

Mémoire de recherche forestière n° 82
Deuxième tirage 1984

CONSIDÉRATIONS ÉCONOMIQUES SUR L'ALLOCATION DES ÉRABLIÈRES EN FORÊT PUBLIQUE

I- MÉTHODOLOGIE POUR DÉTERMINER LE SEUIL DE RENTABILITÉ D'UNE ÉRABLIÈRE EXPLOITÉE POUR LA SÈVE

par Germain Paré



CONSIDÉRATIONS ÉCONOMIQUES SUR L'ALLOCATION
DES ÉRABLIÈRES EN FORÊT PUBLIQUE

I - MÉTHODOLOGIE POUR DÉTERMINER LE SEUIL DE
RENTABILITÉ D'UNE ÉRABLIÈRE EXPLOITÉE
POUR LA SÈVE

par

GERMAIN PARÉ, ing.f.

avec la collaboration de
Christian Malo

MÉMOIRE N° 82

SERVICE DE LA RECHERCHE
(TERRES ET FORÊTS)
MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES

1982

Deuxième tirage, 1984
Photocopie 1997

Ce texte constitue un rapport partiel du projet de recherche Ecn 80-1

ISBN 2-550-02797-3

Dépôt légal

Bibliothèque nationale du Québec

Tous droits réservés - Gouvernement du Québec

AVANT-PROPOS ET REMERCIEMENTS

Ce document est le premier d'une série portant sur les aspects économiques de l'allocation des érablières situées en forêt publique. Récemment, on a noté une forte augmentation de la demande pour la location d'érablières publiques pour fins de production sucrière. De plus, la demande pour des approvisionnements en érable de la part de l'industrie du sciage continue de faire pression sur la ressource disponible. Plusieurs administrations régionales, notamment celle de l'Estrie (05), ont demandé au Service de la recherche de se pencher sur les aspects économiques concernant l'allocation. Demandé à l'automne 1979, le projet de recherche fut structuré et inclus au programme du Service pour l'année financière 1980-81.

Comme étude annexe à l'étude principale, il fut alors décidé de produire un document décrivant une méthodologie pour déterminer le seuil de rentabilité économique de l'exploitation d'une érablière pour la production de sève. L'analyse de la problématique de l'allocation proprement dite des érablières publiques sera présentée dans un document ultérieur.

Nous désirons remercier particulièrement MM. Jacques Robert et Gaston Allard pour leurs précieux renseignements et commentaires concernant l'exploitation des érablières. Nous devons également mentionner l'assistance du Dr Jean-Paul Nadeau, chef de la Division de l'économie forestière, pour l'aspect économique de l'étude. La dactylographie de ce travail a été assumée par Mme Linda Jobin-Vaillancourt, tandis que de nombreuses compilations ont été effectuées

par M. Maurice Gagnon, technicien forestier. De plus, nous avons grandement apprécié l'aide apportée par le personnel de la région 05 et les commentaires pertinents de Mme Diane P. Langevin et M. Michel Bélanger du M.E.R.

RÉSUMÉ

Ce rapport présente une méthodologie pour déterminer le seuil de rentabilité de l'exploitation d'une érablière pour la production de sève. Bien que décrite en fonction de l'exploitation d'une érablière sur terre publique, quelques modifications mineures permettent de l'utiliser pour l'exploitation d'une érablière privée.

La méthodologie est basée sur le modèle du point mort. Quelques modifications y ont été apportées pour tenir compte des particularités d'une exploitation acéricole et pour permettre de déterminer le seuil de rentabilité minimum (c'est-à-dire avec un profit nul) ou en fonction d'un certain taux de profit (avant impôt) désiré par le producteur. Quelques exemples illustrent les différentes étapes du calcul du seuil de rentabilité.

La méthodologie peut servir «a priori», c'est-à-dire pour déterminer le seuil de rentabilité d'un projet d'exploitation d'une nouvelle érablière ou d'une nouvelle installation dans une érablière existante. La méthodologie peut aussi servir «a posteriori», c'est-à-dire pour déterminer le seuil de rentabilité d'une érablière actuellement en opération et ainsi vérifier sa viabilité économique. Finalement, la méthodologie peut aussi être utile au gestionnaire de la forêt publique pour établir des normes ou des critères d'allocation des érablières publiques. En effet, la connaissance du seuil de rentabilité d'une utilisation permet de connaître les conditions pour lesquelles cette utilisation est adéquate et, par le fait même, assurer une allocation appropriée du territoire disponible.

ABSTRACT

This report presents a methodology to delimit the profitability threshold for the exploitation of a maple orchard producing sugar sap. Even if it is described for a maple stand on public land, a few minor additions will make it usable for a private orchard.

This methodology is based on the breakeven-point model, with some modifications to take into account particulars of a maple sugar exploitation and to delimit the minimum profitability threshold (i.e. with zero profit) or with a defined rate of return (before taxes) desired by the producer. A few examples illustrate the different steps for computing the profitability threshold.

The method can be used a priori, i.e. to delimit the profitability of a new maple orchard concern or of a new installation in an old concern: it can also be used a posteriori, i.e. to delimit the profitability of a concern that is in actual exploitation and to verify its economic viability. Finally, the method can also be useful for the public forest manager who can then establish norms or criteria for allocating maple orchards on public lands. Indeed, knowing the profitability threshold of a particular use can show conditions by which this use is adequate and lead to an appropriate allocation of available land.

TABLE DES MATIÈRES

	page
AVANT-PROPOS ET REMERCIEMENTS	iii
RÉSUMÉ	v
ABSTRACT	vii
TABLE DES MATIÈRES	ix
LISTE DES TABLEAUX	xi
LISTE DES FIGURES	xiii
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I - LE MODÈLE DU POINT MORT	5
CHAPITRE II - ANALYSE DES COÛTS ET REVENUS DE L'EXPLOITATION D'UNE ÉRABLIÈRE SUR TERRE PUBLIQUE POUR LA PRODUCTION DE SÈVE	11
2.1 Cas particulier d'une érablière sur terre publique	12
2.2 Les diverses technologies utilisées pour l'exploitation des érablières	12
2.3 Ventilation des coûts	14
2.3.1 Les coûts fixes	14
2.3.1.1 Les amortissements annuels	15
2.3.1.2 Les coûts annuels d'opération	17
2.3.2 Les coûts variables	22
2.3.2.1 Coût d'évaporation de la sève	22
2.3.2.2 Coût du combustible	23
2.3.2.3 Coût de la mise en marché	24

	page
2.4 Ventilation des revenus	26
2.5 Remarques générales	27
CHAPITRE III - MÉTHODOLOGIE POUR LE CALCUL DU SEUIL DE RENTABILITÉ DE L'EXPLOITATION D'UNE ÉRABLIÈRE . .	29
3.1 Utilisation de la méthodologie	29
3.2 Présentation de la méthodologie	30
3.2.1 Étapes pour le calcul du seuil de rentabilité .	30
3.2.2 Étape 1: Description des installations et de la technologie utilisée	31
3.2.3 Étape 2: Estimation des coûts	33
3.2.3.1 Étape 2A: Estimation du coût fixe (CF)	33
3.2.3.2 Étape 2B: Estimation du coût variable unitaire (CVU)	34
3.2.4 Étape 3: Estimation des revenus	36
3.2.4.1 Étape 3A: Estimation du revenu fixe (RF)	36
3.2.4.2 Étape 3B: Estimation du prix de vente unitaire (PVU)	36
3.2.5 Étape 4: Estimation du taux de profit désiré (t)	37
3.2.6 Étape 5: Calcul du seuil de rentabilité (Q_t)	37
3.3 Exemples de calcul de seuils de rentabilité	38
CONCLUSION	51
BIBLIOGRAPHIE	53
ANNEXE I : Tables pour $\left[1 - (1 + i)^{-n}\right]$ et $\left[\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}\right]$. . .	55

LISTE DES TABLEAUX

	page
Tableau 1 Éléments du coût d'amortissement et durée de vie des équipements	16
Tableau 2 Description des catégories de coûts annuels d'opération	18
Tableau 3 Exemple de tableau pour le calcul du coût d'amortissement (CA)	32
Tableau 4 Exemple de tableau pour le calcul du coût annuel d'opération (CAO)	34
Tableau 5 Exemple de tableau pour le calcul du coût variable unitaire (CVU)	35
Tableau 6 Tableau pour le calcul du coût d'amortissement (CA)	40
Tableau 7 Tableau pour le calcul du coût annuel d'opération (CAO)	43
Tableau 8 Tableau pour le calcul du coût variable unitaire (CVU)	46
Tableau 9 Tableau récapitulatif et de détermination des seuils de rentabilité	48

LISTE DES FIGURES

	page
Figure 1 Représentation graphique du point mort	5
Figure 2 Représentation graphique du point mort lorsqu'une partie du revenu ne dépend pas du niveau de production	8
Figure 3 Représentation graphique de la méthodologie pour le calcul du seuil de rentabilité	32

INTRODUCTION

La production de sirop, tire, sucre et beurre à partir de la sève de l'érable fait partie du patrimoine québécois depuis toujours. Longtemps restreinte au seul usage domestique et considérée comme une activité liée à l'agriculture, à cause de la saisonnalité de la production et de la technologie utilisée, l'acériculture québécoise s'est développée depuis quelques années pour devenir ce que l'on peut véritablement appeler une industrie. Cette mutation rapide a entraîné de nombreux changements aux points de vue technologie, structure de l'industrie et commercialisation du produit. De nombreux entrepreneurs ont vu dans cette nouvelle industrie des perspectives d'avenir intéressantes, d'où la création de plusieurs entreprises de type véritablement commercial, c'est-à-dire orientées vers la réalisation de profits. Face à l'investissement relativement considérable que l'achat de terrains privés engendre, plusieurs entrepreneurs considèrent que la location d'érablières situées sur les terres de l'État est une option économiquement très intéressante.

En avril 1980, à la suite d'une demande provenant de la Direction de l'utilisation des bois et d'administrations régionales concernées, principalement celle de l'Estrie (région 05), le Service de la recherche a entrepris un projet de recherche portant sur les aspects économiques de l'allocation des érablières sur terre publique. Son objectif principal est d'évaluer les impacts économiques des deux principales utilisations des érablières, soit la production de sève et la production de matière ligneuse destinée à la transformation (sciage, pâte, etc.). En présence d'une quantité limitée d'érablières, ces deux utilisations entrent en concurrence pour obtenir leur

part respective de la ressource, d'où un problème d'allocation pour les gestionnaires de la forêt publique. Le projet de recherche a pour but de fournir aux gestionnaires des informations sur les impacts économiques respectifs de chacune des utilisations pour leur permettre de prendre une décision plus éclairée face à ce problème d'allocation.

Ce premier rapport est un peu un préalable au projet de recherche proprement dit puisqu'il vise à présenter une méthodologie pour déterminer le seuil de rentabilité de l'exploitation d'une érablière pour la production de sève. En effet, il nous a été permis de constater que le premier problème auquel est confronté le gestionnaire est d'évaluer les demandes d'allocation qui lui parviennent. La rentabilité économique de l'entreprise qui loue une érablière sur terre publique dans le but de l'exploiter pour la production de sève devrait être un critère important lors de l'allocation. En effet, étant donnés les investissements importants en ressources (temps et argent pour les infrastructures, l'aménagement du peuplement et des équipements de production, souvent aussi l'aide gouvernementale sous forme de prêts à intérêt réduit ou de subventions, etc.), une telle entreprise doit opérer durant plusieurs années et posséder une base financière saine. A l'exception des érablières qui sont allouées à des fins plus récréatives que commerciales, la rentabilité économique est indispensable pour assurer la survie de l'entreprise et la motivation de l'utilisateur et, finalement, produire les bénéfices économiques et sociaux qui devraient normalement découler de l'utilisation d'une terre publique par un particulier.

Étant donnée également la confusion existant actuellement au sujet du calcul de la rentabilité économique et des différences entre une installation sur terre privée et une installation sur terre publique, il nous est apparu qu'il serait utile d'élaborer un modèle pour déterminer la rentabilité de l'exploitation d'une érablière pour la production de sève sur terre publique. La technique utilisée ici est celle du «point mort» qui permet de calculer la quantité minimum

de sirop à produire pour atteindre un taux de rentabilité donné (0, 5, 10 ou 20%) selon les coûts et revenus estimés de l'entreprise. Les coûts se répartissent en frais fixes et en frais variables et sont fonction de la situation de l'érablière (localisation, accès, superficie, etc.) et de la technologie utilisée. Les revenus proviennent bien entendu de la vente du sirop.

Une fois la quantité minimum déterminée, il s'agit de vérifier si l'entreprise peut effectivement produire au moins cette quantité étant donnée la productivité naturelle du site et la capacité de l'installation.

Ce rapport comporte trois chapitres. Le premier est un rappel théorique du modèle du point mort. Le deuxième chapitre est une analyse des opérations d'une entreprise acéricole au point de vue financier. Il identifie et définit clairement chaque type de coûts (frais fixes et frais variables) et les revenus, selon la technologie utilisée et le genre d'installation. Quant au troisième chapitre, il présente la méthodologie de calcul de la rentabilité économique, suivie de quelques exemples pratiques servant d'illustrations. Une dernière section apporte les conclusions de ce travail.

