

*Analyse de rentabilité économique des
éclaircies commerciales dans des plantations
existantes de la région du Bas-Saint-Laurent*

Étude de cas

Novembre 2014

Direction des évaluations économiques et
des opérations financières

Rédaction

Alexis Leroux – Bureau de mise en marché des bois (BMMB)

Comité de travail

Laurent Gagné – Conférence régionale des élus (CRÉ) du Bas-Saint-Laurent
Michel Letarte – Direction de l'aménagement et de l'environnement forestier (DAEF)
François Labbé – BMMB

Révision

Mélissa Lainesse – BMMB

Collaboration

Luc Lavoie – CRÉ
Luc Gagnon – Direction générale région 01 (DGR 01)
Carl Gagnon – DGR 01
Mike Roy – DGR 01
Guy Prigent – Direction de la recherche forestière (DRF)

Révision linguistique

Louis Courteau, trad. a.

Bureau de mise en marché des bois

5700, 4^e Avenue Ouest, bureau A-204
Québec (Québec) G1H 6R1
Téléphone : 418 627-8640
Télécopieur : 418 528-1278
Courriel : <http://bmmb.gouv.qc.ca>

Diffusion

Cette publication, conçue pour une impression recto verso, est disponible en ligne uniquement à l'adresse :

<https://www.bmmb.gouv.qc.ca/analyses-economiques/>

© Gouvernement du Québec
Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Bureau de mise en marché des bois

TABLE DES MATIÈRES

1. LE CONTEXTE	2
2. LA MÉTHODOLOGIE.....	3
2.1. Les peuplements analysés.....	3
Tableau 1 – Indices de qualité de station (IQS) des peuplements analysés	3
2.2. Les scénarios sylvicoles et les rendements forestiers	3
Tableau 2 – Actions sylvicoles des cas analysés	4
Tableau 3 – Synthèse des hypothèses de rendements à l'hectare et à la tige.....	5
Tableau 4 – Diamètre à hauteur de poitrine (DHP) moyen à la récolte finale et écart par rapport au scénario de référence (NT).....	5
2.3. L'analyse de rentabilité économique	5
3. LES RÉSULTATS DES ANALYSES DE RENTABILITÉ ÉCONOMIQUE	8
Tableau 5 – Résultats de l'analyse économique.....	10
Tableau 6 – Coût de récolte moyen des différentes récoltes	11
Tableau 7 – Valeur du panier de produits SEPM moyen lors de la récolte totale et gain lié à l'EC (en \$/m ³)	11
Tableau 8 – Revenus économiques nets (non actualisés) et écart par rapport à la plantation non traitée (en \$/m ³).....	12
Tableau 9 – Coût lié à la dispersion lors de la récolte finale et écart par rapport à la plantation non traitée (NT) (en \$/m ³).....	12
4. L'ANALYSE DE SENSIBILITÉ	13
4.1. La valeur des bois sur pied (VBSP).....	13
Tableau 10 – Revenus économiques pour le SEPM (en \$/m ³)	13
Tableau 11 – VAN moyenne et différentiel de VAN pour les cas analysés, selon la zone de tarification (en dollars)	14
4.2. La diminution des rendements en volume	14
Tableau 12 - Résultats de l'analyse de sensibilité d'une diminution de 10 % des volumes	15
4.3. L'analyse des modalités alternatives de réalisation des EC dans la zone de tarification 156.....	16
5. DISCUSSION ET CONCLUSION	17

ANNEXES

ANNEXE 1 : PARAMÈTRES TEMPORELS, ÉDAPHIQUES ET SYLVICOLES DES CAS ANALYSÉS	19
ANNEXE 2 : DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES 28 CAS ANALYSÉS ET DES DONNÉES DENDROMÉTRIQUES.....	20
ANNEXE 3 : RÉSULTATS ÉCONOMIQUES DÉTAILLÉS DES CAS ANALYSÉS	23
ANNEXE 4 : RÉSULTATS ÉCONOMIQUES DÉTAILLÉS DES MODALITÉS ALTERNATIVES	31
RÉFÉRENCES.....	33

