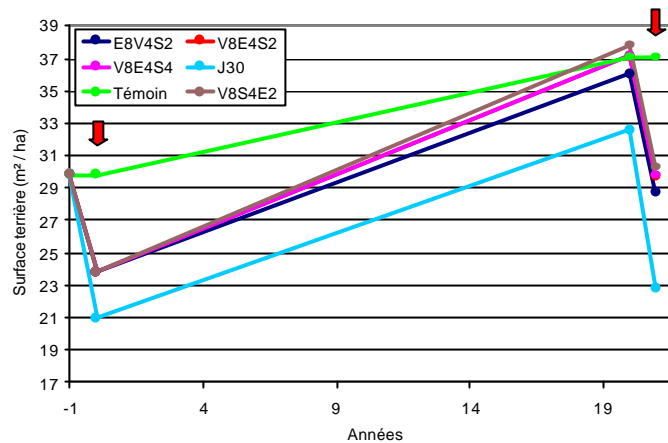
4.2.1 Évolution de la surface terrière

Pour chacune des classes de potentiel, l'évolution de la surface terrière/ha sur une période de 20 ans varie en fonction de divers scénarios de martelage (figure 2). Il est intéressant de noter certaines observations à l'égard de cette évolution :

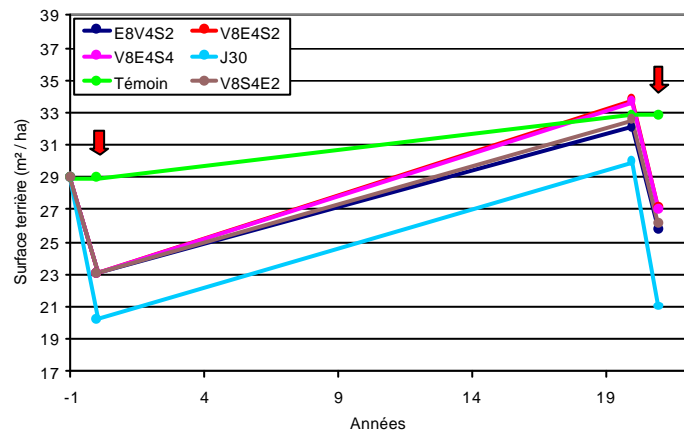
- a) Dans tous les cas, une période de 20 ans serait suffisamment longue pour permettre au peuplement de recouvrer sa surface terrière d'avant traitement ; dans le cas d'intensités de coupe de 20 %, on retrouverait systématiquement une plus grande surface terrière 20 ans après intervention qu'avant intervention.
- b) Contrairement à ce que l'on pourrait croire, une intervention moins intense (20 %) ne diminuerait pas l'effet du traitement sur la croissance du peuplement par rapport à un jardinage 30 %. En effet, on aurait pu s'attendre à ce qu'une moins grande intensité de traitement fasse en sorte que l'on retrouve une plus grande compétition entre les individus du peuplement résiduel. Des recherches seraient toutefois nécessaires pour vérifier l'exactitude de ces hypothèses de croissance.
- c) Suite à cette forte croissance dans les peuplements jardinés à 20 %, on peut s'attendre au bout de 20 ans à ce qu'une même intensité de traitement permette de récolter une plus grande surface terrière qu'au premier passage. Cela n'est pas le cas pour le jardinage 30 %.
- d) Les peuplements témoins présentent une moins grande croissance. Dans les peuplements jardinés, la surface terrière résiduelle est plus faible et les individus du peuplement résiduel sont plus petits. Ces deux conditions favorisent une meilleure croissance en diamètre. En fait, dans presque tous les cas, les traitements avec jardinage 20 % permettraient d'obtenir après 20 ans une surface terrière aussi élevée que sans aucune intervention.



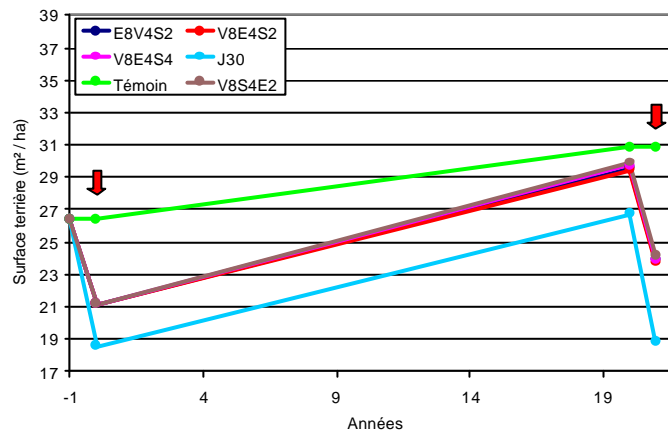
a) Potentiel: acéricole élevé, sciage élevé



b) Potentiel: acéricole élevé, sciage moyen



c) Potentiel: acéricole moyen, sciage élevé



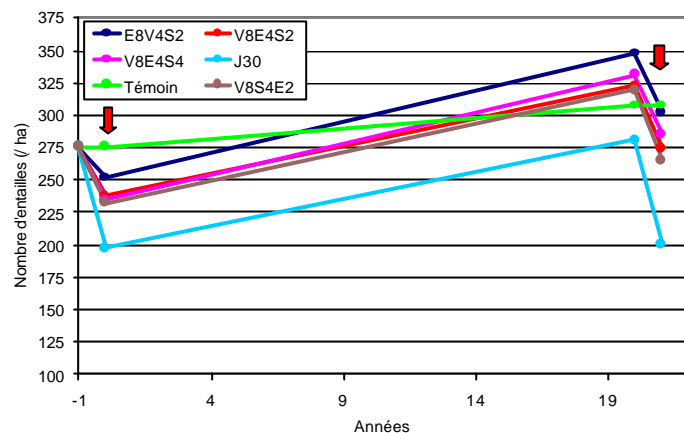
d) Potentiel: acéricole moyen, sciage moyen

Figure 2 : Évolution de la surface terrière en fonction de divers scénarios de martelage. Les scénarios sont expliqués dans la section méthodologie

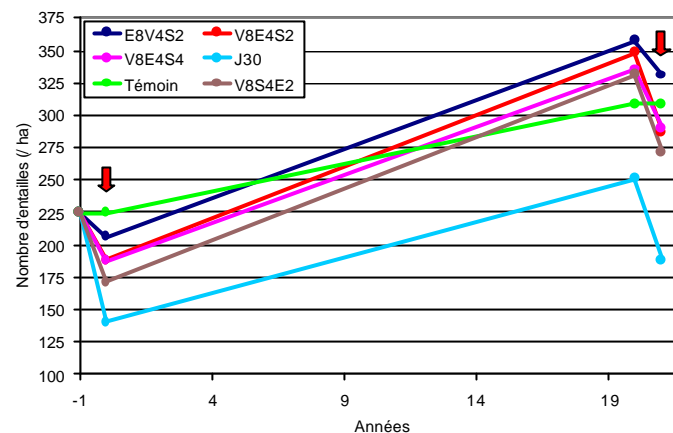
4.2.2 Évolution de la densité en entailles

L'évolution de la densité en entailles sur une période de 20 ans diffère en fonction de divers scénarios de martelage (figure 3). À l'observation des graphiques on note que :

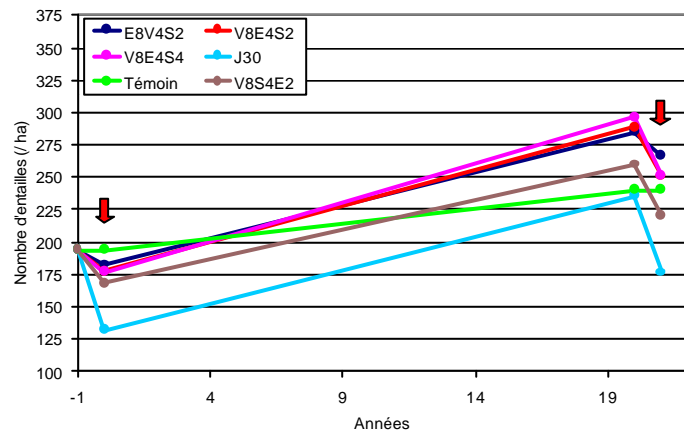
- a) Dans tous les cas étudiés, le fait de procéder à un jardinage 20 % permet d'augmenter le potentiel acéricole des peuplements par rapport à ne pas intervenir. On peut presque déjà conclure qu'il est avantageux pour le producteur acéricole de cohabiter avec l'industrie forestière.
- b) Lorsque le potentiel acéricole est élevé, il serait possible de procéder à un jardinage 30 % et de conserver en même temps un potentiel acéricole intéressant (en moyenne au-dessus de 180 entailles/ha, figure 3a et b).
- c) Dans la totalité des cas, le fait de recourir à une directive sévère de protection des érables a permis d'obtenir un plus grand nombre d'entailles juste après traitement. Toutefois lorsque le potentiel acéricole est moyen, cet effet semble s'estomper dans le temps. Cela s'explique sans doute par le recrutement de jeunes érables qui peuvent maintenant être entaillés.
- d) Les différences entre les autres scénarios de martelage sont généralement peu marquées. On peut toutefois remarquer que le scénario Vigeur 8, Entailles 4 et Sciage 4, serait celui qui aurait l'effet le plus négatif sur le nombre d'entailles, et ce, plus spécifiquement quand le potentiel acéricole est moyen (figure 3 c et d). On s'aperçoit alors que la directive favorisant le nombre d'entailles et celle favorisant la vigueur peuvent souvent être opposées. En effet, la directive « entailles » tend à maintenir les érables de vigueur 3 alors que la directive vigueur incite plutôt à les éliminer.