CHAPITRE I

LE MODÈLE DU POINT MORT¹

Le modèle du point mort est une technique analytique qui permet de déterminer, pour une entreprise quelconque, la quantité minimum à produire pour assurer un taux de rentabilité donné en fonction de ses coûts fixes et variables et de ses revenus. Il est illustré à la figure 1. Le point PM représente le point mort, c'est-à-dire le point où les revenus totaux (droite RT) sont égaux aux coûts totaux (droite CT). Si l'entreprise produit la quantité q_0 , elle n'enregistre aucune perte ou profit.

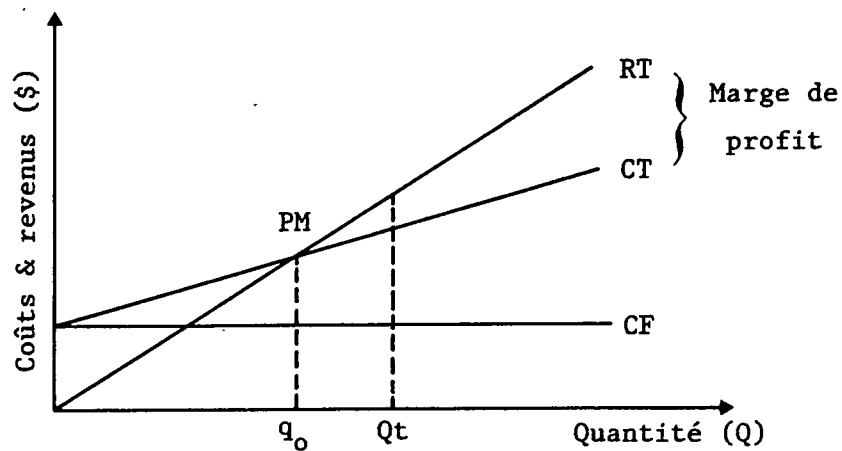


Figure 1 : Représentation graphique du point mort

¹ Source: Brigham, 1973, p. 109-112 pour le modèle général du point mort.

Pour une quantité inférieure (à gauche du point q_0), une perte sera enregistrée, tandis que pour une quantité supérieure (à droite du point q_0), un profit pourra être déclaré. Le profit sera égal à la différence entre les revenus et les coûts.

Sous forme d'équations,

$$RT = PVU.Q \quad (\text{équation 1})$$

RT = revenu total

PVU = prix de vente unitaire

Q = quantité produite

$$CT = CF + (CVU.Q) \quad (\text{équation 2})$$

CT = coût total

CF = coût fixe

CVU = coût variable unitaire

Q = quantité produite.

Au point-mort PM,

$$RT = CT.$$

Donc,

$$PVU \cdot q_0 = CF + (CVU \cdot q_0).$$

En isolant la quantité minimum à produire q_0 , pour obtenir un profit nul, on a :

$$q_0 = \frac{CF}{PVU - CVU} \quad (\text{équation 3}).$$

Jusqu'à maintenant, nous avons cherché le seuil de rentabilité minimum, c'est-à-dire la quantité q_0 procurant un profit nul. Cependant, pour assurer plus de sécurité à l'investisseur (à cause des risques inhérents à l'entreprise), on peut déterminer la quantité minimum à produire (Q_t) pour obtenir un taux de profit (t) donné (avant impôt). L'équation 3 devient alors :

$$Q_t = \frac{CF}{PVU - (CVU + t.PVU)} \quad (\text{équation 4})$$

où

Q_t = quantité minimum à produire pour assurer un taux de profit annuel (avant impôt) de t %

t = taux de profit annuel désiré avant impôt.

Une seconde modification à la technique conventionnelle du point mort est nécessaire pour tenir compte d'une particularité du calcul du seuil de rentabilité de l'exploitation d'une érablière. En effet, plusieurs producteurs reçoivent une partie de leur revenu de l'exploitation de services annexes, tels que la restauration, l'hébergement, la vente de bois de chauffage, etc. On ne peut pas considérer que ce type de revenus est dépendant du niveau de production et la représentation graphique de la figure 1 ne s'applique plus. Il faut y ajouter (figure 2) un revenu fixe (RF) non dépendant du niveau de production. Ce revenu fixe est estimé en fonction de l'organisation de l'érablière, de sa localisation, de la capacité des installations, etc. C'est au producteur de faire une estimation réaliste de ce revenu. Si on l'estime à un niveau trop faible, le seuil de rentabilité (en termes de quantité de sirop à produire) sera élevé. Le contraire entraînera également des difficultés au producteur puisqu'une évaluation trop forte du revenu fixe fait diminuer exagérément le seuil de rentabilité. Compte tenu de ces modifications, l'équation 1 devient:

$$RT = RF + (PVU.Q) \quad (\text{équation 1a}).$$

L'estimation du point mort (q_0) par l'équation 3 devient:

$$q_0 = \frac{CF - RF}{PVU - CVU} \quad (\text{équation 3a}).$$

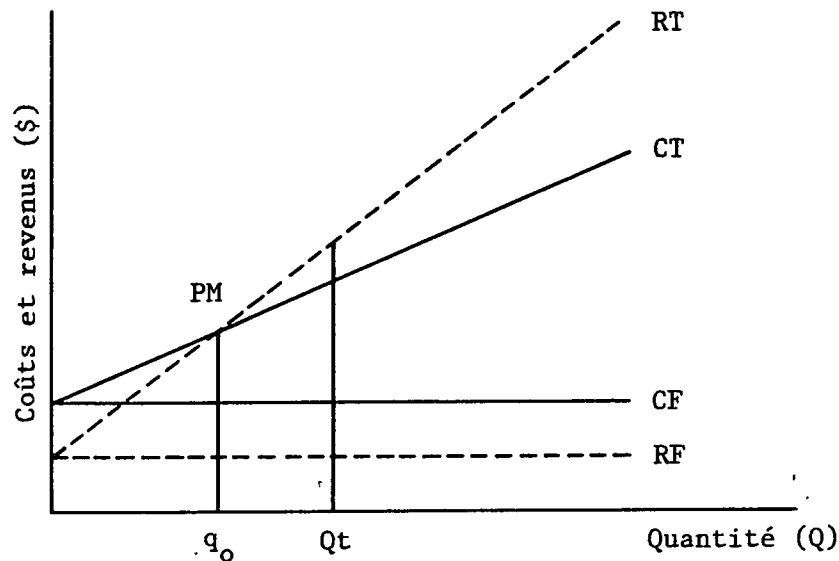


Figure 2 : Représentation graphique du point mort lorsqu'une partie du revenu ne dépend pas du niveau de production

Lorsqu'on tient compte d'un certain taux de profit (t) avant impôt, l'équation 4 est transformée:

$$Q_t = \frac{CF - (RF + t.RF)}{PVU - (CVU + t.PVU)} \quad (\text{équation 4a}).$$

La technique du point mort est relativement facile à utiliser. À titre d'exemple, supposons une entreprise dont les coûts fixes (CF) se chiffrent à 5 000\$ annuellement. Pour fabriquer son produit, elle doit acheter des matières premières, payer des salaires, etc. soit un coût de fabrication (CVU) de 5,00\$ pièce. Les seuls revenus de l'entreprise proviennent de la vente de son produit au prix (PVU) de 10,00\$ pièce. Quelle est la quantité minimum que l'entreprise doit produire et vendre pour ne pas enregistrer de pertes? Il s'agit d'appliquer l'équation 4a où:

$$\begin{aligned}
 CF &= 5\,000\$/\text{an} & RF &= 0 \\
 CVU &= 5,00\$/\text{unité} & PVU &= 10,00\$/\text{unité} \\
 t &= 0\%.
 \end{aligned}$$

Donc,

$$\begin{aligned}
 Q_o &= \frac{5\,000 - (0 + 0 \times 0)}{10,00 - (5,00 + 0 \times 10,00)} \\
 Q_o &= \frac{5\,000}{10,00 - 5,00} = 1\,000 \text{ unités par année.}
 \end{aligned}$$

Pour enregistrer un profit (avant impôt) de 5% ($t = 0,05$), il aurait fallu produire et vendre:

$$\begin{aligned}
 Q_o &= \frac{5\,000 - (0 + 0,05 \times 0)}{10,00 - (5,00 + 0,05 \times 10,00)} \\
 Q_{0,05} &= \frac{5\,000}{10,00 - 5,50} \cong 1\,112 \text{ unités par année.}
 \end{aligned}$$

Le calcul du point mort est toujours fait pour une installation donnée. Lorsque le seuil de rentabilité désiré (Q_t) a été déterminé, il s'agit de vérifier si cette installation peut produire effectivement cette quantité minimum. Si la quantité minimum à produire (en litres de sirop d'érable) est supérieure à ce que peut normalement produire le site (selon la productivité naturelle du site et la superficie en production) ou si elle est supérieure à la capacité de transformation de l'installation (selon l'efficacité de la technologie de cueillette et de transformation), il est alors évident que l'installation prévue ne pourra pas atteindre le seuil de rentabilité. La décision devrait alors être de ne pas réaliser le projet. Par contre, si le seuil de rentabilité est dans les limites physiques de l'entreprise et en tenant compte d'un taux de profit avant impôt réaliste, le projet est viable et sa réalisation entraînera les bénéfices escomptés pour l'investisseur et pour l'économie dans son ensemble.

La détermination du seuil de rentabilité minimum par la méthode du point mort est une technique généralement utilisée «a priori». Cela signifie que le seuil de rentabilité minimum est normalement calculé avant que l'exploitation débute ou même avant que

l'entreprise ne soit physiquement installée sur le terrain. Tout le calcul est basé sur des estimations des coûts et des revenus et non sur des données réelles provenant de l'opération de l'entreprise ou du projet concerné. Même si les données nécessaires à l'estimation de nombreux coûts et revenus sont relativement fiables, toute estimation «a priori» comporte une certaine marge d'erreur. Il est donc souhaitable que les précautions et les vérifications nécessaires soient faites avec soin pour éviter des décisions malencontreuses et des «surprises» désagréables.

Lorsqu'une donnée est incertaine ou lorsqu'on veut savoir l'impact d'une variable sur le seuil de rentabilité minimum (ex.: fluctuations du coût du combustible ou des prix de vente, taux de profit désiré, etc.), il s'agit de refaire le calcul plusieurs fois en utilisant à chaque fois une donnée différente. Cette façon de procéder permet de connaître l'influence d'une variable sur le seuil de rentabilité minimum, permettant ainsi de prendre une décision encore plus éclairée.

CHAPITRE II

ANALYSE DES COÛTS ET REVENUS DE L'EXPLOITATION D'UNE ÉRABLIÈRE SUR TERRE PUBLIQUE POUR LA PRODUCTION DE SÈVE

Il s'agit maintenant d'analyser toutes les phases de l'exploitation d'une érablière pour la production de sève: cueillette, transformation, mise en marché. L'analyse est faite pour une érablière sur terre publique mais, moyennant quelques modifications mineures, elle pourrait s'appliquer à une entreprise établie sur un terrain privé. L'objectif est d'identifier tous les coûts et revenus de l'exploitation d'une érablière, ainsi que la façon de les mesurer. Deux brèves sections précèdent cette analyse. La première traite des conditions particulières découlant de l'utilisation d'une érablière sur terre publique. La deuxième est une revue rapide des technologies de cueillette et de transformation.

La ventilation des coûts et revenus présentée ici tient compte des coûts et revenus associés à d'autres activités que la production de sirop ou produits dérivés, tels des services de restauration ou d'hébergement, même s'ils ne sont pas spécifiés directement, comme dans la construction de la cabane et des chemins d'accès. Si de tels services sont offerts et sont directement liés à l'exploitation de l'érablière, les coûts et revenus en découlant doivent être compris dans l'analyse de rentabilité.

2.1 CAS PARTICULIER D'UNE ÉRABLIÈRE SUR TERRE PUBLIQUE

La principale distinction est bien entendu que l'investisseur n'a pas à acheter le terrain où son entreprise opère et n'en est pas le propriétaire. La location d'une érablière publique constitue une économie importante pour l'investisseur lorsqu'on compare le coût d'achat d'une érablière privée avec le tarif de location demandé actuellement par le gouvernement. En utilisant une terre publique, le producteur est règlementé pour ce qui est des autres utilisations du territoire. Ainsi, il ne peut produire du bois de sciage ou de chauffage à moins d'obtenir les permis nécessaires et de payer les droits d'exploitation requis. Il ne peut également faire des aménagements (routes d'accès, bâtiments, etc.) autres que ceux requis par l'exploitation de l'érablière. Il doit se conformer à certains autres règlements pour préserver ou améliorer la santé des érables et les propriétés du sol. Le producteur ne peut disposer de ses installations qu'avec le consentement du gouvernement et doit assurer l'exploitation de l'érablière sous peine de révocation du permis. Il doit également produire à la fin de chaque saison un rapport de sa production et des travaux pratiqués.