1. Le contexte

Les forêts du Bas-Saint-Laurent présentent un potentiel grandissant et imposant de plusieurs milliers d'hectares de plantations d'épinette noire (EPN) et blanche (EPB) se prêtant à un premier traitement d'éclaircie commerciale (EC). Selon le *Guide sylvicole du Québec* (Laflèche *et al.*, 2013), « l'éclaircie commerciale (EC) est un traitement d'éducation qui permet de récolter une partie des arbres marchands d'une plantation ou d'un peuplement naturel de structure régulière, parvenus en période de prématurité, afin d'en répartir le potentiel de production sur un nombre limité d'arbres. Les principaux objectifs de l'EC sont d'augmenter la croissance en diamètre des arbres résiduels, d'améliorer la qualité et, par conséquent, la valeur du peuplement résiduel. Elle maintient aussi la vigueur des arbres et diminue le taux de mortalité dans le peuplement résiduel. Toutefois, ce traitement ne permet pas de hausser la production en volume de la plupart des peuplements. Il produit plutôt des tiges de plus grosses dimensions ayant une plus grande valeur ».

Un des enjeux entourant l'éclaircie commerciale est de déterminer si la récolte d'un nombre de tiges de plus grandes dimensions ayant une plus grande valeur est suffisante pour compenser la perte de valeur des tiges de plus petites dimensions récoltées en EC et le coût de l'intervention.

Le mandat d'analyse économique a été confié à la Direction des évaluations économiques et des opérations financières (DEEOF) du Bureau de mise en marché des bois (BMMB) par Laurent Gagné, coordonnateur du chantier d'éclaircie commerciale pour la CRÉ du Bas-St-Laurent. L'objectif de la présente étude de cas est d'évaluer la rentabilité économique des éclaircies commerciales dans les plantations existantes.

La présente étude vise à répondre à la question suivante : « Au moment de réaliser la première éclaircie commerciale dans une plantation d'épinette, est-il plus rentable économiquement de réaliser l'intervention ou bien de laisser croître la plantation et de la récolter à maturité ? » L'analyse de scénarios complets de plantation avec ou sans éclaircies commerciales n'est pas réalisée dans le présent rapport. Celle-ci fera plutôt l'objet d'une analyse complémentaire réalisée par la DEEOF dans l'année en cours. Aussi, il ne s'agit pas d'une analyse exhaustive de l'éclaircie commerciale pour l'ensemble du Québec.

2. La méthodologie

Pour la réalisation de cette analyse économique, le comité a convenu que l'évaluation devait porter sur la question suivante : au moment de réalisation de la première éclaircie commerciale (EC1), est-il plus rentable de traiter ou de ne pas traiter la plantation ?

Ce rapport n'a donc pas pour objectif de déterminer si l'établissement d'une plantation est rentable. Par conséquent, les coûts de réalisation de la plantation (implantation et entretien) ne sont pas considérés. En effet, pour les besoins de l'étude de cas, les coûts de la plantation constituent des coûts irrécupérables, dans la mesure où ils n'ont pas d'impact sur la décision de réaliser ou non l'EC1 : que l'intervention ait lieu ou non, ces coûts ont été déboursés.

2.1. Les peuplements analysés

La zone de tarification retenue pour l'étude de cas est la zone 154, située dans l'unité d'aménagement (UA) 012-51, à l'est de Rimouski. Quatre plantations d'épinette blanche (EPB) et quatre plantations d'épinette noire (EPN), situées sur un gradient de fertilité représentatif des stations du Bas-Saint-Laurent, constituent les peuplements de base à partir desquels les analyses ont été produites (tableau 1).

Tableau 1 – Indices de qualité de station (IQS) des peuplements analysés

Essence	IQS ₂₅ *
Épinette noire	7, 8, 9 et 10
Épinette blanche	8, 10, 12 et 14

* L'IQS₂₅ d'un peuplement est sa hauteur (en mètres) à l'âge de 25 ans.