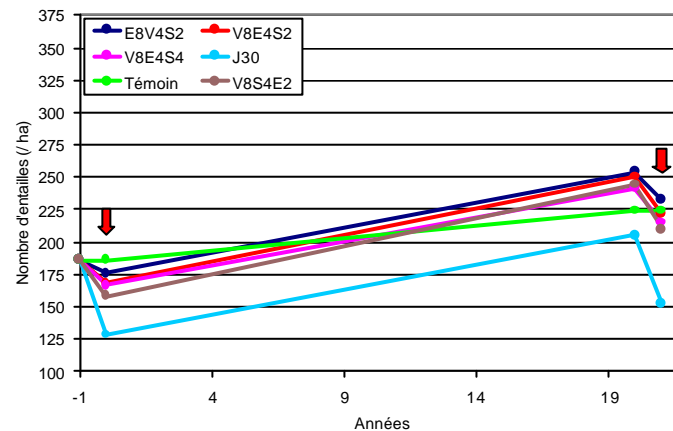
a) Potentiel: acéricole élevé, sciage élevé



b) Potentiel: acéricole élevé, sciage moyen



c) Potentiel: acéricole moyen, sciage élevé



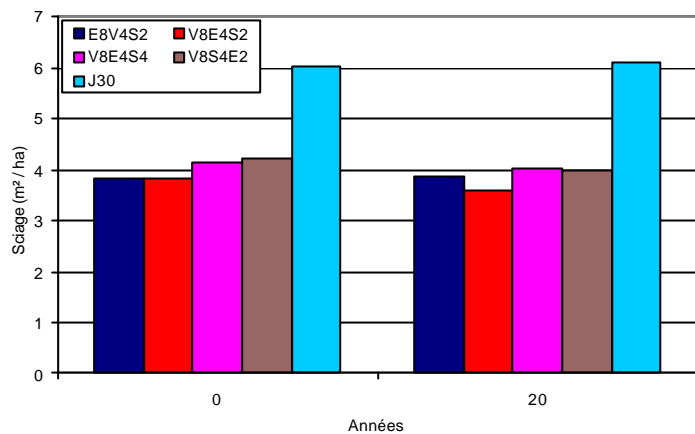
d) Potentiel: acéricole moyen, sciage moyen

Figure 3 : Évolution de la densité en entailles en fonction de divers scénarios de martelage. Les scénarios sont expliqués dans la section méthodologie.

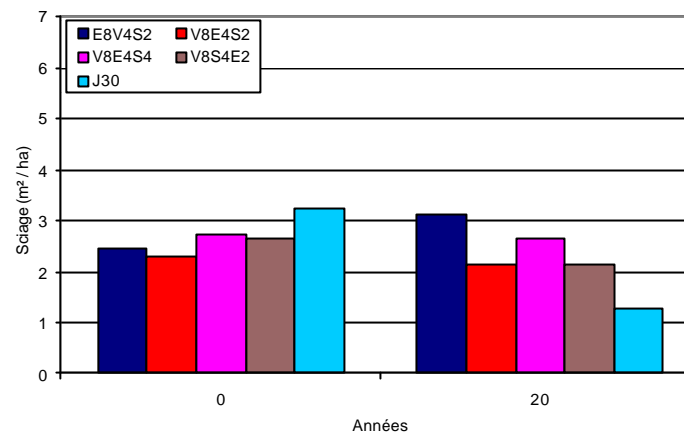
4.2.3 Évolution de la récolte en bois de sciage

En sélectionnant différentes tiges à récolter et en influençant la croissance de la surface terrière résiduelle, les régimes de martelage ont un impact sur la quantité de bois de sciage récolté maintenant et vingt ans plus tard, et cela, en fonction des classes de potentiel (figure 4). En effet, on remarque que :

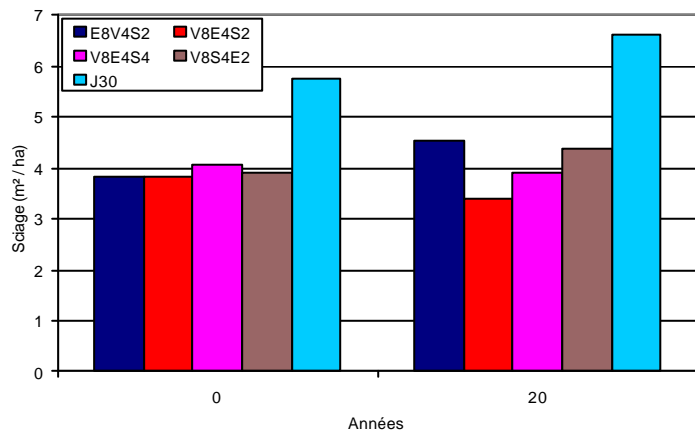
- a) Lorsque le potentiel sciage est élevé (figure 4a et c), approximativement la même surface terrière-sciage peut être récoltée lors des deux rotations en jardinage acérico-forestier alors que nous nous attendions à une augmentation puisque la surface terrière totale récoltée augmente (figure 2). Ainsi, il est raisonnable de croire qu'il en coûtera plus cher aux industriels dans 20 ans pour récolter la même qualité de bois. Pour un jardinage 30 %, on remarque la même tendance dans un cas (figure 4a) alors qu'on remarque une augmentation de la surface terrière récoltée – sciage dans l'autre cas (figure 4c).
- b) Lorsque le potentiel sciage est moyen (figure 4 b et d), on remarque que la surface terrière-sciage récoltée au deuxième passage sera relativement la même que pour le premier passage, et ce, malgré que la surface terrière récoltée augmente. Toutefois, il faut aussi remarquer qu'un jardinage 30 % diminuera pareillement le potentiel sciage pour la seconde rotation dans les strates à potentiel moyen (figure 4b, d), ce qui est assez préoccupant pour l'industrie du sciage et le Ministère.
- c) En général, les scénarios de martelage qui donnaient un poids relativement élevé à la directive « sciage » ont permis d'augmenter aux deux rotations la surface terrière-sciage récoltée. Les différences observées à l'égard de ce paramètre entre les divers scénarios sont plus importantes lorsque le potentiel sciage est moyen (figure 4b et c). Même si ces différences ne sont pas d'une grande amplitude, elles peuvent être importantes financièrement pour l'industriel qui intervient dans ces peuplements. Cet aspect est discutée dans la section suivante.



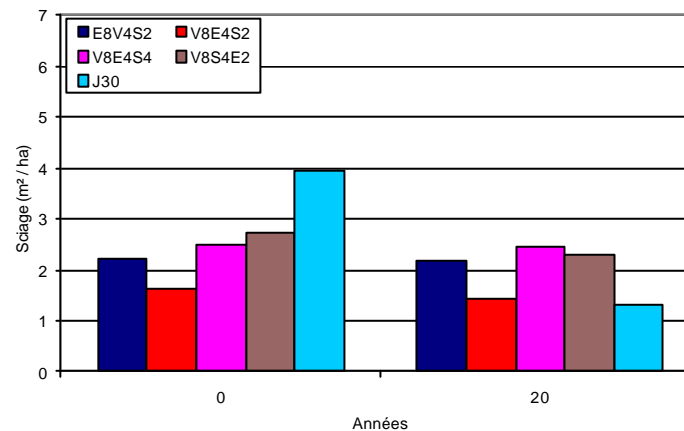
a) Potentiel: acéricole élevé, sciage élevé



b) Potentiel: acéricole élevé, sciage moyen



c) Potentiel: acéricole moyen, sciage élevé



d) Potentiel: acéricole moyen, sciage moyen

Figure 4 : Évolution de la quantité de bois de qualité sciage récoltée en fonction de divers scénarios de martelage. Les scénarios sont expliqués dans la section méthodologie

4.2.4 Aspects financiers

Dans cette section, nous nous attardons aux revenus et dépenses supplémentaires occasionnés par l'acérico-foresterie. Nous ne tentons pas d'évaluer s'il est plus rentable de faire de l'acériculture ou de la foresterie dans un peuplement donné, mais plutôt de vérifier quels sont les enjeux financiers relatifs à la cohabitation des deux activités.