À part ces quelques distinctions, l'opération proprement dite d'une érablière sur terre publique n'est pas différente de celle opérant en terrain privé.

2.2 LES DIVERSES TECHNOLOGIES UTILISÉES POUR L'EXPLOITATION DES ÉRABLIÈRES

La technologie est un facteur important influençant le seuil de rentabilité d'une entreprise car les coûts et la quantité produite sont fonction de la technologie. Au point de vue technique, l'acériculture a connu et connaît toujours une période de développements importants. Aussi bien au niveau de la collecte de la sève qu'à celui de l'évaporation, on a vu apparaître au cours des dernières années de nouveaux équipements.

L'érablière traditionnelle reflète l'acériculture québécoise. Le système traditionnel de collecte de la sève au moyen de

seaux («chaudières») est encore utilisé, surtout dans les petites érablières (4000 entailles et moins). A cause de la quantité importante de main-d'oeuvre nécessaire, on ne trouve plus de grandes érablières fonctionnant avec ce système; il est de plus en plus abandonné au profit de systèmes plus modernes qui assurent une productivité généralement meilleure.

L'érablière moderne est munie d'un réseau de tubulures sous vide qui achemine la sève de l'arbre aux bassins d'entreposage. Selon la topographie et les dimensions de l'érablière, celle-ci sera munie d'une ou plusieurs stations de pompage. Chacune de ces stations renferme une pompe refoulante qui acheminent la sève de la station aux bassins, tandis que la station principale comprend également une pompe pour créer un vide dans la tubulure. Le système de collecte par tubulure est maintenant généralisé dans beaucoup d'érablières québécoises. Les évaporateurs ont aussi subi certaines transformations. Ils sont munis de «préchauffeurs» qui réchauffent la sève avant son arrivée dans les bassins, celle-ci mettant alors beaucoup moins de temps pour atteindre la température d'ébullition. Ce système permet d'augmenter l'efficacité thermique des évaporateurs, procurant ainsi une économie de combustible de l'ordre de 15 à 20 p. 100. De plus, on peut adjoindre aux évaporateurs un ou plusieurs poêles à finir, chauffés au bois ou à l'huile, pour la finition du sirop. Cela facilite l'automatisation du processus d'évaporation. D'autres équipements encore plus modernes, comme les concentrateurs de sève (principe de l'osmose inversée), viennent d'apparaître sur le marché. Ces équipements ne sont pas encore généralisés et devront faire leurs preuves avant de remplacer la technologie actuelle.

Outre le bois ou l'huile comme source d'énergie, l'électricité est indispensable dans une érablière munie de tubulure, pour assurer l'alimentation en énergie des moteurs liés aux pompes et le chauffage des stations de pompage afin d'éviter le gel de l'équipement. Selon la situation de l'érablière, l'énergie électrique peut être produite par une génératrice ou obtenue du réseau public de distribution.

L'utilisation du bois comme combustible pour les évaporateurs offre les avantages d'utiliser une matière première déjà disponible et de permettre jusqu'à un certain point de réaliser des travaux d'amélioration dans l'érablière. Elle présente cependant de nombreux désavantages, surtout pour les grosses entreprises. En plus des coûts de main-d'oeuvre nécessaire à la récolte et à la préparation du bois et de ceux de la remise à bois, le chauffage des évaporateurs au bois est une tâche pénible qui ne peut être automatisée; elle est donc coûteuse en main-d'oeuvre. Ces handicaps font qu'on ne dispose que de très peu d'exemples pratiques de grosses entreprises (10 000 à 20 000 entailles) utilisant le bois comme combustible. On peut aussi mettre en doute la possibilité de récolter année après année la quantité nécessaire de bois dans l'érablière même. De plus, il est aussi très difficile de récolter du bois dans une érablière munie de tubulure.

2.3 VENTILATION DES COÛTS

L'utilisation de la technique du point mort nécessite l'identification des coûts fixes et des coûts variables. Cette section identifie chaque type de coût et les éléments qui le composent. Selon la technologie utilisée, certains éléments peuvent être nuls. L'objectif est de présenter une liste exhaustive des éléments de coût qui devraient être considérés dans une étude de rentabilité.

2.3.1 LES COÛTS FIXES

Les coûts fixes sont définis comme étant les coûts encourus peu importe la quantité produite. Bon an mal an, pour une entreprise donnée, ces coûts demeurent les mêmes quel que soit le niveau de production. Cependant, les coûts fixes varient selon la technologie utilisée, la superficie de l'érablière, les installations, etc. Dans l'exploitation d'une érablière pour la production de sève, on distingue deux catégories de coûts fixes: les amortissements annuels et les coûts annuels d'opération. Mathématiquement,

$$CF = CA + CAO$$

(équation 5)

où

CF = coûts fixes annuels

CA = amortissements annuels

CA0 = coûts annuels d'opération.

2.3.1.1 Les amortissements annuels

Les amortissements annuels concernent les gros équipements tels que la cabane, les évaporateurs, les tubulures, etc. En général, tout équipement dont la durée de vie est supérieure à un an doit être considéré dans le calcul de l'amortissement. Les coûts en amortissement sont estimés en fonction de la valeur à l'achat et de la durée de vie de chaque type d'équipement. Ils sont calculés selon la méthode de dépréciation linéaire. Ils représentent jusqu'à un certain point la dépréciation, c'est-à-dire l'usure de l'équipement qui doit être comptabilisée dans le coût de production. C'est à même les coûts en amortissements que l'utilisateur prend l'argent nécessaire au remboursement d'emprunts (uniquement pour la portion «capital») qui ont été contractés pour l'achat de cet équipement. Si l'utilisateur a employé du capital personnel, le coût d'amortissement est considéré comme le remboursement de ce capital et constitue également la réserve nécessaire au remplacement de l'équipement lorsque celui-ci sera utilisé. Mathématiquement, le coût en amortissement annuel se calcule comme suit:

$$A = \sum_i A_i = \sum_i \frac{PA_i}{DV_i} \quad (\text{équation 6})$$

A = amortissement annuel

A_i = amortissement annuel pour l'équipement «i»

PA_i = prix d'achat ou de construction pour «i»

DV_i = durée de vie pour «i»

i = 1..n = les divers équipements.

Le tableau 1 présente les éléments entrant dans la composition du coût d'amortissement et une estimation de la durée de vie pour chaque élément. Les durées de vie présentées dans ce tableau

sont des estimations pour de l'équipement neuf. Elles sont données à titre indicatif et peuvent différer selon les installations.

Tableau 1

Éléments du coût d'amortissement et
durée de vie des équipements

Élément	Description	Durée de vie
Construction des bâtiments et des chemins d'accès	Comprend la construction de la cabane principale, de la remise à bois et de la ou des stations de pompage s'il y a lieu, et la construction des chemins d'accès	30 ans
Équipement de la ou des station(s) de pompage	Comprend les pompes, moteurs, transvideurs, etc. nécessaires à l'opération d'une installation sous vide. Le nombre de stations de pompage est déterminé par la topographie et la superficie exploitée	10 ans
Bassins d'entreposage	Comprend l'achat des bassins ou réservoirs servant à conserver la sève avant son évaporation. La capacité des bassins dépend de la superficie exploitée et de la technologie employée	20 ans
Évaporateurs	Coût d'achat du ou des évaporateurs au bois ou à l'huile. S'il y a lieu, devrait comprendre aussi les autres équipements utilisés pour la transformation (concentrateur de sève, poêle à finir, préchauffeur, etc.)	15 ans
Bassins	Les bassins, devant être remplacés plus souvent que les évaporateurs, sont comptabilisés séparément. La durée de vie peut varier considérablement selon la qualité et l'utilisation	8 ans

Élément	Description	Durée de vie
Installation électrique	Coût pour l'exploitant de la construction de la ligne électrique entre le réseau public, la cabane et les stations de pompage. Comprend les fils, les poteaux et l'installation des entrées électriques. S'il y a lieu, achat d'une génératrice (moteur, etc.). Ce coût peut varier grandement selon la localisation	30 ans
Tubulure, chalumeaux, seaux	Selon la technologie utilisée, c'est le coût d'achat et d'installation de la tubulure, des chalumeaux, des seaux	10 ans (tubulure) 15 ans (seaux)
Équipements divers	Comprend les petits équipements et outils: thermomètre, perceuse, scie mécanique, casseroles, etc.	10 ans
Travaux d'amélioration de la forêt	Coûts de coupes d'éclaircie ou de nettoyage ou de toute autre amélioration de la forêt dans le but d'en augmenter la production	30 ans

Source: La ventilation du coût d'amortissement annuel et la durée de vie des équipements proviennent en partie de ROBERT, 1980.

2.3.1.2 Les coûts annuels d'opération

Les coûts annuels d'opération sont des coûts que le producteur doit assumer chaque année peu importe la quantité produite. Mathématiquement,

$$CAO = \sum CAO_i \quad (\text{équation 7})$$

où

CAO = coût annuel d'opération

i = 1 ... n = chacune des catégories de coût.

Tableau 2

Description des catégories de coûts
annuels d'opération

Catégorie	Description
Coûts liés à la cueillette et l'acheminement de la sève	Coûts de main-d'oeuvre et de matériel (produit de lavage, pièces de remplacement, etc.) pour l'entaillage, la cueillette de la sève (système avec seaux), le désentaillage, le lavage des seaux ou de la tubulure, l'inspection et la réparation de la tubulure
Entretien du matériel de transformation	Coûts de main-d'oeuvre et de matériel imputables à l'installation au début de la saison, aux réparations diverses, aux lavages des bassins et au remisage de l'équipement de transformation
Entretien divers et carburant	Coûts de main-d'oeuvre et de matériel pour l'entretien des bâtiments, des chemins, de l'équipement mécanique ainsi que l'achat de carburant
Coût des véhicules et du transport	Coûts imputables à l'utilisation de véhicules (tracteur, moto-neige, camion, auto) et au transport (déplacements entre la résidence et la cabane et achat de matériaux divers)
Assurances	Coûts d'assurances pour la cabane et l'équipement
Électricité	Coût pour l'électricité provenant du réseau public. Si l'érablière est munie d'un système de production autonome, il faut s'assurer que les coûts du carburant et de l'entretien sont comptabilisés
Taxes	Taxes municipales, scolaires ou autres qui sont défrayées par le producteur
Location de l'érablière	Pour une érablière sur terre publique, c'est le tarif demandé par le gouvernement
Intérêt sur emprunt ou coût d'opportunité	Coût annuel en intérêt (seulement) sur les emprunts contractés ou coût d'opportunité pour l'utilisation de capital personnel

Source: La ventilation des coûts annuels d'opération provient en partie de Robert, 1980.

Le tableau 2 donne les catégories de coûts annuels d'opération et en fait la description. Il est assez difficile de subdiviser exactement ces coûts. Par exemple, le carburant acheté peut servir pour les véhicules, la génératrice, la scie mécanique, etc. C'est le producteur désireux de déterminer son seuil de rentabilité qui doit s'assurer que tous les coûts sont comptabilisés.

Les trois premières catégories du tableau 2 comprennent des coûts en main-d'oeuvre et des coûts en matériel (produits de lavage, pièces de remplacement, carburant, etc.). Ces coûts sont considérés comme fixes pour une installation donnée. Pour ce qui est des coûts liés à l'utilisation de véhicules et au transport, on ne considère pas l'achat des véhicules. En effet, étant donnée la très courte saison de production d'une érablière, il est peu probable que des véhicules servent uniquement à l'exploitation de celle-ci. Si on utilise un véhicule personnel (tracteur de ferme, moto-neige, camion) seuls les coûts en proportion des autres utilisations sont considérés; un peu comme s'il s'agissait d'une location.

Pour ce qui est de l'intérêt sur les emprunts, il ne faut considérer que la portion paiement en intérêt puisque la portion remboursement en capital a été comptabilisée avec le calcul des amortissements annuels. Le coût en intérêt variera selon le montant emprunté, le taux d'intérêt et la période de remboursement. Normalement, le montant d'intérêt payé à chacun des versements décroît progressivement au cours de la durée de l'emprunt. Pour rendre l'analyse de rentabilité plus équitable, on suggère de répartir également sur chaque année d'opération la somme totale des intérêts payés pour un emprunt donné. On peut alors utiliser la formule générale suivante, qui permet d'évaluer le coût moyen en intérêt (CMI), même si l'emprunt a été contracté depuis déjà quelque temps:

$$CMI = \frac{I_{j \rightarrow k}}{(k-j)} = \frac{\left(\frac{\frac{VE}{(1 - (1+i)^{-n})}}{i} \right) \left[(k-j) - \frac{(1+i)^{k-n}}{i} \left(1 - (1+i)^{j-k} \right) \right]}{(k-j)} \quad (\text{équation 8})$$

où

CMI = coût moyen en intérêt par période

N.B.: Le nombre de périodes peut s'exprimer en mois ou en années. Si c'est un paiement mensuel, multiplier par 12 pour avoir le coût annuel.