2.2. Les scénarios sylvicoles et les rendements forestiers

Les actions sylvicoles complétant les scénarios des différentes situations analysées sont présentées dans le tableau 2. Le moment de départ (temps = 0) est toujours le même, peu importe la qualité de station; il correspond au moment propice à la réalisation de l'EC1. Ce moment correspond à l'atteinte d'une surface terrière de 30 m² et varie selon l'IQS et l'essence. Aucune action non commerciale de préparation de terrain, de reboisement ou d'entretien n'est prise en compte. Seules les coupes d'EC et les coupes totales (CT) sont considérées (tableau 2). Puisqu'il ne s'agit pas de scénarios sylvicoles complets, le terme « cas » sera utilisé au lieu du terme « scénario ».

Tableau 2 – Actions sylvicoles des cas analysés

Cas analysé	Année de l'intervention			
	0	Âge de maturité EC2 ⁽¹⁾	Âge de maturité EC3 ⁽²⁾	Âge d'exploitabilité absolu
Non traité (NT)	–	–	–	CT
Une EC (1EC)	EC1	–	–	CT
Deux EC (2EC)	EC1	EC2	–	CT
Trois EC (3EC)	EC1	EC2	EC3	CT

⁽¹⁾ EC2 : Deuxième éclaircie commerciale.

⁽²⁾ EC3 : Troisième éclaircie commerciale.

Le cas non traité (NT) correspond au « scénario de référence » (voir la section 2.3); il consiste à laisser croître la plantation, sans aucune éclaircie commerciale, pour réaliser uniquement la coupe totale (CT). Les cas avec EC (1EC, 2EC et 3EC) sont composés de une à trois EC suivies d'une coupe totale. Pour tous les cas analysés, la coupe totale se réalise toujours au même moment que celle de la plantation non traitée (NT), soit à l'âge d'exploitabilité absolu (AEA) de cette dernière. L'âge d'exploitabilité absolue est l'âge où le peuplement produit le plus grand volume marchand de bois dans un minimum de temps. Cet âge correspond à la rencontre des courbes de croissance annuelle courantes et moyennes. L'âge d'exploitabilité absolue correspond à l'atteinte de l'accroissement annuel moyen maximal (MRNFP, 2003). Les détails des cas analysés sont présentés à l'annexe 1. Au total, vingt cas avec éclaircies sont effectués sur les huit peuplements ainsi que huit cas de référence, à savoir les plantations non traitées.

Les rendements forestiers

L'estimation des rendements forestiers et des années d'intervention provient des tables de rendements des plantations d'EPB (Prégent *et al.*, 2010) et d'EPN (Prégent *et al.*, 1996). Les équations applicables à l'EPN ont été recalibrées, compte tenu des données récoltées depuis la parution de l'étude de 1996, afin d'obtenir des estimations à long terme. Une des hypothèses de base des tables de rendement avec éclaircies commerciales est que le rendement de la plantation traitée en EC est équivalent à celui de la plantation non traitée. Le volume total produit pour chacun des cas analysés est donc identique (tableau 3). En général, la réalisation d'une EC ne permet pas d'augmenter la production en volume à l'échelle de l'hectare (Laflèche *et al.*, 2013). Elle permet par contre l'obtention, lors de la récolte finale, de tiges de plus fortes dimensions (tableaux 3 et 4). Ces tiges représentent toutefois, à maturité, un volume plus faible que dans la situation de référence (tableaux 3 et 4). La dendrométrie détaillée des différents cas analysés est exposée à l'annexe 2.

Tableau 3 – Synthèse des hypothèses de rendements à l'hectare et à la tige

Cas analysé	Volume total	Grosseur individuelle des tiges à la récolte finale	Volume lors de la récolte finale
NT	=	+	++++
1EC	=	++	+++
2EC	=	+++	++
3EC	=	++++	+

Tableau 4 – Diamètre à hauteur de poitrine (DHP) moyen à la récolte finale et écart par rapport au scénario de référence (NT)

Cas analysé	DHP récolté (cm)	Gain à la récolte finale (cm)
NT	27,1	0
1EC	32,3	5,2
2EC	36,1	8,9
3EC	39,4	12,3

2.3. L'analyse de rentabilité économique

L'analyse est réalisée avec le modèle d'évaluation économique (MEE) (MRN, 2011). Le lecteur peut obtenir l'ensemble des détails concernant les éléments présentés dans cette section dans le *Guide d'analyse économique*, à l'adresse suivante : <https://bmmb.gouv.qc.ca/analyses-economiques/principes-d-analyse/>.