Nous avons vérifié d'abord quelles sont les dépenses supplémentaires relatives à l'aménagement acérico-forestier tant pour l'acériculteur que pour l'industriel forestier. Regardons d'abord les dépenses supplémentaires acéricoles. La principale dépense potentielle supplémentaire est le fait d'avoir à procéder à une désinstallation et à une installation supplémentaire de la tubulure. Après discussion avec divers intervenants, nous en sommes venus à la conclusion que d'une part, ce coût était dérisoire puisqu'il n'implique que des sections l'érablière, et que d'autre part, il serait possible à l'acériculteur de faire coïncider son changement de tubulure habituel avec la période des interventions forestières. Par ailleurs, certains pensent que pour l'acérico-foresterie, l'intensité d'échantillonnage doit être supérieure pour obtenir une bonne précision quant au nombre d'entailles/ha. Toutefois, comme cela dépend fortement de la variabilité des peuplements, il ne nous apparaît pas opportun d'en tenir compte comme étant un coût supplémentaire.

Par contre, pour l'industrie forestière, le fait de procéder à de l'aménagement acérico-forestier implique plusieurs coûts supplémentaires. Le Ministère propose présentement un crédit acérico-forestier de 135\$/ha (Réjean Marois, comm. pers.) pour compenser pour

- 1) un échantillonnage plus intense
- 2) une productivité plus faible de la machinerie dans le jardinage 20 % (baisse de 15 % de productivité)
- 3) le fait d'augmenter le réseau de chemins.

Ce crédit ne considère pas les coûts supplémentaires reliés au fait de traiter une plus grande superficie pour prélever le même volume de bois. Cela occasionne des dépenses

non négligeables pour certaines activités (tableau 11). Pour évaluer le coût additionnel relié à ces activités, il s'agit de multiplier en fonction de la proportion en volume récolté en jardinage 20 % par rapport à un jardinage 30 %. Ainsi, si le jardinage 30 % permet de récolter 1,5 fois plus de volume, il faut multiplier le total du tableau 11 (19,75) par 0,5.

Tableau 11: Activités influencées par l'augmentation de la superficie à aménager

Activité	Coût/m habituel
Plan annuel	2.15
Plan quinquennal	0.25
Plan général	0.17
Martelage	4.00
Inventaires	1.73
Chemins d'accès	1.90
Chemins de chantier	9.00
Transport de machinerie	0.55
Total	19.75

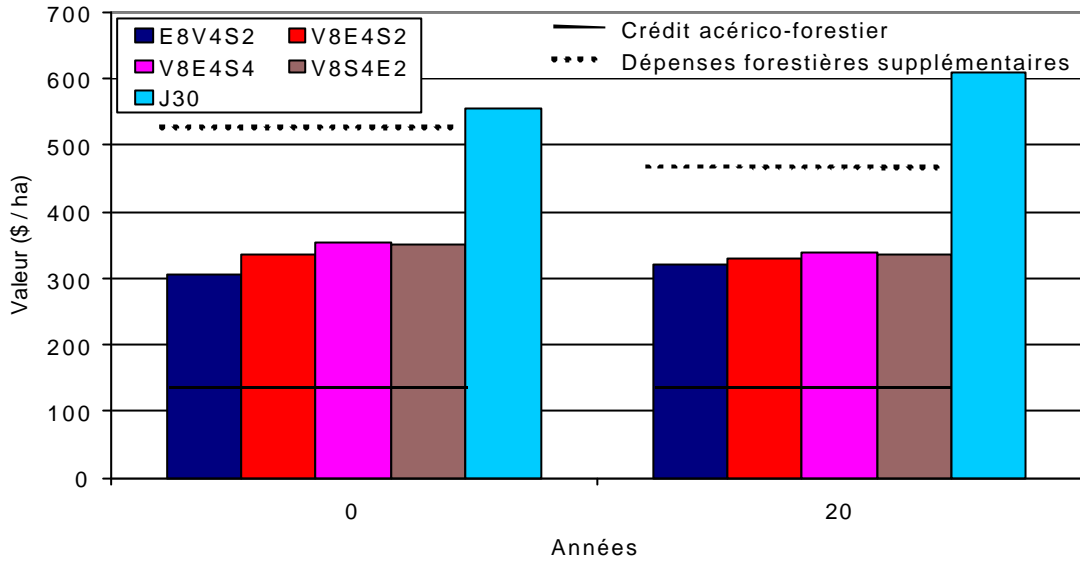
Par ailleurs, il a été estimé que la récolte acérico-forestière diminue de 15 % la productivité sur le terrain (Réjean Marois). Deux principales activités sont influencées par cette baisse : la récolte (qui comprend l'abattage et le débusquage) et la surintendance du territoire. D'après les industriels, ces activités coûtent respectivement 17,00\$/m³ et 1,95\$/m³. Il faut donc multiplier ces coûts par 0,15 et on obtient un coût supplémentaire de 2,85/m³ pour les activités reliées à la productivité de la récolte.

Pour obtenir le coût total/ha d'un aménagement acérico-forestier, on doit donc additionner les coûts (\$/m³) supplémentaires (par rapport à un jardinage conventionnel) reliés à l'augmentation de la superficie à ceux (\$/m³) reliés à une baisse de productivité et les multiplier par le nombre de m³ récolté/ha sous jardinage conventionnel. Par exemple, une forêt qui génère habituellement 42 m³/ha de bois sous jardinage conventionnel, il en coûtera 534\$/ha de plus au total pour obtenir le même volume sous régime de jardinage acérico-forestier [((19,75 \$/m³ * 0,5) + 2,85 \$/m³) * 42 m³/ha = 534\$/ha].

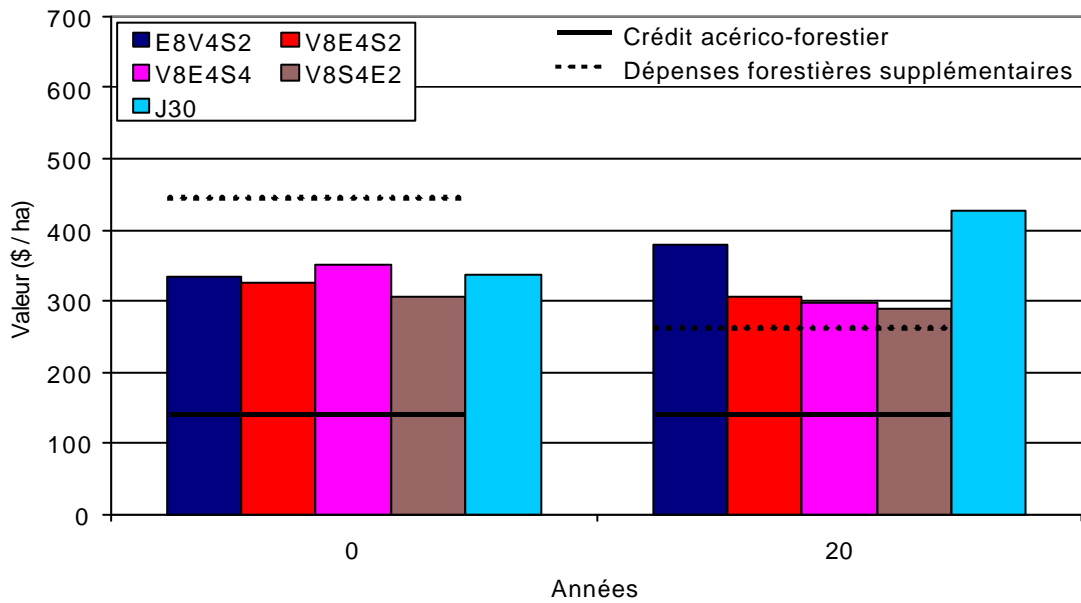
La figure 5 présente, d'une part la valeur du bois récolté/ha pour chacun des scénarios de martelage, pour chacun des potentiels et ce, pour les deux rotations. Cette valeur correspond aux droits de coupe payés sur forêt publique pour la région à l'étude (zone de tarification 34). D'autre part, on présente les dépenses supplémentaires pour l'acérico-foresterie tel qu'évaluées par la méthode précédemment expliquée et le crédit acérico-forestier prévu (135\$/ha). Pour tous les cas étudiés, les dépenses prévues dépassent la valeur des bois récoltés (figure 5). Ceci permet de mesurer l'importance des dépenses supplémentaires pour l'industrie forestière occasionnées par l'application d'un aménagement acérico-forestier. Cela ne signifie toutefois pas que l'acérico-foresterie n'est pas rentable pour une industrie forestière puisque les revenus liés à la transformation ne sont pas considérés. Cette figure nous permet par contre de faire les interprétations suivantes.