$I_{j \rightarrow k}$ = montant total d'intérêt payé entre la période j et la période k (j non-inclus, k inclus)

VE = montant de l'emprunt

i = taux d'intérêt par période

n = nombre de périodes de l'emprunt.

Par exemple, un producteur a emprunté 10 000\$ il y a 5 ans au taux de 12% par année (paiement annuel) et veut savoir le coût moyen en intérêt par année pour les cinq prochaines années (emprunt d'une durée de 10 ans). Donc, j = 5, VE = 10 000\$, i = 0,12 et k = n = 10 (puisqu'il terminera son emprunt):

$$CMI = \frac{I_{5 \rightarrow 10}}{(10-5)} = \frac{\left(\frac{\frac{10\,000}{(1 - (1,12)^{-10})}}{0,12} \right) \left[(10-5) - \frac{(1,12)^{10-10}}{0,12} \left(1 - (1,12)^{5-10} \right) \right]}{(10-5)}$$

$$CMI = \frac{I_{5 \rightarrow 10}}{5} = \frac{\left(\frac{10\,000}{5,65} \right) \left[5 - 8,33 (0,43) \right]}{5}$$

$$CMI = \frac{2469,33}{5} = 493,87 \text{ \$/année}$$

Dans de nombreuses études économiques, on introduit un coût fictif, le coût d'opportunité, qui représente le sacrifice de l'investisseur qui utilise son capital personnel. Cette pratique est basée sur le raisonnement voulant que l'investisseur a l'alternative d'utiliser son capital dans un projet (ici, l'exploitation d'une érablière) ou de le placer (à la banque, par exemple) avec un niveau de rendement quasi assuré. On introduit alors dans le calcul de rentabilité du projet d'investissement un coût fictif égal au revenu qu'aurait procuré ce capital. De cette façon, l'investisseur est assuré d'obtenir au moins le rendement de la banque, étant donné que le seuil de rentabilité ne sera pas atteint tant que ce gain minimum n'aura pas été assuré (puisque'il est considéré comme un coût). Le coût d'opportunité se calcule de la même façon qu'un intérêt. Mathématiquement:

$$CO = MC \times t_{co} \quad (\text{équation 9})$$

où

CO = coût d'opportunité

MC = montant du capital personnel investi

t_{co} = taux de rendement.

L'utilisation d'un coût d'opportunité exige cependant de la prudence dans l'interprétation du seuil de rentabilité (obtenu par la méthode du point mort). L'évaluation du montant de capital personnel investi et du taux de rendement a alors une grande influence sur le seuil de rentabilité et éventuellement sur la décision d'entreprendre ou non un projet d'exploitation d'érablière. De plus, il faut, dans l'évaluation du taux de rendement et dans un contexte d'inflation, tenir compte de la plus-value qu'acquièrent les installations. Si un producteur investit du capital personnel dans une installation et qu'il peut après quelque temps vendre cette installation plus cher que le capital investi (compte tenu des amortissements comptabilisés), il doit considérer cet enchérissement comme un rendement sur son capital. L'utilisation, dans le calcul, d'un taux de rendement trop élevé est alors à déconseiller.

On a mentionné au chapitre I que l'on pouvait déterminer le seuil de rentabilité en fonction d'un taux de profit désiré (avant impôt). Si on utilise un coût d'opportunité, il faut en tenir compte dans l'établissement du taux de profit désiré puisqu'en fait, le coût d'opportunité débité à l'opération est un revenu pour le producteur.

Toute cette discussion montre qu'un coût d'opportunité ne doit être utilisé qu'en connaissance de cause. On pourrait calculer un coût d'opportunité réaliste en utilisant un taux de rendement qui ne tienne pas compte de l'inflation, c'est-à-dire le taux bancaire des placements moins le taux d'inflation.

2.3.2 LES COÛTS VARIABLES

Les coûts variables sont ceux qui sont directement reliés à la production et à la vente du sirop d'érable. Habituellement, ils sont estimés par unité, c'est-à-dire par litre de sirop d'érable produit. On peut diviser le coût variable en trois composantes: le coût d'évaporation de la sève, le coût du combustible nécessaire à l'évaporation et le coût de mise en marché du produit. Mathématiquement:

$$CVU = CES + CC + CMM \quad (\text{équation 10})$$

où

CVU = coût variable par unité

CES = coût d'évaporation de la sève

CC = coût du combustible

CMM = coût de mise en marché.

2.3.2.1 Coût d'évaporation de la sève

Étant donné qu'il n'y a aucune autre matière première que la sève qui entre dans la fabrication du sirop d'érable ou de ses produits dérivés, le coût d'évaporation se limite normalement aux salaires de la main-d'oeuvre nécessaire au fonctionnement des évaporateurs. Ce coût dépend de l'installation et de la technologie utilisée. Selon le nombre d'évaporateurs, leur capacité, leur efficacité thermique et

la quantité de sève nécessaire pour produire un litre de sirop, il faut estimer le temps de fonctionnement du ou des évaporateurs. En considérant ensuite le nombre d'hommes nécessaire, le temps de travail et le salaire horaire de ceux-ci, on peut estimer le coût de la main-d'oeuvre. Ce coût constitue normalement le coût d'évaporation de la sève.

Le coût de cette composante est assez difficile à évaluer parce que constitué de main-d'oeuvre. En effet, un employé n'est pas une matière première que l'on ajoute ou soustrait exactement selon les besoins. Normalement, pour une installation donnée, un producteur engage la quantité de main-d'oeuvre nécessaire pour opérer dans des conditions normales. On peut cependant considérer qu'il peut faire certains ajustements selon le niveau de production, en transférant l'excédent de main-d'oeuvre, normalement affectée à l'évaporation de la sève, vers d'autres travaux si le volume de production est inférieur à la normale. Le cas contraire se prête également à des ajustements, par le transfert temporaire de la main-d'oeuvre vers le travail d'évaporation de la sève. L'engagement d'un surnuméraire ou le temps supplémentaire peut également être envisagé.

2.3.2.2 Coût du combustible

Le coût du combustible est plus facile à évaluer par unité produite. Pour chaque type de technologie, il existe des informations qui permettent d'évaluer assez bien la quantité de combustible nécessaire à l'évaporation. De plus, que ce soit du bois ou de l'huile qui serve comme combustible, il y a possibilité de le stocker, donc de n'utiliser que ce qui est nécessaire. Pour des technologies utilisant beaucoup d'électricité, il n'y a pas de problème si celle-ci provient d'un réseau de distribution publique, tandis que si elle est fabriquée sur place, il est peut-être un peu plus difficile d'en évaluer le coût.

Selon Robert (1980)¹, on peut estimer qu'il faut en moyenne 0,04 m³ de bois (volume apparent) pour produire un litre de sirop. Dans le cas où l'on utilise des préchauffeurs, l'efficacité thermique des évaporateurs est améliorée, ce qui permet de réaliser une économie de combustible de l'ordre de 20 p. 100. La quantité de bois pour produire un litre de sirop serait alors de 0,032 m³/ℓ (volume apparent). Il faudrait environ 2,8 hommes-heures de travail pour couper, débarder, fendre et empiler un m³ de bois (en bûches d'environ 60 cm de longueur). Selon le salaire de la main-d'oeuvre, on peut alors évaluer le coût du bois comme combustible.

Ces chiffres sont basés sur des informations obtenues de propriétaires d'érablières relativement petites (2 à 5 000 entailles). Le bois de chauffage est généralement coupé dans l'érablière à l'occasion de coupes de nettoyage ou d'amélioration. On peut cependant s'interroger sur la possibilité de récolter année après année la quantité de bois nécessaire dans l'érablière même. De plus, pour de grosses entreprises (10 000 entailles et plus), la quantité de bois à couper devient rapidement très importante. On peut alors se demander si la technique des coupes de nettoyage ou d'amélioration est réalisable compte tenu des contraintes de main-d'oeuvre et d'éloignement par rapport à la remise à bois. Il y a aussi le problème des érablières munies de tubulure, qui limite considérablement les travaux pouvant être exécutés en forêt.

¹ Estimés à partir des données suivantes:

- il faut 1 corde de bois (4 × 4 × 8 pi) pour produire 20 gallons de sirop
- 1 corde de bois nécessite 10 hommes-heures de travail (coupé, débardé, fendu et empilé en bûches de 2 pi de longueur)
- 1 corde = 128 pi³ apparents
- 1 pi³ = 0,028316847 m³
- 1 gal. = 4,54609 litres

Le producteur peut acheter du bois de chauffage ou pratiquer des coupes plus intensives (à blanc) sur des terrains autres que l'érablière en production. On peut aussi penser à des scénarios combinés où le producteur achète une partie du bois nécessaire et en récolte le reste dans l'érablière. Il devient alors difficile de déterminer exactement le coût du combustible. Même si un producteur réalise lui-même les travaux concernant la récolte et la préparation du bois, il lui est fortement suggéré d'évaluer le coût de son bois comme s'il recevait un salaire ou achetait le bois si celui-ci ne provient pas de l'érablière même.

Le producteur qui utilise des évaporateurs chauffés à l'huile (mazout) peut estimer qu'il lui faut 3,2 litres d'huile pour produire un litre de sirop (en utilisant des préchauffeurs).¹ Le coût du combustible est alors fonction du prix de l'huile. Les appareils plus modernes, comme le concentrateur de sève (osmose inversée), fonctionnent généralement à l'électricité. A l'heure actuelle, on ne dispose que de peu d'informations sur l'efficacité de ces appareils et leur consommation d'énergie.

2.3.2.3 Coût de la mise en marché

Le coût de la mise en marché peut varier considérablement d'un producteur à l'autre. Il peut se limiter exclusivement à la mise en baril (coût en main-d'oeuvre uniquement puisque les barils sont généralement fournis par les conditionneurs ou les grossistes) si le producteur vend la totalité de sa production en vrac à un ou quelques gros acheteurs. Le producteur visant le marché de détail doit considérer la mise en contenants, le coût des contenants, l'emballage, le transport jusqu'au point de vente et, éventuellement, des frais de publicité. Le coût de mise en marché est alors évalué à partir des salaires versés, du coût du matériel acheté et autres frais s'il y a lieu.

¹ Robert, 1980.

Bien entendu, il y a toutes les situations intermédiaires où le producteur vend une proportion plus ou moins grande au détail (avec plus ou moins de sophistication dans la vente), le reste étant écoulé vers des intermédiaires (marché de gros) ou directement à des conditionneurs industriels.

Si le producteur doit verser une taxe ou redevance quelconque à une coopérative de producteurs ou un syndicat, ou dans un plan conjoint, etc., et si cette taxe ou redevance est calculée par unité de production mise sur le marché (litre de sirop, kilo de sucre, etc.), on doit l'additionner au coût de la mise en marché. Si au contraire cette taxe ou redevance est fixe (x \$ par année), le coût doit en être comptabilisé à la rubrique «taxe» des coûts annuels d'opération.

C'est donc au producteur d'évaluer correctement son coût de mise en marché suivant sa façon d'opérer.

2.4 VENTILATION DES REVENUS

Bien entendu, la principale source de revenus d'un producteur de sirop d'érable provient de la vente de son produit. Mathématiquement:

$$RT = PVU \times Q \quad (\text{équation 11})$$

où

RT = revenu total

PVU = prix unitaire de vente

Q = quantité produite.

La réalité est cependant un peu plus complexe que cette équation simple. Tout d'abord, il y a différentes qualités de produits de l'érable et un producteur peut fabriquer plusieurs produits différents à partir de la sève (sirop, beurre, tire, etc.) ayant des prix de vente unitaires différents. Le prix d'un même produit peut aussi varier selon l'emballage, le marché où il est écoulé (marché de

gros ou marché de détail) et même selon les clients. Il ne faut pas oublier non plus les fluctuations possibles des prix à cause du caractère très particulier de l'industrie acéricole (production très saisonnière, organisation des producteurs et des marchés, fluctuations du volume de production d'une récolte à l'autre, contexte économique, etc.). Normalement, il devrait être possible d'évaluer un prix unitaire moyen par litre de sirop d'érable en pondérant les différents prix de vente (par produits, par marché) par leur proportion respective de la production et en établissant l'équivalence des autres produits en sirop d'érable.

A la production de sirop d'érable, certains producteurs ajoutent des services de restauration ou d'hébergement. Ces services procurent des revenus qui doivent être comptabilisés dans le calcul du seuil de rentabilité si les coûts de ces services sont également considérés. Les revenus de tels services peuvent varier considérablement selon l'organisation, la localisation de l'érablière, etc.

Finalement, il faudrait également considérer tout autre revenu qui pourrait découler, par exemple, de la vente de bois de chauffage provenant de travaux d'amélioration ou de nettoyage de l'érablière. Le producteur doit cependant prendre soin de ne considérer que le revenu net de telles activités (revenu brut moins les coûts) si les coûts n'ont pas déjà été comptabilisés comme coûts annuels d'opération. De plus, il ne doit considérer que les activités qui procurent un revenu annuel et qui sont directement liées à l'entreprise acéricole.