L'analyse économique a pour objectif de mesurer la rentabilité économique d'un investissement particulier du point de vue de la société, c'est-à-dire qu'elle considère les coûts et les revenus pour tous les agents économiques de la société, sans se soucier de savoir qui paie et qui reçoit. L'évaluation économique vise à mesurer le bien-être ou la richesse totale que produit un investissement pour la société. Elle considère également le coût d'opportunité de l'investissement. Elle considère donc les travailleurs, les entreprises sylvicoles et de transformation et le gouvernement.

Le scénario de référence

Dans le cadre des analyses de rentabilité des investissements forestiers, le coût d'opportunité est mesuré par un « scénario de référence », à savoir, le scénario de plantation non traité en EC (cas NT). En appliquant la notion de coût d'opportunité, l'évaluation économique mesure la richesse supplémentaire créée par l'investissement, ici, la réalisation d'une ou de plusieurs EC.

Les revenus économiques

Les revenus comptabilisés dans la présente analyse correspondent aux revenus de la production et de la transformation de la matière ligneuse, soit la valeur des bois sur

piéd, le bénéfice des entreprises, la rente salariale, et la rente supplémentaire pour la qualité et la quantité.

La valeur des bois sur pied tendance est un estimé de la valeur des et correspond au revenu perçu par le propriétaire de la ressource, en l'occurrence la redevance, additionnée des coûts de récolte en CPRS de référence de chaque zone. Elle mesure la valeur de la ressource.

Le bénéfice des entreprises sylvicoles, de récolte et de transformation du bois correspond aux revenus moins les coûts de réalisation et de production des entreprises. *La rente salariale* est la mesure de l'écart de richesse ou de bien-être pour le travailleur actif dans le secteur de la sylviculture, de la récolte et de la transformation du bois plutôt que dans un autre secteur d'activité économique. Plus précisément, la rente salariale correspond au salaire total du travailleur moins son salaire d'opportunité, c'est-à-dire le salaire qu'il pourrait obtenir ailleurs dans l'économie (autres domaines, chômage, sans emploi).

Par exemple, un travailleur sylvicole gagne un salaire de 20 \$/heure. Si ce travailleur a autant de probabilité de gagner 15 \$/heure dans un autre domaine, 0 \$/heure sans emploi et 9 \$/heure sur le chômage, son salaire d'opportunité serait en moyenne de 8 \$/heure $((0+9+15)/3)$. La rente salariale correspond donc à 12 \$/heure soit le salaire en sylviculture (20 \$/heure) moins le salaire d'opportunités (8 \$/heure).

La rente pour la variation de la qualité et de la quantité à la suite d'un traitement est la valeur additionnelle obtenue par celui-ci et qui n'est captée par aucune autre composante des revenus économiques. Il s'agit d'un ajustement qui est calculé pour pallier à la problématique des valeurs moyennes de valeur des bois sur pieds, du bénéfice des entreprises et de la rente salariale, qui sont identiques pour le regroupement SEPM (sapin, épinette, pin gris, mélèze) dans une zone de tarification forestière donnée. La rente correspond à la différence entre la valeur moyenne de chacun des paramètres (données historiques) et les valeurs réelles estimées pour le scénario. La rente est composée des éléments suivants :

- le coût relié à la dispersion des opérations (l'« ajustement dispersion »), soit la relation entre le volume à l'hectare récolté et la surface nécessaire à parcourir pour récolter un volume donné (Favreau *et al.*, 2004);
- la valeur du panier de produits à la transformation (l'« ajustement usine »), soit une modélisation de la valeur nette d'une tige à la transformation (Forintek, 1999), pour les essences du groupe SEPM.