- a) À première vue, on peut se demander quel pourrait être l'intérêt pour l'industriel forestier de cohabiter avec un acériculteur puisque les dépenses sont beaucoup plus élevées que pour le jardinage conventionnel et la valeur des bois récoltés, moindre. Il faut toutefois être prudent dans l'analyse de cette valeur récoltée : elle est moindre, mais c'est en partie parce qu'il y a une moins grande quantité de bois récoltée (figure 2). Si l'industriel peut récupérer ce volume de bois ailleurs sur le territoire, il n'y a pas de perte en termes de valeur récoltée (peut-être même un gain/m³ dans certaines occasions). Par contre, si l'industriel ne peut récupérer ce volume, la perte de valeur de la récolte est réelle.
- b) Pour l'acériculteur, il ne semble pas y avoir de désavantages majeurs à cohabiter avec les activités forestières. En effet, les dépenses supplémentaires semblent dérisoires et le nombre d'entailles (les revenus) n'est pas affecté par la coupe de jardinage 20 % sur une période de 20 ans si on le compare à ne pas intervenir (figure 3).
- c) Basé sur cette étude, l'industriel forestier « pourrait être en droit » de réclamer, en crédits d'aménagement au gouvernement, l'équivalent des dépenses supplémentaires

occasionnées par l'acérico-foresterie (auquel il faudrait additionner le crédit pour le jardinage habituel : 240\$/ha). Comme ces dépenses dépassent largement les droits de coupe payés par l'industriel, il faut se demander s'il est intéressant pour le gouvernement de favoriser la cohabitation entre ces deux activités. Pour le gouvernement, la cohabitation permet l'entrée d'argent en provenance de l'acériculture de l'ordre de 900\$/ha sur une période de 20 ans. Prenons un exemple : à la figure 5a, on remarque que les dépenses supplémentaires sont estimées à 530\$/ha. Si on ajoute le crédit normal de 240\$, cela équivaldrait à un crédit pour le forestier de 770\$/ha. L'addition des entrées soit, 900\$/ha (acériculture) + 330\$/ha (forestier) permet à l'état d'enregistrer un profit d'environ 460\$/ha. Si on garde le même exemple, le jardinage 30 % aurait permis des entrées de 550\$/ha, mais avec des dépenses (crédits à l'aménagement) de 230\$/ha pour un profit de 320\$/ha. La différence pour l'État n'est donc que de l'ordre de 140\$/20 ans. Cette comparaison ne considère pas les dépenses supplémentaires pour l'État de gérer l'acérico-foresterie. Entre autres, l'État devra considérer les coûts annuels supplémentaires reliés à vérifier les travaux d'inventaire et d'aménagement sur une plus grande superficie. En fait, l'importance des coûts supplémentaires associés à l'acérico-forestier amène à poser la question de l'adéquation des redevances demandées par l'État aux acériculteurs.

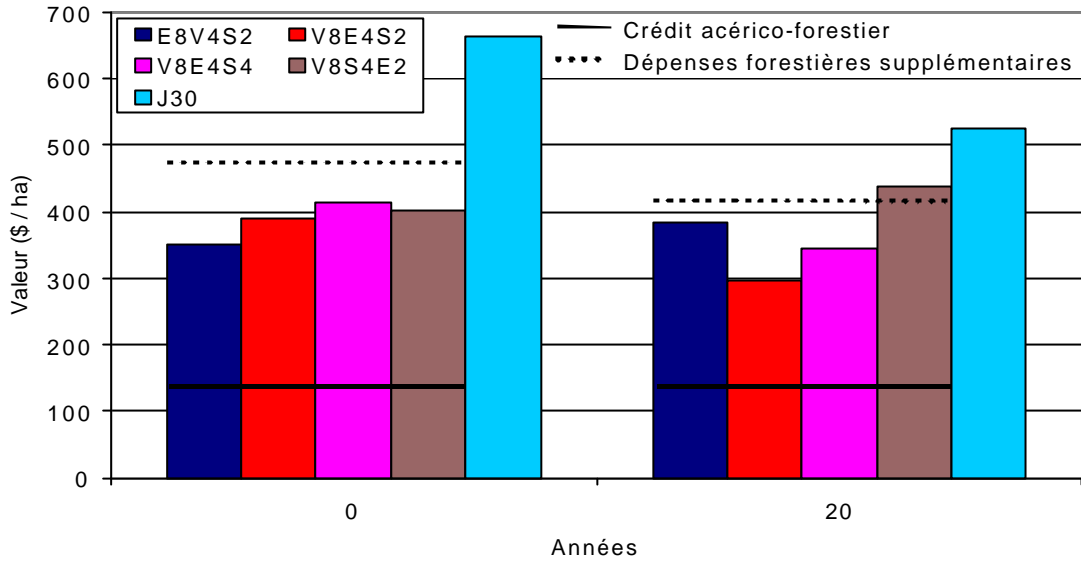


a) Potentiel: acéricole élevé, sciage élevé

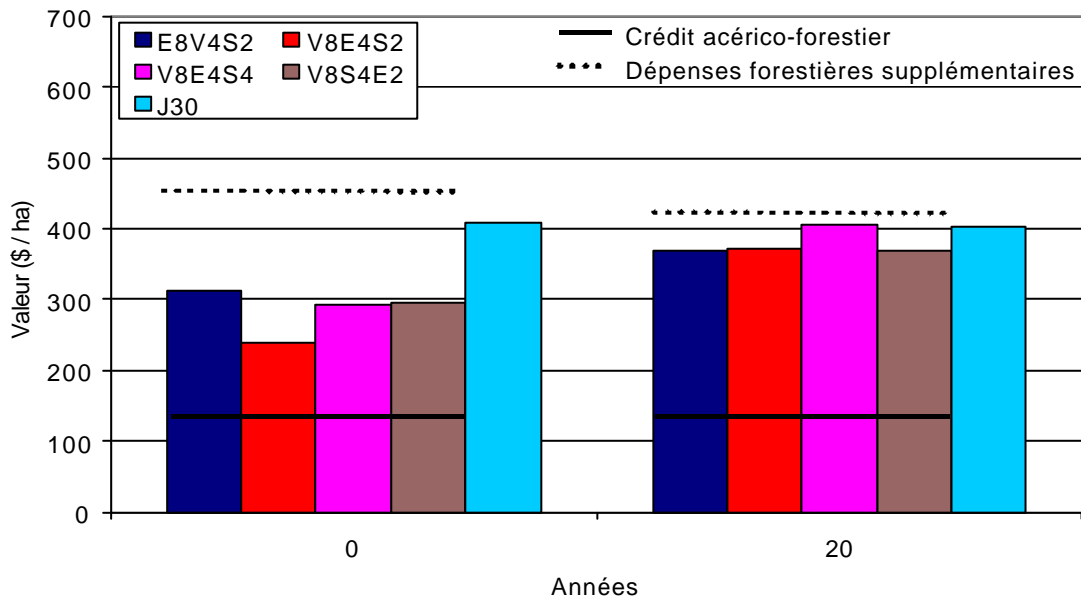


b) Potentiel: acéricole élevé, sciage moyen

Figure 5 :Évolution de la valeur du bois récolté en fonction selon diverses caractéristiques de peuplements et directives de martelage



c) Potentiel: acéricole élevé, sciage moyen



d) Potentiel: acéricole moyen, sciage moyen

Figure 5 : suite

5 Conclusion

La cohabitation de l'acériculture et de la foresterie sur terre publique doit être évaluée de plusieurs points de vue. Dans cette étude, nous avons démontré que plusieurs facteurs influencent la rentabilité financière d'un projet d'acériculture sur terre publique. Parmi les facteurs analysés dans notre analyse de sensibilité, la proximité de l'exploitation à un chemin déjà existant est le plus important. Puisque l'acérico-foresterie engendre des coûts supplémentaires assez importants pour l'industrie et comme les chemins forestiers sont traditionnellement la responsabilité des compagnies forestières, il devient important de réviser le partage des coûts sur la construction et l'entretien de ceux-ci. Le partage des coûts demeure d'ailleurs un des points les plus critiques lorsqu'on parle de gestion intégrée des ressources.