2.5 REMARQUES GÉNÉRALES

Le modèle du point mort comporte l'hypothèse de base de la linéarité des fonctions de coûts et de revenus. Cela suppose, entre autres, qu'il n'y a pas d'économie d'échelle au niveau de la production. Cette hypothèse restrictive peut cependant être considérée comme réaliste dans le cas présent puisque le calcul du seuil de rentabilité se fait pour une installation donnée. Pour autant que la production demeure entre les limites normales de cette installation,

le coût de production peut être considéré comme une fonction linéaire. La linéarité de la fonction revenu est plus justifiée parce qu'au niveau d'une installation donnée, la quantité produite ne peut affecter significativement le prix unitaire de vente, étant donnée la taille restreinte des unités de production par rapport à l'ensemble. L'estimation du prix unitaire de vente dépend cependant de la situation d'ensemble du marché (surplus ou pénurie) et des clients du producteur.

La validité du calcul du seuil de rentabilité repose sur l'estimation la plus exacte possible des coûts et des revenus. Un producteur désireux d'analyser son seuil de rentabilité dans le but de prendre une décision concernant la poursuite ou l'abandon de son exploitation ou la mise en production d'une nouvelle érablière devrait considérer cette activité comme une entreprise distincte de ses autres activités de manière à avoir une image réaliste de sa rentabilité économique. Un producteur peut poursuivre une production économiquement déficitaire pour d'autres raisons (plaisir, tradition, etc.). Cette décision lui appartient et lui seul peut analyser les bénéfices intangibles qu'il en retire. Une analyse de rentabilité lui permettra quand même d'avoir une image plus exacte de son opération.

Étant donné le caractère particulier de la production acéricole, celle-ci est souvent considérée à juste titre comme une activité d'appoint. Elle vient compléter d'autres activités et procure un revenu supplémentaire. Elle utilise ainsi des équipements qui autrement seraient improductifs à ce moment-là et procure des revenus (salaires) à des personnes qui se trouvent justement inoccupées à ce moment particulier de l'année. Dans une telle situation la rentabilité de la production acéricole dépend de l'ensemble des activités du producteur. Étant donné que chaque cas est alors différent des autres, il est impossible de développer une méthodologie générale applicable à tous. Seul le producteur lui-même peut évaluer ses coûts et ses revenus en fonction de sa situation.

CHAPITRE III

MÉTHODOLOGIE POUR LE CALCUL DU SEUIL DE RENTABILITÉ DE L'EXPLOITATION D'UNE ÉRABLIÈRE

Nous allons maintenant montrer et illustrer à l'aide d'exemples les différentes étapes à suivre pour déterminer le seuil de rentabilité d'une entreprise exploitant une érablière pour la production de sève.

3.1 UTILISATION DE LA MÉTHODOLOGIE

Normalement, on calcule le seuil de rentabilité pour aider à prendre une décision concernant l'implantation d'une nouvelle entreprise ou la poursuite ou l'abandon d'une exploitation existante. Le calcul détermine une quantité minimum à produire pour rentabiliser économiquement une entreprise. Si l'entreprise peut, selon la productivité naturelle du site et la capacité de transformation de ses installations, atteindre ce seuil de rentabilité minimum sans trop de difficulté, c'est alors une entreprise viable et la décision devrait être d'aller de l'avant. Si au contraire le seuil de rentabilité est, pour quelque raison que ce soit, hors d'atteinte de l'entreprise, ou si la probabilité de l'atteindre est très faible, l'entreprise présente alors des risques élevés d'échec.

Pour un gestionnaire de la forêt publique aux prises avec un problème d'allocation lorsque plusieurs utilisateurs demandent un même territoire, la connaissance du seuil de rentabilité minimum de chacun des projets d'exploitation constitue un outil intéressant pour choisir le projet le plus économiquement viable. De plus, pour un territoire donné, le gestionnaire peut calculer le seuil de rentabilité minimum pour diverses technologies et divers types d'organisation et ainsi déterminer celles qui offrent le plus de chances de succès au point de vue économique. Cette analyse peut ensuite l'aider à choisir des critères de sélection et à fixer des normes que les utilisateurs potentiels devront respecter.

3.2 PRÉSENTATION DE LA MÉTHODOLOGIE

3.2.1 ÉTAPES POUR LE CALCUL DU SEUIL DE RENTABILITÉ

La méthodologie pour déterminer le seuil de rentabilité minimum est relativement simple. Il s'agit, pour une installation donnée, d'estimer séparément chacune des composantes de l'équation générale du point mort (équation 4a, chapitre I). Lorsque les termes en sont connus, l'application de l'équation est un calcul arithmétique simple. Cette équation est:

$$Q_t = \frac{CF - (RF + t.RF)}{PVU - (CVU + t.PVU)} \quad (\text{équation 4a})$$

où

Q_t = seuil de rentabilité minimum pour un taux de profit «t» (avant impôt) en litres de sirop d'érable

CF = coûts fixes en \$/année

CVU = coût variable unitaire de production en \$/litre

RF = revenus fixes provenant de services annexes en \$/année

PVU = prix de vente unitaire en \$/litre

t = taux de profit désiré (5% = 0,05).

La procédure à suivre consiste à franchir les cinq étapes suivantes:

1. Description des installations et de la technologie
2. Estimation des coûts
 - 2A: Estimation du coût fixe (CF)
 - 2B: Estimation du coût variable unitaire (CVU)
3. Estimation des revenus
 - 3A: Estimation du revenu fixe (RF)
 - 3B: Estimation du prix de vente unitaire (PVU)
4. Estimation du taux de profit désiré (t)
5. Calcul du seuil de rentabilité (Q_t).

La figure 3 présente sous forme graphique la méthodologie de calcul du seuil de rentabilité.

3.2.2 ÉTAPE 1: DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ET DE LA TECHNOLOGIE UTILISÉE

Le calcul du seuil de rentabilité se fait pour un projet particulier d'exploitation d'une érablière déterminée. Il est donc important de connaître la localisation, la topographie, la superficie exploitée, la productivité du site et toute autre condition naturelle qui affecte l'exploitation du site. Le seuil de rentabilité est également déterminé pour des installations données (cabane, remise à bois, chemins d'accès, etc.), en fonction de la technologie qui servira à la cueillette et la transformation de la sève (tubulure nécessaire, type d'évaporateurs, leur capacité de production, leur fonctionnement, le combustible utilisé, etc.), et de toutes les autres conditions pouvant affecter l'exploitation de l'érablière. Le producteur potentiel doit également avoir une idée du marché disponible (au gros et au détail), des prix qui y sont pratiqués, etc. S'il envisage des services annexes (restauration, hébergement, etc.), il doit prévoir les infrastructures nécessaires en fonction du site.

En résumé, on calcule le seuil de rentabilité pour un projet complet d'exploitation d'une érablière donné en en simulant l'opération durant une année.

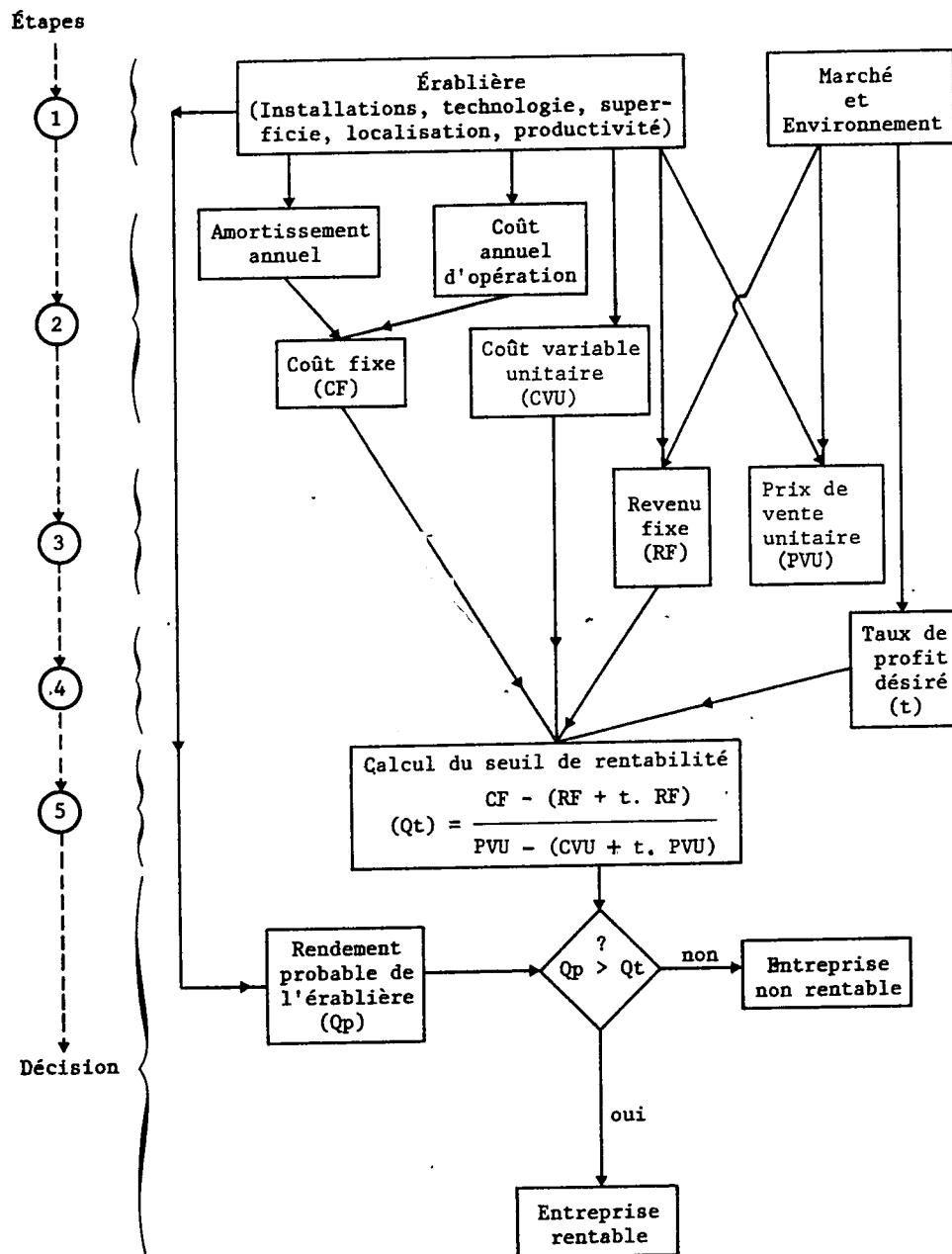


Figure 3: Représentation graphique de la méthodologie de calcul du seuil de rentabilité

3.2.3 ÉTAPE 2: ESTIMATION DES COÛTS

3.2.3.1 ÉTAPE 2A: Estimation du coût fixe (CF)

On a vu au chapitre II que le coût fixe était composé de l'amortissement annuel (CA) et du coût annuel d'opération (COA), soit:

$$CF = CA + CAO$$

(équation 5).

La signification et la composition de chacun de ces coûts ont également été fournies au chapitre II. On peut donc estimer ces coûts en utilisant des tableaux du type de ceux présentés ci-après.

Tableau 3

Exemple de tableau pour le calcul du coût
d'amortissement (CA)
(\$/an)

Rubrique	Coûts d'achat, de construction, d'installation (\$)	Durée de vie (ans)	Coût annuel d'amortis- sement (\$/an)
Bâtiments et chemins d'accès	÷	=	+
Équipement station de pompage	÷	=	+
Réservoirs	÷	=	+
Évaporateurs	÷	=	+
Bassins	÷	=	+
Installation électrique	÷	=	+
Tubulure ou seaux	÷	=	+
Équipements divers	÷	=	+
Travaux d'amélioration à la forêt	÷	=	+
			=
			CA

Tableau 4

Exemple de tableau pour le calcul du
coût annuel d'opération (CAO)

Rubrique	Coût annuel d'opération (\$/an)
Coûts liés à la cueillette de la sève	— + —
Entretien du matériel de transformation	— + —
Entretien divers et carburant	— + —
Véhicules et transport	— + —
Assurances	— + —
Électricité	— + —
Taxes	— + —
Location de terre publique	— + —
Coût d'intérêt sur emprunt ou coût d'opportunité	— = —
	CAO

L'estimation de chaque composante dépend du site, des installations et de la technologie. Les informations nécessaires proviennent des manufacturiers d'équipement, du producteur lui-même ou de l'observation d'autres érablières.

3.2.3.2 Étape 2B: Estimation du coût variable unitaire (CVU)

Comme on l'a vu au chapitre II, le coût variable unitaire (CVU) est composé du coût d'évaporation de la sève (CES), du coût du combustible (CC) et du coût de la mise en marché (CMM), soit:

$$CVU = CES + CC + CMM \quad (\text{équation 10}).$$

Comme pour la section précédente, un tableau permet d'évaluer ce terme de l'équation.