Par exemple, pour une zone de tarification donnée et le regroupement SEPM, la valeur des bois sur pied correspond à la valeur des bois sur pied moyenne du SEPM ayant les caractéristiques dendrométriques moyennes historiques de cette zone. Ainsi, l'« ajustement usine » permet de prendre en compte le fait qu'une EPN de DHP de 12 cm n'a pas la même valeur (au mètre cube) qu'une EPN de DHP de 22 cm. Une

action de récolte qui génère des volumes dont la valeur du panier de produits est supérieure et les coûts de dispersion sont inférieurs à la valeur moyenne de la zone se verra donc attribuer un ajustement positif.

Les coûts

Les coûts comptabilisés dans la présente analyse correspondent aux coûts de récolte (bord de chemin) estimés à l'aide des équations de productivité développées par FPInnovations (Meek, 2009). Le coût (en dollars par mètre cube) des coupes partielles (EC1, EC2 et EC3) et de la coupe totale varie en fonction du type de coupe (partielle ou totale) et de la grosseur moyenne des tiges prélevées (exprimée en décimètres cubes par tige). Le coût diminue avec l'augmentation de la grosseur moyenne. Et pour une même grosseur moyenne, la coupe partielle a un coût plus élevé que le procédé de récolte en coupe totale. Les autres coûts sont intégrés (soustraits) dans la valeur de la valeur des bois sur pied forestière tendance (coût de construction et d'entretien des chemins, coût de transport, coût d'administration et autres). Il est important de rappeler que les coûts d'établissement de cette plantation (préparation de terrain, reboisement et entretien) ne font pas partie de cette étude, car ils sont considérés comme des coûts irrécupérables aux fins de la présente étude (voir le tableau 2 et la section 1).

Le facteur temps : le taux d'actualisation

Un des principes fondamentaux de l'analyse de la rentabilité est l'importance accordée au moment où les coûts sont engagés et les revenus réalisés. Cette considération provient de la préférence naturelle des agents économiques à consommer dans le présent plutôt que dans l'avenir et de leur niveau d'aversion au risque. Dans l'évaluation de la rentabilité, ces deux éléments se traduisent par le taux d'actualisation. Celui-ci tend à réduire la valeur des coûts et revenus futurs au profit des plus rapprochés. Néanmoins, lorsque l'investissement a des répercussions à long terme affectant plusieurs générations, la notion d'actualisation doit être ajustée pour tenir compte de la notion d'équité intergénérationnelle. L'équité intergénérationnelle traduit la volonté qu'ont les agents de la génération actuelle de ne pas reporter les conséquences négatives ou de reporter les conséquences positives des décisions présentes. Il s'agit d'une juste répartition des coûts et des revenus des activités humaines entre les générations. De plus, la composante d'aversion au risque devient nulle lorsqu'il est question de projets sociaux s'étendant sur plusieurs générations, car les générations futures ne font pas face à une probabilité de mourir au même titre qu'un individu. Le taux utilisé dans la présente analyse est un taux dégressif vers 4 % appliqué à partir de la trentième année.

Les critères décisionnels

Plusieurs critères peuvent être utilisés pour évaluer la rentabilité. Parmi ceux-ci, certains mesurent un niveau, d'autres, un rendement. Les principaux critères abordés dans la présente étude sont la valeur actuelle nette (VAN) et un indicateur économique qui permet de comparer les différentes analyses entre elles.