Le jardinage acérico-forestier génère différents produits selon le régime de martelage qui est utilisé. Notre étude démontre que pour des peuplements avec des potentiels différents pour le sciage et pour l'acériculture, un martelage adapté peut être développé compte tenu des caractéristiques du peuplement afin de respecter les objectifs de production de ces deux ressources. Ainsi, en fort potentiel acéricole, il est possible soit d'augmenter le prélèvement, soit de réduire les contraintes sur le maintien des entailles. Dans ce dernier cas, les érables à sucre de vigueur 3 possédant un volume sciage intéressant pourraient être récoltés.

Notre étude démontre aussi une chute importante du volume sciage après un premier cycle d'acériculture occasionnant une diminution considérable du volume de bois de sciage pouvant être prélevé. Cette tendance risque fortement de s'accroître avec les passages, ce qui remet en question la durabilité du système d'aménagement acérico-forestier pour l'industrie du sciage. Afin de maintenir le potentiel de sciage des peuplements, nous proposons de maintenir, à l'instar de la sylviculture du taillis sous futaie, des tiges d'avenir (« baliveaux ») qui seront montées en fut sans être entaillées tout au long de leur existence. Ces tiges de vigueur 1 promettant une qualité élevée constitueront la garantie d'un volume sciage à toutes les rotations. Selon nous, cette directive est aussi essentielle que celle de maintenir un nombre minimal d'entailles dans le peuplement afin de garantir le potentiel acéricole du peuplement.

Plusieurs questions restent cependant en suspens suite à cette étude. Par exemple, quelle est la perte en volume occasionnée par le fait qu'une tige soit entaillée? Dans cet étude, nous avons utilisé une règle « du pouce » mais il reste que des données empiriques seront essentielles pour préciser cette information. Du point de vue macro-économique, plusieurs études ont tenté de faire la comparaison entre l'utilité sociale d'un hectare d'érablière exploitée soit pour le sirop, ou soit pour le bois mais aucune de celles-ci n'a démontré la valeur de cet hectare lorsque exploité pour les deux ressources sous aménagement acérico-forestier. Notre étude constitue une amorce de réponse à cette question et démontre que ce n'est pas qu'une simple addition de l'une ou de l'autre exploitation. Il existe une interaction complexe entre les activités liées à l'exploitation de ces deux ressources. Notre étude fait valoir qu'il existe des conditions optimales pour l'une et l'autre exploitation et que probablement certaines érablières seraient plus rentables socialement lorsque exploitées pour une des deux ressources seulement.

L'aménagement acérico-forestier en est à ces débuts. C'est une expertise qui nous appartient, à nous québécois, de développer, au même titre que la sylviculture des hénéas au Brésil ou des pins maritimes dans les Landes françaises qui sont, eux aussi, cultivés pour le bois et un produit de la sève.

6 Références

- Baillargeon, C. et L. Hamel (1993). Théorie de l'analyse avantages-coûts en vue d'une application à la gestion intégrée des ressources du milieu forestier.
- Martin, F. (1991) Faiblesses, embûches et abus dans les analyses avantages-coûts de projets. *Revue Canadienne d'Études et du développement* 20 (1) :89-105.
- Québec (1998). Analyse économique comparative entre la production de bois et de sirop d'érable provenant des érablières du domaine public. Ministère des Ressources naturelles. Direction de l'assistance technique.
- Québec (2000). Retombées économiques des productions forestière et acéricole au Québec. Ministère des Ressources naturelles. 2000. Direction du développement de l'industrie des produits forestiers. Service des études économiques et commerciales. 17 p. + annexes.
- Raymond Chabot et Grant Thornton ltée. (2000). Compétitivité de l'industrie du sciage de feuillus et de pins du Québec. Rapport remis à l'Association de Déroulage et de Sciage des Feuillus du Québec.
- Runkle, J. (1990). Gap dynamics in an Ohio Acer-Fagus Forest and speculation on the geography of disturbance. *Canadian Journal of Forest Research* 20: 632-641.
- Tecsult (1998). Étude comparative entre l'exploitation acéricole et l'exploitation forestière dans la MRC de Témiscouata : inventaire du potentiel acéricole et analyse économique. 127 p. + annexes.

I. Annexe 1 : La construction du programme d'analyse de la rentabilité financière d'une érablière

Le programme construit sur le logiciel Excel a été élaboré à partir des feuillets AGDEX 318/821 a, b et c du comité de références économiques en agriculture du Québec. Les données du CRÉAQ constituent une référence reconnue par les intervenants du monde agro-alimentaire québécois.

Le CRÉAQ construit ainsi des modèles de coûts pour la principales productions agricoles québécois. Des comités d'experts pour chacune des productions se réunissent et établissent des coûts de production pour certains modèles (taille, technologies) d'entreprise.

Dans le cas des érablières, des modèles de coûts de production ont été établis pour des entreprises de 3000, 10000 et 30000 entailles. Étant donné les objectifs que nous poursuivions, seules les modèles d'entreprises commerciales (10 000 et 30 000 entailles) ont été retenus comme base de notre modèle.

Outre certaines informations puisées dans les feuillets du CRÉAQ, plusieurs personnes de l'industrie ont été contactées, soit pour compléter, soit pour valider l'information que nous avions. Ces contacts visaient par exemple à établir le coût de la tubulure et des autres équipements en fonction du nombre d'entailles, à déterminer les coûts de déneigement, à connaître les coûts d'opération d'une génératrice, etc. Plusieurs personnes ont ainsi contribué par leur disponibilité à la réalisation de cette étude. Nous nous devons, ici de souligner l'apport important de M. Gérald Lehoux de chez Denis Darveault Équipements.

Le mode de fonctionnement du programme se veut simple. L'utilisateur n'a qu'à compléter une première feuille (Hypothèses) où sont posées quelques questions quant à la nature du projet envisagé. Sur la base de ces hypothèses (taille, densité, distance, rendements, etc) des calculs sont réalisés dans des feuilles de calculs supplémentaires et

les résultats sont générés dans la feuille finale, cette feuille reprend également toutes les hypothèses sélectionnées.

Pour rendre les simulations possibles, plusieurs hypothèses ont dû être posées. Les hypothèses sont de deux types : 1- Hypothèses ou variables contrôlées par l'utilisateur et 2- hypothèses qui ont été posées pour le calcul. La suite de cette section vise à présenter les principales hypothèses. Le lecteur saisira ainsi la logique avec laquelle les concepteurs ont travaillé.

I.1. Les hypothèses relatives aux revenus:

Les revenus du producteur varient en fonction de la quantité de sirop produite, de la qualité du sirop et des prix du marché.

I.1.1. La quantité de sirop produite

La quantité de sirop produite est fonction du nombre d'érables entaillés et du rendement par entaille. Des hypothèses concernant ces deux variables doivent être complétées pour que des scénarios puissent être simulés. Il s'agit donc de variables contrôlées par l'utilisateur.

Concernant le rendement par entaille, le CRÉAQ utilise une moyenne de 2,5 lbs à l'entaille dans ces coûts de production. Cependant, des variations de 1,5 à 4,5lbs à l'entaille peuvent être enregistrées. L'utilisateur a donc le choix d'entrer le rendement qu'il juge raisonnable pour une région donnée.

Le tableau suivant montre de quelle façon a évolué le rendement par entaille moyen au Québec au cours des dernières années.

Année	Rendements (litres)	Rendement en lbs
1988	0,8	2,3312
1989	0,89	2,59346
1990	0,66	1,92324
1991	0,63	1,83582

1992	0,8	2,3312
1993	0,59	1,71926
1994	1	2,914
1995	0,73	2,12722
1996	0,79	2,30206
1997	0,71	2,06894
Moyenne		2,21464

I.1.2. Le prix

Le prix du sirop peut enregistrer d'importante variation d'une année à l'autre. Pour cette raison, l'utilisateur peut entrer les prix qui lui semblent appropriés, et également observer l'impact des variations de prix sur la rentabilité du projet. À titre indicatif, voici les prix du CRÉAQ pour 1996.