Tableau 5

Exemple de tableau pour le calcul du
coût variable unitaire (CVU)
(en \$/litre)

Coût d'évaporation de la sève	CES
	+
Coût du combustible	CC
	+
Coût de la mise en marché	CMM
	=
Coût variable unitaire	CVU

Pour ce qui est du coût de mise en marché (CMM), un producteur écoulant une partie de sa production au détail et le reste sur le marché en vrac devra établir un coût de mise en marché moyen. Le coût de la mise en marché s'établit alors de la façon suivante:

$$CMM = \left[\begin{array}{l} \text{Coût de la} \\ \text{mise en} \\ \text{marché} \\ \text{en vrac} \end{array} \times \begin{array}{l} \% \text{ de la} \\ \text{production} \\ \text{destinée} \\ \text{au vrac} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{l} \text{Coût de la} \\ \text{mise en} \\ \text{marché au} \\ \text{détail} \end{array} \times \begin{array}{l} \% \text{ de la} \\ \text{production} \\ \text{destinée} \\ \text{au détail} \end{array} \right]$$

Le coût de mise en marché doit également comprendre toute taxe ou redevance que le producteur défraie par unité vendue.

Si le producteur écoule une partie de sa production en produits dérivés (beurre, tire, sucre d'érable, etc.), il doit intégrer les coûts supplémentaires de main-d'oeuvre, de combustible et de mise en marché dans chacune des rubriques, en les pondérant selon l'équivalence en sirop et la proportion de la production totale.

3.2.4 ÉTAPE 3: ESTIMATION DES REVENUS

3.2.4.1 Étape 3A: Estimation du revenu fixe (RF)

C'est la somme des revenus annuels provenant de services annexes à l'exploitation proprement dite de l'érablière: restauration, hébergement, service récréatif, vente de bois de chauffage, etc. Il faut noter qu'il s'agit uniquement des revenus qui se produisent chaque année. Un revenu qui ne se produit qu'une fois, comme une vente importante de bois provenant d'une coupe d'amélioration ou de nettoyage, ne doit pas être comptabilisé dans le calcul du seuil de rentabilité.

3.2.4.2 Étape 3B: Estimation du prix de vente unitaire (PVU)

Comme pour le coût de mise en marché vu précédemment, le prix de vente unitaire (PVU) doit être pondéré par la proportion respective de la production destinée au marché du vrac et à celui du détail si le producteur est présent sur ces deux marchés. Alors:

$$PVU = \left[\begin{array}{cc} \text{prix de vente} & \% \text{ destiné} \\ \text{moyen au détail} & \text{au détail} \end{array} \times \right] + \left[\begin{array}{cc} \text{prix de vente} & \% \text{ destiné} \\ \text{moyen en vrac} & \text{au vrac} \end{array} \times \right]$$

Bien entendu, le producteur doit également tenir compte de la qualité du sirop dans l'établissement du prix de vente moyen. En estimant la proportion de la production dans chacune des catégories (AA, A, B, etc.) et le prix de vente par catégorie, il peut ainsi obtenir un prix de vente moyen représentatif. Tous les prix de vente et les proportions de production doivent être établis en \$/litre de sirop. Les produits dérivés, tels le sucre, la tire, etc. doivent être convertis en équivalents de litres de sirop pour qu'on dispose d'une unité de mesure unique. Par exemple, un kilo de sucre vendu 8,25\$ équivaut à un prix de vente de 8,25\$/litre de sirop puisqu'il faut environ 1 litre de sirop pour fabriquer un kilo de sucre d'érable. Le producteur ne doit cependant pas oublier d'inclure les coûts supplémentaires en main-d'oeuvre, en énergie et en équipements, nécessaires à cette seconde transformation.

3.2.5 ÉTAPE 4: ESTIMATION DU TAUX DE PROFIT DÉSIRÉ (t)

Plusieurs choses sont à considérer dans l'estimation du taux de profit. Tout d'abord, c'est le taux de profit avant impôt qui doit être estimé. Étant donné que la majorité des producteurs ont des revenus d'autres sources, c'est la somme globale de ces revenus qui détermine le taux de profit réel après impôt. Pour tous les producteurs, il serait intéressant de considérer, dans un premier temps, un taux de profit nul pour déterminer la quantité minimum à produire pour ne pas perdre de l'argent. Par la suite, on peut refaire les calculs en utilisant des taux de profit de plus en plus élevés, selon ses besoins propres.

Le producteur a intérêt à utiliser un taux de profit réaliste puisque nous avons déjà considéré un coût d'amortissement qui représente le remboursement soit du capital emprunté, soit du capital personnel du producteur, et un coût d'intérêt ou d'opportunité qui représente la rémunération de ce capital (rendement sur investissement).

D'autre part, en considérant un certain taux de profit, le producteur se donne une certaine marge de sécurité pour prendre une décision à partir du calcul du seuil de rentabilité.

3.2.6 ÉTAPE 5: CALCUL DU SEUIL DE RENTABILITÉ (Q_t)

Nous sommes maintenant en possession de toutes les données nécessaires pour calculer le seuil de rentabilité (Q_t) à l'aide de la formule générale présentée au début de ce chapitre:

$$Q_t = \frac{CF - (RF + t.RF)}{PVU - (CVU + t.PVU)} \quad (\text{équation 4a}).$$

La variable Q_t représente la quantité minimum (de litres de sirop d'érable) qu'il faut produire pour atteindre le niveau de rentabilité désiré. Le producteur doit alors vérifier si cette

quantité peut être produite selon la productivité naturelle du site (localisation, exposition, altitude, travaux d'amélioration forestière effectués, etc.) et la capacité de transformation des installations. Bien entendu, il demeure toujours une certaine marge d'incertitude étant données les importantes fluctuations saisonnières et encore plus, lorsqu'il s'agit de mettre en production un nouveau site. Cependant, sachant la quantité minimum à produire, le producteur est en mesure de prendre une décision plus éclairée quant à l'exploitation de son érablière.

3.3 EXEMPLES DE CALCUL DE SEUILS DE RENTABILITÉ

Pour illustrer la méthodologie de calcul présentée à la section précédente, supposons l'exemple suivant.¹ Un producteur exploitait depuis quelque temps une érablière de 4 000 entailles (environ 16 hectares de superficie) située sur une terre publique, donc louée du gouvernement. Cette érablière était exploitée de façon traditionnelle en utilisant des seaux pour la cueillette de la sève et un évaporateur au bois. Par suite d'un accident, un incendie détruit entièrement la cabane et tout l'équipement s'y trouvant. Étant donné que l'érablière est bien située (près d'une ville), d'un accès très facile (près d'un chemin public) et qu'elle est bien aménagée et productive, le producteur est intéressé à en poursuivre l'exploitation. Il dispose d'un capital personnel de 20 000\$ à investir, mais il s'interroge sur le type d'organisation et d'installations qui lui assurerait le meilleur revenu. Il envisage quatre cas possibles:

Cas 1: reconstruire la cabane et se procurer le même type d'équipements traditionnels (seaux, évaporateur au bois, etc.) qu'il possédait. Comme auparavant, il compte écouler environ 20 p. 100 de sa production directement à des particuliers (son sirop de meilleure qualité et certains produits dérivés) et vendre le reste en vrac à des grossistes.

¹ Cet exemple est fictif. Les données (coûts et revenus, productivité, etc.), tout en étant réalistes, ne sauraient être considérées comme applicables en toutes circonstances.

- Cas 2: s'installer de façon plus moderne, c'est-à-dire utiliser de la tubulure pour la collecte de la sève et des équipements de transformation un peu plus sophistiqués: évaporateur muni d'une hotte de préchauffage de la sève pour économiser le combustible, poêle à finir, etc.). Il envisage de continuer à utiliser le bois comme combustible mais il aura besoin de l'électricité pour la station de pompage. La production sera écoulee de la même façon, 20 p. 100 à des particuliers et le reste à des grossistes.
- Cas 3: même type d'installation que le cas 2, mais utiliser de l'huile pour les évaporateurs de manière à éliminer la corvée de la coupe et de la préparation du bois de chauffage et diminuer la quantité de main-d'oeuvre dans la cabane. C'est une tâche pénible de chauffer les évaporateurs, transporter le bois de la remise et enlever les cendres.
- Cas 4: même technologie que 2 ou 3 mais prévoir des installations de manière à organiser des «parties de sucre» et servir des repas. Cela lui procurera un revenu supplémentaire et lui permettra d'écouler environ 40 p. 100 de sa production directement à des particuliers à cause de la venue de cette clientèle. Bien entendu, il devra tenir compte d'un coût supplémentaire pour les installations, l'entretien, etc.

Pour pouvoir mieux choisir entre ces quatre projets, il décide de calculer le seuil de rentabilité minimum de chacun. Il simule donc la réalisation de chacun des projets en estimant tous les coûts et revenus et en effectuant les calculs en suivant la méthodologie prescrite.

Étape 1: Description des installations et de la technologie

La technologie et les installations sont décrites de façon très générale dans la présentation de l'exemple aux pages précédentes. Comme données de base, l'érablière s'étend sur une superficie de 16 hectares et comporte 4 000 entailles, soit une densité de 250 entailles/ha. Le producteur investit du capital personnel pour une somme de 20 000\$.

Tableau 6 Tableau pour le calcul du coût d'amortissement annuel (CA)

Rubrique	Coût d'achat, de construction, d'installation (\$)					Durée de vie (an)	Coût annuel d'amortissement (\$/an)				
	Cas 1	Cas 2	Cas 3	Cas 4			Cas 1	Cas 2	Cas 3	Cas 4	
				Bois	Huile					Bois	Huile
Bâtiments et chemins d'accès (1)	11 600	12 400	8 100	25 000	20 000	30	386,67	413,33	270,00	833,33	666,67
Équipement de la station de pompage (2)	-	2 500	2 500	2 500	2 500	10	-	250,00	250,00	250,00	250,00
Réservoirs (3)	900	1 450	1 450	1 450	1 450	20	45,00	72,50	72,50	72,50	72,50
Évaporateurs (4)	1 500	3 500	9 000	3 500	9 000	15	100,00	233,33	600,00	233,33	600,00
Bassins (5)	3 500	4 500	5 500	4 500	5 500	8	437,50	562,50	687,50	562,50	687,50
Installation électrique (6)	-	6 000	6 000	6 500	6 500	30	-	200,00	200,00	216,67	216,67
Tubulure ou seaux (7)	3 000	16 000	16 000	16 000	16 000	C:15 T:10	200,00	1 600,00	1 600,00	1 600,00	1 600,00
Équipements divers (8)	1 700	2 000	2 000	5 000	5 000	10	170,00	200,00	200,00	500,00	500,00
Travaux d'amélioration à la forêt (9)	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-
Total	22 200	48 350	50 550	64 450	65 950		1 339,17	3 531,66	3 880,00	4 268,33	4 593,34

Le cas 1 représente une entreprise utilisant une technologie traditionnelle. Les cas 2 et 3 utilisent une technologie moderne, mais l'entreprise demeure orientée uniquement vers la production des produits de l'érable. Dans le cas 4, le producteur entend diversifier ses sources de revenus en ajoutant un service de restauration.

La description des installations et des équipements est présentée pour chacun des cas lors de l'estimation des coûts.

Étape 2: Estimation des coûts

Étape 2A: Estimation des coûts fixes (CF)

Les coûts fixes sont composés du coût d'amortissement (CA) et du coût annuel d'opération (CAO).

I - Estimation du coût d'amortissement (CA)

Le tableau 6 ci-contre présente pour chacun des cas le calcul du coût d'amortissement. Tous les coûts sont des estimations réalistes (en dollars de 1981) pour la construction ou l'achat et l'installation de chacun des éléments nommés, mais ils ne peuvent être considérés comme applicables partout à cause des grandes variations dues aux conditions particulières de chaque érablière.

Il serait fastidieux et probablement inutile, étant donné que l'exemple présenté ici n'a pour but que d'illustrer la méthodologie proposée, de donner tous les détails techniques des installations qui ont servis à l'établissement des coûts apparaissant au tableau 6. La définition de chacune de ces rubriques a déjà été fournie au chapitre II. Nous nous limiterons à une description générale des installations.

À la rubrique 1, le producteur considère qu'il n'a aucun déboursé à faire pour la construction de chemins d'accès puisque l'érablière est déjà accessible. Pour le cas 4, il devra cependant prévoir un investissement de 500\$ pour aménager une aire de stationnement. Le coût de construction des bâtiments comprend la cabane, la

remise à bois, le station de pompage et une salle à manger selon les cas. Sauf pour le cas 1, le producteur doit prévoir tout l'équipement d'une station de pompage (moteurs, pompes, etc.) évalué à 2500\$ (rubrique 2).

A la rubrique 3, le producteur évalue la capacité des réservoirs nécessaires à 2,25 ou 3,5 litres par entaille selon qu'il utilise des seaux ou de la tubulure. La taille de l'évaporateur (rubrique 4) est déterminée en fonction du combustible utilisé et de la technologie. Pour une même capacité d'évaporation, un évaporateur à l'huile est généralement plus petit parce que plus efficace, mais aussi plus dispendieux. Pour les cas où il utilisera une tubulure (cas 2 et suivants), le producteur prévoit installer une hotte de préchauffage et un poêle à finir, au bois ou à l'huile selon le cas. Le coût des bassins est estimé séparément parce qu'ils ont une durée de vie plus courte (rubrique 5).