La valeur actuelle nette (VAN)

Pour la durée d'un projet d'investissement, la VAN mesure la valeur actualisée nette du projet en dollars d'aujourd'hui, soit la différence entre les revenus actualisés et les coûts actualisés.

$$VAN = \Sigma (\text{Revenus actualisés} - \text{Coûts actualisés})$$

Pour ce critère de décision, la mesure finale qui permet de déterminer la richesse supplémentaire créée doit être évaluée au regard du scénario de référence (coût d'opportunité). Par exemple, la différence entre la VAN du cas 1EC et celle du cas NT correspond à la plus-value de l'investissement. Il est ainsi possible de comparer économiquement le gain ou la perte de richesse (différentiel de VAN ou ΔVAN) associé à la réalisation d'une ou de plusieurs éclaircies commerciales.

$$\Delta VAN = VAN_{XEC} - VAN_{NT}$$

Un indicateur économique est aussi utilisé; il s'agit du différentiel de VAN divisé par le différentiel de coût entre les cas avec EC et le cas NT. Cet indicateur permet de relativiser le gain ou la perte au niveau d'investissement supplémentaire requis. Il quantifie le rendement économique, soit le gain par dollar investi. Notons que cet indicateur diffère de l'indicateur économique calculé par le MÉE puisque la présente analyse évalue seulement une partie du scénario.

$$\text{Indicateur économique} = (\Delta VAN / \Delta \text{Coûts actualisés})$$

3. Les résultats des analyses de rentabilité économique

Les résultats des analyses sont présentés au tableau 5. Le volume net récolté lors de l'ensemble des interventions (la ou les EC et la récolte finale), les revenus et coûts actualisés ou non, la VAN, le différentiel de VAN par rapport à la référence (NT), le rapport du revenu actualisé aux coûts actualisés et l'indicateur économique sont exposés pour chacune des combinaisons de peuplement et de cas analysé. Les détails (actions sylvicoles, année, rendements, etc.) sont présentés dans le tableau de l'annexe 2. Lorsque le différentiel de VAN est positif, il est économiquement plus intéressant de réaliser la ou les EC que de ne pas les réaliser (NT). Également, plus ce différentiel est élevé, plus la richesse créée est importante (en chiffres absolus). Lorsque le différentiel de VAN est négatif, il est préférable sur le plan économique de ne pas réaliser la ou les éclaircies.

Le tableau 5 permet d'établir quelques constats généraux. D'une part, tous les scénarios avec ou sans éclaircie(s) génère une VAN positive. D'autre part, parmi les cas d'éclaircies, 90 % (18 sur 20) présentent une rentabilité économique, c'est-à-dire que chaque dollars investi en plus dans le cas avec EC génère une VAN supplémentaire. La VAN supplémentaire généré par les éclaircies varie de 130 \$ à

1 239 \$ par hectare. Pour l'EPB, les résultats indiquent une augmentation du gain avec l'augmentation de la qualité de station (Δ VAN croît plus rapidement que l'IQS; figure 1). Notons que le gain de VAN pour les cas sans éclaircies est nul puisqu'il s'agit du point de référence qui permet de déterminer si l'éclaircie génère une valeur nette supplémentaire. Également, pour les 18 cas rentables, l'indicateur économique se situe entre 0,09 et 0,82, la moyenne étant de 0,35 (tableau 5), ce qui signifie qu'en moyenne, chaque 1 000 \$ supplémentaire investi dans le scénario avec EC génère un revenu actualisé supplémentaire de 1 350 \$ (VAN supplémentaire de 350 \$).

Figure 1- Différentiel de VAN (en \$/ha) en fonction de l'IQS pour l'EPB (scénarios à 2EC)