Extra clair	2,10
Clair	1,95
Medium	1,50
Ambré	0,85
Foncé	0,50

Notre programme pose l'hypothèse qu'aucune vente au détail n'est réalisée puisque l'on s'intéresse aux exploitations de type commercial. De plus, la vente au détail est moins lucrative que la vente en vrac, si tous les revenus qui s'y rattache sont déclarés à l'impôt.

I.1.3. La qualité

Concernant la classification du sirop, nous posons comme hypothèse l'utilisation de la classification adoptée par le CRÉAQ

Concernant le pourcentage d'érable rouge, nous posons l'hypothèse que seuls les rendements sont affectés. Le choix d'un rendement par l'utilisateur devrait donc tenir compte de l'influence du pourcentage d'érable rouge sur les rendements.

I.1.4. La densité

La densité d'une érablière est un facteur qui affecte principalement les coûts. Une relation mathématique a été développée entre la densité et les coûts de tubulaire en utilisant les données disponibles et les relations mathématiques existantes entre la distance et la densité.

La densité affecte également les coûts d'installation de la tubulure, une fonction relative fut développée. Encore une fois, une densité faible entraîne de légers coûts supplémentaires.

I.2. Les hypothèses relatives aux coûts

Différentes feuilles de calculs ont été conçues pour intégrer la dimension des coûts de production dans nos simulations, soit les feuilles équipements, transport, énergie, coûts variables et coûts d'opération.

I.2.1. Équipements

Afin de comprendre la nature du coût des équipements, il faut comprendre minimalement le processus de collecte et de transformation de l'eau d'érable. Les érables entaillés sont reliés entre eux par un système de tubulure lui même connecté à un tuyau plus gros que l'on appelle maître-ligne qui amène l'eau jusqu'à la station de pompage.

La station de pompage est un petit bâtiment qui renferme une pompe à vide (pompe électrique dont le moteur est refroidi à l'huile), un extracteur de sève (transvideur) et un bassin. La pompe et la tubulure sont collectés au transvideur. La pompe permet de faire le vide dans le transvideur qui crée un effet de vase communicant qui amène l'eau jusqu'à la station de pompage. L'eau tombe ensuite dans un bassin (contrairement à ce que l'on pense souvent, l'eau d'érable n'est pas aspirée de sorte qu'une légère pente est nécessaire pour amener l'eau à la station de pompage).

L'eau est ensuite pompée jusqu'à l'osmoseur qui sépare l'eau en deux parties, la partie qui ira à l'évaporateur et la partie résiduelle qui est de l'eau pratiquement pure. Deux bassins séparés recueillent ces eaux. L'eau pure servira à nettoyer la tubulure. Le substrat est pompée jusqu'à l'évaporateur. L'eau, une fois transformée en sirop, est entreposée dans des barils en acier inoxydable.

Tout en sachant que dans certaines situations il faut prévoir une station de pompage pour chaque 10 000 entailles et que dans d'autres une seule station peut suffire à la tâche pour 28 000 entailles, nous avons supposé qu'une station de pompage est nécessaire pour chaque 15 000 entailles (après consultation avec des spécialistes). Ce faisant, nous posons également l'hypothèse que toutes les entailles sont regroupées en un seul lot. Aujourd'hui, les stations de pompage sont à l'extérieur des cabanes à sucre même lorsqu'une seule station de pompage est nécessaire, et ce afin d'éviter que la chaleur du bâtiment accélère le processus de corruption de l'eau d'érable.

Jusqu'à 15 000 entailles, le coût de la tubulure (incluant les chalumeaux, les différents types de broche nécessaire et les collecteurs à la maître ligne) est supposé égale à 3,50\$ pour une densité forte. À partir de 15 000 entailles, 0,50\$ de plus par entaille en tubulure est donc prévu pour tenir compte de maîtres lignes supplémentaires requises suite à l'ajout de station de pompage.

Chaque station de pompage est munie d'une pompe, d'un transvideur, et d'un bassin.

Des osmoseurs de différentes capacités existent. C'est le nombre de membranes qui détermine la capacité de l'osmoseur. Nous avons considéré 8000 entailles/membrane pour déterminer la taille de l'osmoseur nécessaire.

Bassins : un seul type de bassin est utilisé (1500 gallons). Les piscines ne sont pas encore reconnues par Agroalimentaire Canada. Nous ne les avons donc pas considérées comme une option.

L'évaporateur (hotte inclus) est opéré sur deux quarts de travail, ce qui réduit les coût d'évaporateur, mais augmente les frais de travaux. Il s'agit toutefois d'une tendance lourde de l'industrie selon les experts rencontrés.

I.2.2. Coûts d'opération

Concernant les coûts d'opération, les données du CRÉAQ ont été utilisées, de façon générale les hypothèses suivantes ont été posées :

En bas de 30 000 entailles, les coûts d'opération sont fixes;

En haut de 30 000 entailles, ils varient de façon linéaire sur la base du coût unitaire à 30 000 entailles.

I.2.3. Coûts variables

Concernant les coûts variables, comme pour les coûts d'opération, les données du CRÉAQ ont été utilisées. Les hypothèses suivantes ont cependant été posées:

La main d'œuvre de l'exploitant est rémunéré au salaire de l'employé. Pour calculer les intérêts associés aux financements des équipements, nous avons supposé que les équipements étaient financés sur la même période que leur période d'amortissements respective.

La possibilité d'utiliser une génératrice ou une ligne électrique a été intégrée dans nos simulations. Le logiciel calcul tous les coûts reliés aux deux choix possibles, en tenant compte de tous les autres critères choisis par l'utilisateur et optimise par la suite le choix énergétique. L'optimisation se fait sur la base du plus faible coûts, incluant les frais d'opérations, d'entretiens, d'acquisition et les amortissement.

Pour assurer la pérennité de l'exploitation, des amortissements ont été calculés pour toute la durée de vie des équipements.

I.2.4. Énergie et transport

Lorsque l'on parle d'acériculture en forêt publique, les distances apparaissent immédiatement comme un élément pouvant affecter la rentabilité du projet envisagé. La distance a en effet un impact important sur les coûts d'acheminement de l'énergie et sur les coûts de transport qui incluent la construction du chemin d'accès, son entretien et son déneigement.

I.2.4.1. Énergie

Deux éléments principaux constituent le corps de cette feuille. La ligne électrique et la génératrice :

On a considéré que la ligne électrique n'était pas installée par Hydro, elle est privée et est entretenue par le producteur. Elle est amortie sur 30 ans. Les données du CRÉAQ ont servi de base à la construction de cette feuille.

Les informations relatives à la génératrice (coût d'utilisation, capacité nécessaire et coût d'achat) ont été obtenues auprès de distributeurs de génératrices). Le coût du diesel nécessaire au fonctionnement de la génératrice a été établi à 0,55\$/litre.

I.2.4.2. Le transport

La feuille transport réfère à tous les éléments qui touchent la construction et l'entretien du chemin d'accès. Nous avons utilisé les coûts de construction et d'entretien du CRÉAQ

Cependant, dans le CRÉAQ, la question du déneigement n'est pas traitée distinctement des autres éléments de coûts. Comme le déneigement apparaissait être un des éléments pouvant influencer la rentabilité des investissements selon la distance, il nous fallait déterminer un coût au kilomètre.

Différentes étapes ont été nécessaires à la réalisation de ce calcul.

Il a fallu soustraire des coûts du CRÉAQ une partie des coûts attribués au déneigement. Ainsi 30 heures de travail ont été soustraites à l'entretien du chemin d'accès.

Des entrepreneurs en déneigement de la Mauricie ont été contactés. Nous leur avons demandé quel était le coût de déneigement d'un chemin d'érablière de 1 km. La plupart des entrepreneurs se sont dits incapables de préciser un coût. Cependant un coût de 1200\$/km a été estimé par l'un d'eux alors qu'un autre l'estimait à 800\$ et un autre à 80\$/km par passage. Un autre intervenant estimait ce service rendu par un producteur

doté d'un souffleur à environ 500\$/km alors que le ministère des transports précisait octroyer environ 900\$ (représentant 60%) du coût total pour des chemins secondaires aux municipalités pour l'entretien des chemins secondaires pouvant s'apparenter à des chemins forestiers en Mauricie.

Par ailleurs, les coûts de déneigement varient beaucoup selon les régions en fonction des entrepreneurs et de l'importance des chutes de neige. De plus, l'expérience montre que la plupart des producteurs effectuent eux-mêmes le déneigement à l'aide de leur tracteur équipé d'une grappe ou d'un souffleur. Le chemin n'est pas utilisé pour voyager en auto ou quatre par quatre.

Nous avons donc résolu de construire un coût de déneigement en ajoutant aux équipements utilisés un souffleur et à attribuer un certain temps de travail au déneigement.