Sauf pour le cas 1, le producteur doit prévoir l'installation d'une ligne électrique en provenance du réseau public (rubrique 6). Le coût d'un seau et d'un chalumeau est évalué à 0,75\$ et celui de la tubulure (y compris l'installation) à 4,00\$/entaille. Il faut noter que la durée de vie varie de 15 ans pour les seaux à 10 ans pour la tubulure. La rubrique 8 (équipements divers) comprend, pour le cas 4, les équipements nécessaires à la salle à manger. À la rubrique 9, le producteur ne prévoit aucune amélioration importante à la forêt puisque l'érablière est en bon état étant donné qu'elle était déjà en exploitation. L'entretien du boisé se fera par des coupes pour se procurer du bois de chauffage qu'il utilisera pour l'érablière. S'il utilise l'huile, il vendra le bois de chauffage de manière à compenser le coût de la coupe. Il n'espère pas retirer de profit de cette activité.

II - Estimation du coût annuel d'opération (CAO)

Le tableau 7 présente l'estimation du coût annuel d'opération pour chaque cas. La définition de chaque rubrique a déjà été

Tableau 7

Tableau pour le calcul du coût annuel d'opération (CAO)

Rubrique (n°)	Coût annuel d'opération (CAO) en \$/an				
	Cas 1	Cas 2	Cas 3	Cas 4	
				Bois	Huile
Coûts reliés à la cueillette de la sève (1)	2 184	840	840	840	840
Entretien du matériel de transformation (2)	344	380	380	380	380
Entretien divers et carburant (3)	910	910	910	1 200	1 200
Véhicules et transport (4)	300	200	200	300	300
Assurances (5)	90	125	150	200	225
Électricité (6)	-	150	150	200	200
Taxes (7)	100	100	100	100	100
Location de terre publique (8)	40	40	40	40	40
Intérêt sur emprunt ou coût d'opportunité (9)	1 230	3 960	4 200	5 600	5 800
Total	5 198	6 705	6 970	8 860	9 085

donnée au chapitre II. L'estimation du coût pour chaque rubrique et chaque cas est particulièrement longue puisqu'il faut simuler pendant un an toute l'opération de l'érablière et considérer chaque fois la quantité de main-d'oeuvre requise, le nombre de jours de travail, le salaire, le coût en matériel (pièces de remplacement, produits de lavage, carburant, etc.). De plus, selon l'organisation de l'érablière et la valeur des installations, il faut estimer les coûts associés à l'utilisation de véhicules pour le transport des biens et personnes et les coûts en assurances, en électricité, en taxes, en location du terrain et en intérêt sur les emprunts. Le producteur fait ces estimations à partir de son expérience en matière d'exploitation acéricole et d'informations obtenues de d'autres producteurs, de manufacturiers d'équipements ou d'autres sources. Nous n'entrerons pas dans les détails des calculs et des hypothèses utilisées puisque chaque érablière est particulière et doit être étudiée selon ses caractéristiques et l'environnement économique où elle se trouve. A titre indicatif, voici quelques hypothèses qui ont été utilisées pour les estimations du tableau 7:

- la densité d'entaillage est de 250 entailles/ha;
- le salaire-horaire est de 4,50\$/h, soit 36\$/jour-homme;
- un homme entaille ou désentaille au rythme de 450 entailles par jour, à l'exception du désentaillage lorsqu'il y a tubulure, qui se fait à 550 ent./jour;
- pour un système de cueillette par seaux, il faut recueillir la sève 10 fois au cours de la saison et un homme peut visiter 1000 ent./jour;
- il faut compter 1 journée (seaux) ou 3 jours (tubulure) de travail pour l'entretien du système de cueillette plus 60\$ (seaux) ou 150\$ (tubulure) pour l'achat de matériel à cette fin;
- pour l'entretien du matériel de transformation, il faut 4 jours de travail (cas 1) ou 5 jours (cas 2 et suivants) plus 200\$ en matériel;
- pour l'entretien divers et le carburant, 3 jours de travail plus 800\$ de matériel, sauf le cas 4 où ce sera 5 jours et 1000\$;

- les coûts pour l'utilisation des véhicules, pour les assurances, les taxes et l'électricité sont des approximations et varient selon l'installation;
- le tarif de location d'une érablière sur terre publique est de 2,50\$/ha;
- le coût moyen en intérêt est estimé à partir de la formule présentée au chapitre II (section 2.3.1.2) en considérant que le producteur emprunte la différence entre le total des immobilisations (tableau 6) et 20 000\$ qu'il fournit personnellement. L'annexe I présente des tables permettant d'évaluer rapidement les facteurs

$$\left[1 - (1 + i)^{-n} \right] \text{ et } \left[\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \right] \text{ pour plusieurs valeurs}$$

de i et n . L'emprunt est pour une durée de 15 ans au taux de 15% par année. Pour l'utilisation de son capital personnel, le producteur évalue son coût d'opportunité à 5%, soit 1000\$ qu'il additionne au coût moyen en intérêt.

En additionnant CA et CAO pour chaque cas, on obtient le coût fixe (CF), soit:

$$\begin{aligned} CF_1 &= 6\,537,17\$/\text{an} \\ CF_2 &= 10\,236,66\$/\text{an} \\ CF_3 &= 10\,850,00\$/\text{an} \\ CF_{4B} &= 13\,128,33\$/\text{an} \\ CF_{4H} &= 13\,678,34\$/\text{an}. \end{aligned}$$

Étape 2B: Estimation du coût variable unitaire (CVU)

Le tableau 8 présente l'estimation du coût variable unitaire pour chacun des cas. Le CVU dépend de l'installation, de la technologie, de la quantité de main-d'oeuvre requise, du salaire et du degré de transformation (proportion de la production écoulee en produits dérivés). La rubrique 1 est exclusivement un coût en main-d'oeuvre rémunérée au taux de 4,50\$/hre. Le coût du combustible est celui de la préparation du bois ou de l'achat de l'huile. Il faut plus de main-d'oeuvre et de combustible pour produire des produits dérivés (beurre, tire, sucre, etc.) que pour le sirop. Le producteur considère que 20 p. 100 de sa production est écoulee au détail et

Tableau 8

Tableau pour le calcul du coût
variable unitaire (CVU)

Rubrique	Coût variable unitaire (\$/litre de sirop)				
	Cas 1	Cas 2	Cas 3	Cas 4	
				Bois	Huile
Coût d'évaporation de la sève (1)	0,31	0,29	0,16	0,30	0,17
Coût du combustible (2)	0,51	0,41	0,85	0,42	0,87
Coût de la mise en marché (3)	0,16	0,16	0,16	0,30	0,30
Total	0,98	0,86	1,17	1,02	1,34

80 p. 100 en vrac, sauf pour le cas 4 où ce sera 40 p. 100 et 60 p. 100 respectivement. Le coût de la vente en vrac est relativement faible (0,03\$/ℓ) puisqu'il s'agit uniquement de manutentionner des barils normalement fournis par les acheteurs. La vente au détail est beaucoup plus dispendieuse (0,40 \$/ℓ) puisqu'il faut acheter des contenants, considérer le temps nécessaire à la préparation et à la vente et tous les coûts associés (transport, publicité, etc.)

Le coût variable unitaire sera donc pour chaque cas:

$$CVU_1 = 0,98 \text{ \$/litre}$$

$$CVU_2 = 0,86 \text{ \$/litre}$$

$$CVU_3 = 1,17 \text{ \$/litre}$$

$$CVU_{4B} = 1,02 \text{ \$/litre}$$

$$CVU_{4H} = 1,34 \text{ \$/litre.}$$

Étape 3: Estimation des revenus

Étape 3A: Estimation du revenu fixe (RF)

Les revenus proviennent uniquement de la vente de sirop, sauf pour le cas 4 où le producteur espère retirer un revenu annuel net de 1 500\$ de son service de restauration, déduction faite des coûts non comptabilisés (achat de nourriture autre que le sirop, personnel affecté à ce service, taxes, etc.). Donc:

$$\begin{aligned} RF_1 &= 0 \\ RF_2 &= 0 \\ RF_3 &= 0 \\ RF_{4B} &= 1\,500 \text{ \$/an} \\ RF_{4H} &= 1\,500 \text{ \$/an.} \end{aligned}$$

Étape 3B: Estimation du prix de vente unitaire (PVU)

Le producteur reçoit en moyenne 3,00 \$/ℓ pour le sirop vendu en vrac et 6,00 \$/ℓ pour celui vendu au détail. Compte tenu des proportions respectives données précédemment:

$$\begin{aligned} PVU_1 &= 3,60 \text{ \$/ℓ} \\ PVU_2 &= 3,60 \text{ \$/ℓ} \\ PVU_3 &= 3,60 \text{ \$/ℓ} \\ PVU_{4B} &= 4,20 \text{ \$/ℓ} \\ PVU_{4H} &= 4,20 \text{ \$/ℓ.} \end{aligned}$$

Étape 4: Estimation du taux de profit désiré

Le producteur décide de considérer trois taux de profit: 0, 5 et 10%. Cela lui permettra de voir l'évolution du seuil de rentabilité pour chaque projet.

Étape 5: Calcul des seuils de rentabilité

Le tableau 9 résume les données et présente les seuils de rentabilité calculés pour chaque cas et chaque valeur de t. Pour

Tableau 9 Tableau récapitulatif et de détermination
des seuils de rentabilité

		Cas 1	Cas 2	Cas 3	Cas 4	
					Bois	Huile
CF (\$/an)		6 537,77	10 236,66	10 850,00	13 128,33	13 678,34
CVU (\$/ℓ)		0,98	0,86	1,17	1,02	1,34
RF (\$/an)		0	0	0	1 500,00	1 500,00
PVU (\$/ℓ)		3,60	3,60	3,60	4,20	4,20
Seuils de rentabilité (Qt)	t = 0%	2 495	3 736	4 465	3 657	4 258
	(litres)					
	5%	2 679	3 999	4 822	3 890	4 567
	10%	2 893	4 301	5 242	4 159	4 930
	0%	156	234	279	229	266
	(ℓ/ha)					
	5%	167	250	301	243	285
	10%	181	269	328	260	308

$$\text{N.B.: } Q_t = \frac{CF - (RF + t.RF)}{PVU - (CVU + t. PVU)}$$

faciliter les comparaisons, les seuils de rentabilité sont également exprimés sous forme d'une productivité par hectare. Le producteur doit maintenant analyser ces résultats.

Pour un même taux de profit, on remarque immédiatement que le seuil de rentabilité varie selon la technologie utilisée et les installations. Ainsi, pour les cas 2 et suivants, utilisant une technologie moderne, les seuils de rentabilité sont plus élevés par rapport au cas 1, principalement parce que les investissements requis sont plus élevés (cf. tableau 6), ce qui augmente significativement les coûts fixes (CF). Pour une même technologie, l'utilisation de l'huile comme combustible (cas 3 vs cas 2 et cas 4_H vs cas 4_B) entraîne une augmentation du coût de transformation (CVU), causant une augmentation des seuils de rentabilité. Cette situation est probablement due à la taille relativement restreinte de l'érablière (4 000 entailles). Pour des érablières plus importantes (10 000 entailles et plus), où généralement plusieurs évaporateurs fonctionnent en même temps, l'utilisation de l'huile comme combustible par rapport au bois pourrait être plus intéressante à cause de la diminution de main-d'oeuvre nécessaire dans la cabane au moment de la transformation. L'opération d'un service de restauration (cas 4_B vs cas 2 et cas 4_H vs cas 3) aurait dû se traduire, pensait le producteur, par une diminution du seuil de rentabilité à cause des revenus supplémentaires (RF) et du prix de vente unitaire moyen plus élevé (4,20 vs 3,60 \$/ℓ). Cependant, l'augmentation des coûts fixes (CF) et du coût variable unitaire (CVU) fait que, finalement, les seuils de rentabilité ne sont quasiment pas affectés.

Sachant qu'au Québec, les exploitations utilisant une technologie traditionnelle ont une productivité s'échelonnant de 128 à 171 ℓ/ha pour une moyenne d'environ 145 ℓ/ha, on constate que le cas 1, dont le seuil de rentabilité minimum (profit nul) est de 156 ℓ/ha, comporte des risques évidents. Avec une technologie plus moderne (tubulure), la productivité se situe entre 193 et 278 ℓ/ha avec une moyenne de 235 ℓ/ha. En conséquence, il serait presque illusoire

d'envisager faire des profits intéressants en utilisant un système où le combustible est l'huile (cas 3 et 4_H). Le procédé utilisant le bois (cas 2 et 4_B) offre des chances de viabilité avec un seuil de rentabilité minimum ($t = 0\%$) près de la moyenne des productivités. Les chances de profits substantiels sont cependant limitées.