Le coût d'un souffleur standard est estimé à 3 000\$. Ce souffleur a une capacité de 400 tonnes à l'heure soit 906m³/h. Si on suppose que le chemin d'accès a 3,5 mètre de large, que les précipitations de neige sont de 2,5mètres (la moyenne des 30 dernières années à Shawinigan; à St-Prospère, la moyenne est de 3 mètres). Si par ailleurs, on suppose que toute la neige tombée devra être soufflée; que l'on fait le calcul pour le soufflage en une seule fois du 2,5 mètres de neige, on arrive à la conclusion que 9,67 heures sont nécessaires pour souffler la neige sur un kilomètre de chemin.

Si maintenant, on cherche à prendre en considération les pertes de temps dues aux différents passages nécessaires en multipliant ce nombre d'heures par 2, on arrive à la conclusion que 19,3 heures sont nécessaire au déneigement d'un km de chemin. À un taux horaire de 9,50\$ et à un coût d'opération du tracteur de 3,85\$ de l'heure, on arrive au résultat que le déneigement d'un km de chemin en Mauricie coûte 258\$ pour une année. Nous avons choisi d'arrondir ce coût à 250\$/km.

Il faut par la suite ajouter à ce coût des dépenses fixes d'amortissements annuelles de 300\$.

I.3. Information générale

Nous avons vérifié la possibilité d'inclure dans nos simulations la possibilité de vendre de l'eau d'érable traitée à un centre de transformation d'eau d'érable. Toutefois, bien que cette activité est connue une certaine croissance récemment, de l'avis des experts le potentiel de cette activité est très limité dans le contexte technologique actuel. En effet, il semble que les problèmes de conservation de l'eau traitée à l'osmose soient plus aigües que pour l'eau non-traitée. Si bien que si une livraison d'eau traitée n'est pas rapidement transformée, la qualité du sirop s'en trouve affectée. Les différents modes de paiements peuvent diriger ce problème vers le vendeur ou l'acheteur, mais le problème persiste. Quant à l'eau non-traitée, les coûts de transport augmentent rapidement avec la distance à parcourir.

En forêt publique, l'entreprise n'a pas à faire l'achat d'un fonds de terre. Elle doit cependant acquitter des frais de location de 45\$/ha. Ces frais ont été inclus dans nos simulations.

II. Annexe 2 : Description des strates utilisées

Strate: ERA + B10, 30, 50EL et AUCUN (potentiel pour le sciage élevé)

Nombre de placettes: 11	vigueur 1 = 86 sur 154 = 55.84 %
Nombre tot de tiges: 154	vigueur 2 = 5 sur 154 = 3.25 %
Nb tiges par placettes: 14.00	vigueur 3 = 37 sur 154 = 24.03 %
Surface terrière moyenne: 28.00 m ² / ha	vigueur 4 = 20 sur 154 = 12.99 %
	vigueur 5 = 2 sur 154 = 1.30 %
	vigueur 6 = 4 sur 154 = 2.60 %
Somme des entailles Total: 290.66 / hectare	
Somme des entailles ERS: 172.83 / hectare	
Somme des entailles ERR: 117.83 / hectare	
	Classe 10 - 19 = 33 sur 154 = 21.43 %
	Classe 20 - 29 = 70 sur 154 = 45.45 %
	Classe 30 - 39 = 38 sur 154 = 24.68 %
	Classe 40 - 49 = 8 sur 154 = 5.19 %
	Classe 50 - 59 = 3 sur 154 = 1.95 %
	Classe 60 - 69 = 2 sur 154 = 1.30 %
	Classe 70 - 79 = 0 sur 154 = 0.00 %
	Classe 80 - 89 = 0 sur 154 = 0.00 %
	Classe 90 - 99 = 0 sur 154 = 0.00 %
	Classe 100 - Et plus = 0 sur 154 = 0.00 %
BOJ = 2 sur 154 = 1.30 %	
BOP = 30 sur 154 = 19.48 %	
EPR = 1 sur 154 = 0.65 %	
ERR = 34 sur 154 = 22.08 %	
ERS = 67 sur 154 = 43.51 %	
HEG = 11 sur 154 = 7.14 %	
OSV = 1 sur 154 = 0.65 %	
PET = 3 sur 154 = 1.95 %	
PRU = 1 sur 154 = 0.65 %	
SAB = 4 sur 154 = 2.60 %	

State: ERA + B10, 30, 50EL et AUCUN (potentiel pour le sciage moyen)

Nombre de placettes: 13	vigueur 1 = 87 sur 187 = 46.52 %
Nombre tot de tiges: 187	vigueur 2 = 6 sur 187 = 3.21 %
Nb tiges par placettes: 14.38	vigueur 3 = 23 sur 187 = 12.30 %
Surface terrière moyenne: 28.77 m ² / ha	vigueur 4 = 49 sur 187 = 26.20 %
	vigueur 5 = 22 sur 187 = 11.76 %
Somme des entailles Total: 222.87 / hectare	
Somme des entailles ERS: 128.05 / hectare	
Somme des entailles ERR: 94.82 / hectare	
	Classe 10 - 19 = 73 sur 187 = 39.04 %
	Classe 20 - 29 = 74 sur 187 = 39.57 %
	Classe 30 - 39 = 36 sur 187 = 19.25 %
	Classe 40 - 49 = 3 sur 187 = 1.60 %
	Classe 50 - 59 = 1 sur 187 = 0.53 %
	Classe 60 - 69 = 0 sur 187 = 0.00 %
	Classe 70 - 79 = 0 sur 187 = 0.00 %
	Classe 80 - 89 = 0 sur 187 = 0.00 %
	Classe 90 - 99 = 0 sur 187 = 0.00 %
	Classe 100 - Et plus = 0 sur 187 = 0.00 %
BOJ = 2 sur 187 = 1.07 %	
BOP = 30 sur 187 = 16.04 %	
ERR = 46 sur 187 = 24.60 %	
ERS = 73 sur 187 = 39.04 %	
HEG = 2 sur 187 = 1.07 %	
PEG = 2 sur 187 = 1.07 %	
PET = 10 sur 187 = 5.35 %	
PRU = 2 sur 187 = 1.07 %	
SAB = 19 sur 187 = 10.16 %	
THO = 1 sur 187 = 0.53 %	

Annexe 2 : suite

Strate: ERA + B90, 120, VINEL et AUCUN (potentiel pour le sciage élevé)

Nombre de placettes: 113	vigueur 1 = 851 sur 1485 = 57.31 %
Nombre tot de tiges: 1485	vigueur 2 = 44 sur 1485 = 2.96 %
Nb tiges par placettes: 13.14	vigueur 3 = 389 sur 1485 = 26.20 %
Surface terrière moyenne: 26.28 m ² / ha	vigueur 4 = 158 sur 1485 = 10.64 %
	vigueur 5 = 31 sur 1485 = 2.09 %
	vigueur 6 = 12 sur 1485 = 0.81 %
Somme des entailles Total: 253.59 / hectare	Classe 10 - 19 = 173 sur 1485 = 11.65 %
Somme des entailles ERS: 233.30 / hectare	Classe 20 - 29 = 407 sur 1485 = 27.41 %
Somme des entailles ERR: 20.28 / hectare	Classe 30 - 39 = 482 sur 1485 = 32.46 %
	Classe 40 - 49 = 284 sur 1485 = 19.12 %
BOJ = 130 sur 1485 = 8.75 %	Classe 50 - 59 = 105 sur 1485 = 7.07 %
BOP = 9 sur 1485 = 0.61 %	Classe 60 - 69 = 19 sur 1485 = 1.28 %
CHR = 2 sur 1485 = 0.13 %	Classe 70 - 79 = 10 sur 1485 = 0.67 %
EPB = 4 sur 1485 = 0.27 %	Classe 80 - 89 = 4 sur 1485 = 0.27 %
EPR = 13 sur 1485 = 0.88 %	Classe 90 - 99 = 1 sur 1485 = 0.07 %
ERR = 75 sur 1485 = 5.05 %	Classe 100 - Et plus = 0 sur 1485 = 0.00 %
ERS = 980 sur 1485 = 65.99 %	
HEG = 237 sur 1485 = 15.96 %	
OSV = 3 sur 1485 = 0.20 %	
PEG = 5 sur 1485 = 0.34 %	
PET = 1 sur 1485 = 0.07 %	
PRU = 3 sur 1485 = 0.20 %	
SAB = 21 sur 1485 = 1.41 %	
THO = 2 sur 1485 = 0.13 %	

Strate: ERA + B90, 120, VINEL et AUCUN (potentiel pour le sciage moyen)

Nombre de placettes: 68	vigueur 1 = 373 sur 897 = 41.58 %
Nombre tot de tiges: 897	vigueur 2 = 69 sur 897 = 7.69 %
Nb tiges par placettes: 13.19	vigueur 3 = 155 sur 897 = 17.28 %
Surface terrière moyenne: 26.38 m ² / ha	vigueur 4 = 186 sur 897 = 20.74 %
	vigueur 5 = 82 sur 897 = 9.14 %
	vigueur 6 = 32 sur 897 = 3.57 %
Somme des entailles Total: 185.90 / hectare	Classe 10 - 19 = 170 sur 897 = 18.95 %
Somme des entailles ERS: 143.07 / hectare	Classe 20 - 29 = 245 sur 897 = 27.31 %
Somme des entailles ERR: 42.84 / hectare	Classe 30 - 39 = 240 sur 897 = 26.76 %
	Classe 40 - 49 = 163 sur 897 = 18.17 %
BOJ = 91 sur 897 = 10.14 %	Classe 50 - 59 = 57 sur 897 = 6.35 %
BOP = 18 sur 897 = 2.01 %	Classe 60 - 69 = 12 sur 897 = 1.34 %
CHR = 5 sur 897 = 0.56 %	Classe 70 - 79 = 9 sur 897 = 1.00 %
EPB = 3 sur 897 = 0.33 %	Classe 80 - 89 = 1 sur 897 = 0.11 %
EPR = 33 sur 897 = 3.68 %	Classe 90 - 99 = 0 sur 897 = 0.00 %
ERR = 105 sur 897 = 11.71 %	Classe 100 - Et plus = 0 sur 897 = 0.00 %
ERS = 396 sur 897 = 44.15 %	
HEG = 157 sur 897 = 17.50 %	
OSV = 1 sur 897 = 0.11 %	
PEG = 8 sur 897 = 0.89 %	
PET = 2 sur 897 = 0.22 %	
PRU = 12 sur 897 = 1.34 %	
SAB = 54 sur 897 = 6.02 %	
THO = 12 sur 897 = 1.34 %	

Annexe 2 : suite

Strate: ERBJ + ERBBA + B + C10, 30, 50EL et AUCUN (potentiel pour le sciage élevé)

Nombre de placettes: 26
 Nombre tot de tiges: 376
 Nb tiges par placettes: 14.46
 Surface terrière moyenne: 28.92 m² / ha
 Somme des entailles Total: 193.83 / hectare
 Somme des entailles ERS: 147.09 / hectare
 Somme des entailles ERR: 46.75 / hectare

BOJ = 25 sur 376 = 6.65 %
 BOP = 85 sur 376 = 22.61 %
 CHR = 17 sur 376 = 4.52 %
 EPB = 1 sur 376 = 0.27 %
 EPR = 2 sur 376 = 0.53 %
 ERR = 35 sur 376 = 9.31 %
 ERS = 154 sur 376 = 40.96 %
 FRN = 1 sur 376 = 0.27 %
 HEG = 24 sur 376 = 6.38 %
 OSV = 2 sur 376 = 0.53 %
 PEG = 5 sur 376 = 1.33 %
 PET = 17 sur 376 = 4.52 %
 SAB = 8 sur 376 = 2.13 %

vigueur 1 = 246 sur 376 = 65.43 %
 vigueur 2 = 7 sur 376 = 1.86 %
 vigueur 3 = 70 sur 376 = 18.62 %
 vigueur 4 = 42 sur 376 = 11.17 %
 vigueur 5 = 9 sur 376 = 2.39 %
 vigueur 6 = 2 sur 376 = 0.53 %

Classe 10 - 19 = 79 sur 376 = 21.01 %
 Classe 20 - 29 = 159 sur 376 = 42.29 %
 Classe 30 - 39 = 81 sur 376 = 21.54 %
 Classe 40 - 49 = 39 sur 376 = 10.37 %
 Classe 50 - 59 = 15 sur 376 = 3.99 %
 Classe 60 - 69 = 2 sur 376 = 0.53 %
 Classe 70 - 79 = 1 sur 376 = 0.27 %
 Classe 80 - 89 = 0 sur 376 = 0.00 %
 Classe 90 - 99 = 0 sur 376 = 0.00 %
 Classe 100 - Et plus = 0 sur 376 = 0.00 %

Strate: ERBJ + ERBBA + B + C10, 30, 50EL et AUCUN (potentiel pour le sciage moyen)

Nombre de placettes: 14
 Nombre tot de tiges: 216
 Nb tiges par placettes: 15.43
 Surface terrière moyenne: 30.86 m² / ha
 Somme des entailles Total: 226.55 / hectare
 Somme des entailles ERS: 138.01 / hectare
 Somme des entailles ERR: 88.54 / hectare

BOJ = 11 sur 216 = 5.09 %
 BOP = 46 sur 216 = 21.30 %
 EPR = 1 sur 216 = 0.46 %
 ERR = 44 sur 216 = 20.37 %
 ERS = 63 sur 216 = 29.17 %
 HEG = 20 sur 216 = 9.26 %
 PEG = 3 sur 216 = 1.39 %
 PET = 10 sur 216 = 4.63 %
 PRU = 1 sur 216 = 0.46 %
 SAB = 17 sur 216 = 7.87 %

vigueur 1 = 100 sur 216 = 46.30 %
 vigueur 2 = 21 sur 216 = 9.72 %
 vigueur 3 = 24 sur 216 = 11.11 %
 vigueur 4 = 52 sur 216 = 24.07 %
 vigueur 5 = 17 sur 216 = 7.87 %
 vigueur 6 = 2 sur 216 = 0.93 %

Classe 10 - 19 = 74 sur 216 = 34.26 %
 Classe 20 - 29 = 100 sur 216 = 46.30 %
 Classe 30 - 39 = 25 sur 216 = 11.57 %
 Classe 40 - 49 = 15 sur 216 = 6.94 %
 Classe 50 - 59 = 2 sur 216 = 0.93 %
 Classe 60 - 69 = 0 sur 216 = 0.00 %
 Classe 70 - 79 = 0 sur 216 = 0.00 %
 Classe 80 - 89 = 0 sur 216 = 0.00 %
 Classe 90 - 99 = 0 sur 216 = 0.00 %
 Classe 100 - Et plus = 0 sur 216 = 0.00 %

Annexe 2 : suite

Strate: EROA + B10, 30, 50EL et AUCUN (potentiel pour le sciage élevé)

Nombre de placettes: 24	vigueur 1 = 252 sur 372 = 67.74 %
Nombre tot de tiges: 372	vigueur 2 = 5 sur 372 = 1.34 %
Nb tiges par placettes: 15.50	vigueur 3 = 66 sur 372 = 17.74 %
Surface terrière moyenne: 31.00 m ² / ha	vigueur 4 = 38 sur 372 = 10.22 %
	vigueur 5 = 10 sur 372 = 2.69 %
	vigueur 6 = 1 sur 372 = 0.27 %
Somme des entailles Total: 270.00 / hectare	
Somme des entailles ERS: 223.79 / hectare	
Somme des entailles ERR: 46.21 / hectare	
	Classe 10 - 19 = 94 sur 372 = 25.27 %
	Classe 20 - 29 = 144 sur 372 = 38.71 %
	Classe 30 - 39 = 79 sur 372 = 21.24 %
	Classe 40 - 49 = 38 sur 372 = 10.22 %
	Classe 50 - 59 = 14 sur 372 = 3.76 %
	Classe 60 - 69 = 3 sur 372 = 0.81 %
	Classe 70 - 79 = 0 sur 372 = 0.00 %
	Classe 80 - 89 = 0 sur 372 = 0.00 %
	Classe 90 - 99 = 0 sur 372 = 0.00 %
	Classe 100 - Et plus = 0 sur 372 = 0.00 %
BOJ = 14 sur 372 = 3.76 %	
BOP = 72 sur 372 = 19.35 %	
CHR = 9 sur 372 = 2.42 %	
ERR = 29 sur 372 = 7.80 %	
ERS = 207 sur 372 = 55.65 %	
FRN = 1 sur 372 = 0.27 %	
HEG = 22 sur 372 = 5.91 %	
OSV = 1 sur 372 = 0.27 %	
PEG = 1 sur 372 = 0.27 %	
PET = 4 sur 372 = 1.08 %	
PRU = 3 sur 372 = 0.81 %	
SAB = 8 sur 372 = 2.15 %	
TIL = 1 sur 372 = 0.27 %	