Face à cette analyse, qui présente des perspectives relativement peu encourageantes, le producteur peut réévaluer ses projets en essayant soit de réduire les coûts, soit d'augmenter les revenus, ou les deux.

CONCLUSION

La procédure décrite ici permet de déterminer le seuil de rentabilité d'une entreprise exploitant une érablière pour la production de sève.

Cette exploitation est une entreprise particulière sous de nombreux aspects. Tout d'abord, la très courte saison de production, le caractère de «bien de luxe» qu'a le sirop d'érable et la nature privée et quasi artisanale de la production ont modelé une structure industrielle particulière. Le marché actuel du sirop d'érable, découlant de l'évolution historique de cette production, présente lui aussi de nombreuses particularités.

En ce qui concerne la rentabilité économique de cette production, plusieurs caractéristiques méritent une attention particulière. En premier lieu, pour la très grande majorité des producteurs, l'exploitation de l'érablière est une activité d'appoint à l'agriculture ou à d'autres occupations. La rentabilité économique dépend alors de la façon dont cette activité s'insère dans les occupations du producteur. Il est pour ainsi dire presque impossible d'isoler l'exploitation de l'érablière. Cependant, il est évident que chaque producteur espère retirer un profit monétaire de cette activité. Malheureusement, peu de producteurs prennent la peine de réaliser une évaluation complète de sa rentabilité économique. La plupart se contentant d'établir une comptabilité sommaire des entrées et sorties monétaires. La méthodologie décrite ici est destinée à leur venir en aide. Elle est alors beaucoup plus facile à appliquer puisqu'il

s'agit de déterminer le seuil de rentabilité «a posteriori», c'est-à-dire à la fin d'une année d'opération alors qu'on est en possession de toutes les données exactes concernant les coûts de production et les revenus.

Lorsque la méthodologie est utilisée «a priori», c'est-à-dire pour déterminer le seuil de rentabilité d'un projet d'exploitation d'une nouvelle érablière ou d'une nouvelle installation dans une érablière existante, l'estimation des données est beaucoup plus difficile et doit faire l'objet d'un soin particulier. La validité du calcul du seuil de rentabilité dépend de l'exactitude des estimations et tout écart entraîne évidemment une variation du seuil de rentabilité. Cette variation peut faire la différence entre une entreprise économiquement viable et une source potentielle d'ennuis financiers.

Quant au gestionnaire de la forêt publique, la méthodologie de calcul du seuil de rentabilité lui est utile pour déterminer le type d'organisation et même le type de producteurs le plus en mesure d'assurer une exploitation économiquement viable pour une érablière donnée. A partir de cette information, il est alors en mesure d'établir des normes ou critères de sélection permettant d'allouer le territoire de façon plus réfléchie.

Le choix de l'utilisation à privilégier pour un territoire donné dépend des bénéfices escomptés de chacune des utilisations possibles. Pour ce qui est des érablières situées sur terre publique, le prochain volume de cette série étudiera ce problème d'allocation et présentera une évaluation des principaux impacts économiques de l'utilisation des érablières, soit pour la production de sève, soit pour la production de matière ligneuse destinée à la transformation.

BIBLIOGRAPHIE

- BRIGHAM, W., 1973. *Gestion financière*. Éditions HRW. Montréal. 744 p.
- ROBERT, J., 1980. *Étude relative aux érablières exploitées pour la sève*. Office du crédit agricole du Québec, Service de la recherche et de la planification. 33 p. (Document interne).
- ROBERT, J. C., 1978. *Rapport au comité d'acériculture du Conseil des productions végétales du Québec relatif à la situation de l'industrie acéricole québécoise, ses problèmes et ses tendances* 41 p. (rapport non publié).

ANNEXE I

TABLES POUR $\left[1 - (1 + i)^{-n} \right]$ et $\left[\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \right]$

Calcul de $\left[1 - (1 + i)^{-n}\right]$

N	.10	.11	.12	.13	.14	.15	.16	.17	.18	.19	.20
1	0,09091	0,09910	0,10714	0,11504	0,12281	0,13043	0,13793	0,14530	0,15254	0,15966	0,16667
2	0,17355	0,18838	0,20281	0,21685	0,23053	0,24386	0,25684	0,26949	0,28182	0,29384	0,30556
3	0,24869	0,26881	0,28822	0,30695	0,32503	0,34248	0,35934	0,37563	0,39137	0,40658	0,42130
4	0,31699	0,34127	0,36448	0,38668	0,40792	0,42825	0,44771	0,46635	0,48421	0,50133	0,51775
5	0,37908	0,40655	0,43257	0,45724	0,48063	0,50282	0,52389	0,54389	0,56289	0,58095	0,59812
6	0,43553	0,46536	0,49337	0,51968	0,54441	0,56767	0,58956	0,61016	0,62957	0,64786	0,66510
7	0,48684	0,51834	0,54765	0,57494	0,60036	0,62406	0,64617	0,66680	0,68607	0,70408	0,72092
8	0,53349	0,56607	0,59612	0,62384	0,64944	0,67310	0,69497	0,71522	0,73396	0,75133	0,76743
9	0,57590	0,60908	0,63939	0,66712	0,69249	0,71574	0,73705	0,75660	0,77454	0,79103	0,80619
10	0,61446	0,64782	0,67803	0,70541	0,73026	0,75282	0,77332	0,79196	0,80894	0,82440	0,83849
11	0,64951	0,68272	0,71252	0,73930	0,76338	0,78506	0,80458	0,82219	0,83808	0,85243	0,86541
12	0,68137	0,71416	0,74332	0,76929	0,79244	0,81309	0,83154	0,84803	0,86278	0,87600	0,88784
13	0,71034	0,74249	0,77083	0,79584	0,81793	0,83747	0,85477	0,87011	0,88371	0,89579	0,90654
14	0,73667	0,76801	0,79538	0,81932	0,84029	0,85867	0,87480	0,88898	0,90145	0,91243	0,92211
15	0,76061	0,79100	0,81730	0,84011	0,85990	0,87711	0,89207	0,90511	0,91648	0,92641	0,93509
16	0,78237	0,81171	0,83688	0,85850	0,87711	0,89314	0,90696	0,91890	0,92922	0,93816	0,94591
17	0,80216	0,83037	0,85436	0,87478	0,89220	0,90707	0,91979	0,93068	0,94002	0,94804	0,95493
18	0,82014	0,84718	0,86996	0,88919	0,90544	0,91919	0,93086	0,94075	0,94917	0,95633	0,96244
19	0,83649	0,86232	0,88389	0,90194	0,91705	0,92973	0,94039	0,94936	0,95692	0,96330	0,96870
20	0,85136	0,87597	0,89633	0,91322	0,92724	0,93890	0,94861	0,95672	0,96349	0,96916	0,97392
21	0,86487	0,88826	0,90744	0,92320	0,93617	0,94687	0,95570	0,96301	0,96906	0,97409	0,97826
22	0,87715	0,89933	0,91736	0,93204	0,94401	0,95380	0,96181	0,96838	0,97378	0,97822	0,98189
23	0,88832	0,90931	0,92621	0,93986	0,95089	0,95983	0,96708	0,97298	0,97798	0,98170	0,98491
24	0,89847	0,91830	0,93412	0,94677	0,95692	0,96507	0,97162	0,97690	0,98117	0,98462	0,98742
25	0,90770	0,92639	0,94118	0,95290	0,96221	0,96962	0,97553	0,98026	0,98404	0,98708	0,98952
26	0,91609	0,93369	0,94748	0,95832	0,96685	0,97358	0,97891	0,98313	0,98648	0,98914	0,99126
27	0,92372	0,94026	0,95311	0,96311	0,97092	0,97703	0,98182	0,98558	0,98854	0,99088	0,99272
28	0,93066	0,94618	0,95813	0,96736	0,97449	0,98003	0,98433	0,98767	0,99029	0,99233	0,99393
29	0,93696	0,95151	0,96262	0,97111	0,97763	0,98263	0,98649	0,98947	0,99177	0,99356	0,99494
30	0,94269	0,95632	0,96662	0,97443	0,98037	0,98490	0,98835	0,99100	0,99303	0,99459	0,99579

Calcul de $\left[\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \right]$

N	.10	.11	.12	.13	.14	.15	.16	.17	.18	.19	.20
1	0,90909	0,90090	0,89286	0,88496	0,87719	0,86957	0,86207	0,85470	0,84746	0,84034	0,83333
2	1,73554	1,71252	1,69005	1,66810	1,64666	1,62571	1,60523	1,58521	1,56564	1,54650	1,52778
3	2,48685	2,44371	2,40183	2,36115	2,32163	2,28323	2,24589	2,20958	2,17427	2,13992	2,10648
4	3,16987	3,10245	3,03735	2,97447	2,91371	2,85498	2,79818	2,74324	2,69006	2,63859	2,58873
5	3,79079	3,69590	3,60478	3,51723	3,43308	3,35216	3,27429	3,19935	3,12717	3,05763	2,99061
6	4,35526	4,23054	4,11141	3,99755	3,88867	3,78448	3,68474	3,58918	3,49760	3,40978	3,32551
7	4,86842	4,71220	4,56376	4,42261	4,28830	4,16042	4,03857	3,92238	3,81153	3,70570	3,60459
8	5,33493	5,14612	4,96764	4,79877	4,63886	4,48732	4,34359	4,20716	4,07757	3,95437	3,83716
9	5,75902	5,53705	5,32825	5,13166	4,94637	4,77158	4,60654	4,45057	4,30302	4,16333	4,03097
10	6,14457	5,88923	5,65022	5,42624	5,21612	5,01877	4,83323	4,65860	4,49409	4,33893	4,19247
11	6,49506	6,20652	5,93770	5,68694	5,45273	5,23371	5,02864	4,83641	4,65601	4,48650	4,32706
12	6,81369	6,49236	6,19437	5,91765	5,66029	5,42062	5,19711	4,98839	4,79322	4,61050	4,43922
13	7,10336	6,74987	6,42355	6,12181	5,84236	5,58315	5,34233	5,11828	4,90951	4,71471	4,53268
14	7,36669	6,98187	6,62817	6,30249	6,00207	5,72448	5,46753	5,22930	5,00806	4,80228	4,61057
15	7,60608	7,19087	6,81086	6,46238	6,14217	5,84737	5,57546	5,32419	5,09158	4,87586	4,67547
16	7,82371	7,37916	6,97399	6,60388	6,26506	5,95423	5,66850	5,40529	5,16235	4,93770	4,72956
17	8,02155	7,54879	7,11963	6,72909	6,37286	6,04716	5,74870	5,47461	5,22233	4,98966	4,77463
18	8,20141	7,70162	7,24967	6,83991	6,46742	6,12797	5,81785	5,53385	5,27316	5,03333	4,81219
19	8,36492	7,83929	7,36578	6,93797	6,55037	6,19823	5,87746	5,58449	5,31624	5,07003	4,84350
20	8,51356	7,96333	7,46944	7,02475	6,62313	6,25933	5,92884	5,62777	5,35275	5,10086	4,86958
21	8,64869	8,07507	7,56200	7,10155	6,68696	6,31246	5,97314	5,66476	5,38368	5,12677	4,89132
22	8,77154	8,17574	7,64465	7,16951	6,74294	6,35866	6,01133	5,69637	5,40990	5,14855	4,90943
23	8,88322	8,26643	7,71843	7,22966	6,79206	6,39884	6,04425	5,72340	5,43212	5,16685	4,92453
24	8,98474	8,34814	7,78432	7,28288	6,83514	6,43377	6,07263	5,74649	5,45095	5,18223	4,93710
25	9,07704	8,42174	7,84314	7,32998	6,87293	6,46415	6,09709	5,76623	5,46691	5,19515	4,94759
26	9,16095	8,48806	7,89566	7,37167	6,90608	6,49056	6,11818	5,78311	5,48043	5,20601	4,95632
27	9,23722	8,54780	7,94255	7,40856	6,93515	6,51353	6,13636	5,79753	5,49189	5,21513	4,96360
28	9,30657	8,60162	7,98442	7,44120	6,96066	6,53351	6,15204	5,80985	5,50160	5,22280	4,96967
29	9,36961	8,65011	8,02181	7,47009	6,98304	6,55088	6,16555	5,82039	5,50983	5,22924	4,97472
30	9,42691	8,69379	8,05518	7,49565	7,00266	6,56598	6,17720	5,82939	5,51681	5,23466	4,97894

Parution, janvier 1983

Le ministère de l'Énergie et des Ressources est responsable de l'administration des terres et des forêts publiques dans l'intérêt général du Québec. C'est à son Service de la recherche (Terres et Forêts) qu'il a confié la responsabilité de diriger les recherches dont il a besoin pour définir et appliquer ses politiques. Dans les limites de sa juridiction, le Service contribue donc à un aménagement rationnel et à une saine utilisation des richesses territoriales et forestières du Québec. La plus grande partie de son budget est consacrée aux recherches ayant pour but d'accroître et d'améliorer la production des forêts québécoises.



Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources
Service de la recherche (Terres et Forêts)