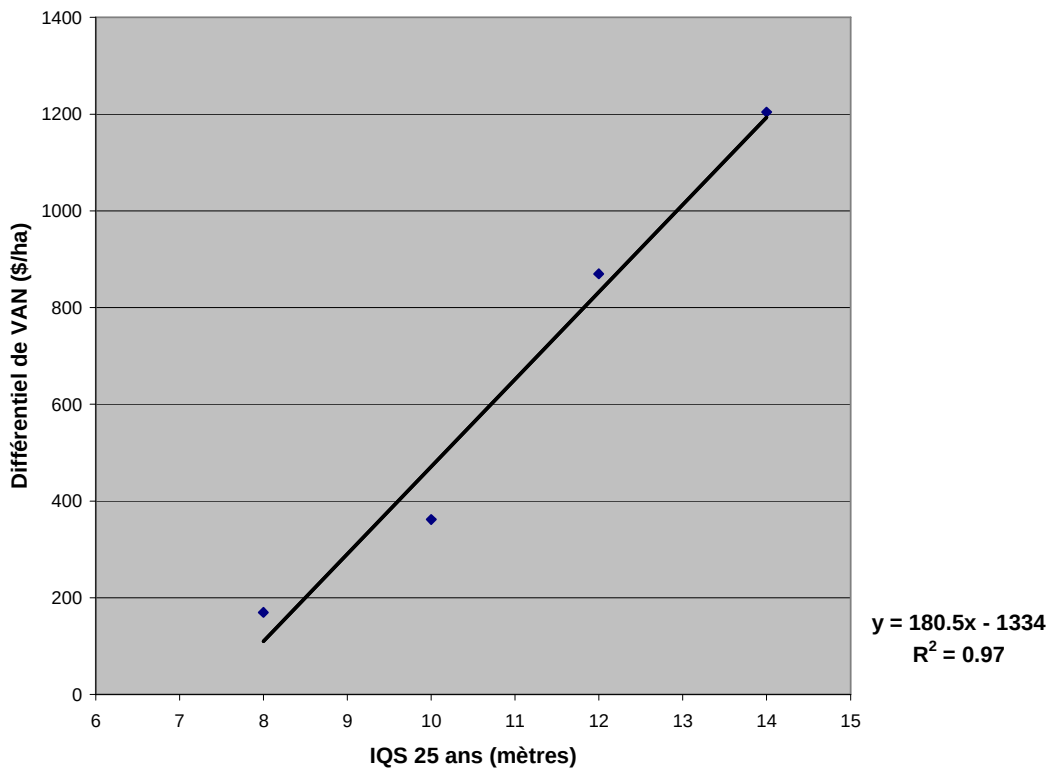


Tableau 5 – Résultats de l'analyse économique

Peuplement	Cas analysé	Essence	IQS ₂₅ (m)	Volume (m³/ha)	Revenu total (\$/ha) ⁽¹⁾	Coût total (\$/ha) ⁽¹⁾	Revenu total actualisé (\$/ha) ⁽¹⁾	Coût total actualisé (\$/ha) ⁽¹⁾	VAN (\$/ha)	VAN _{cas avec EC} - VAN _{NT} ⁽²⁾	Ind. écon. ⁽³⁾
Plt_EPB_IQS_10_31ans_30m2	2EC	EPB	10	415	25 916	7 937	9 417	3 625	5 792	362	0,23
Plt_EPB_IQS_10_31ans_30m2	3EC	EPB	10	415	25 763	7 745	9 696	3 797	5 898	469	0,27
Plt_EPB_IQS_10_31ans_30m2	NT	EPB	10	415	25 263	6 938	7 485	2 056	5 429	0	0
Plt_EPB_IQS_12_30ans_30m2	1EC	EPB	12	435	28 028	7 616	10 267	3 467	6 800	182	0,17
Plt_EPB_IQS_12_30ans_30m2	2EC	EPB	12	435	28 181	7 791	11 524	4 037	7 488	870	0,52
Plt_EPB_IQS_12_30ans_30m2	3EC	EPB	12	435	27 934	7 978	11 864	4 229	7 635	1 017	0,55
Plt_EPB_IQS_12_30ans_30m2	NT	EPB	12	435	26 976	7 130	8 996	2 378	6 618	0	0
Plt_EPB_IQS_14_28ans_30m2	1EC	EPB	14	448	29 741	7 530	12 472	3 777	8 695	520	0,55
Plt_EPB_IQS_14_28ans_30m2	2EC	EPB	14	448	29 728	7 901	13 673	4 295	9 379	1 204	0,76
Plt_EPB_IQS_14_28ans_30m2	3EC	EPB	14	448	29 443	7 715	13 865	4 451	9 413	1 239	0,82
Plt_EPB_IQS_14_28ans_30m2	NT	EPB	14	448	28 191	7 236	10 998	2 823	8 175	0	0
Plt_EPB_IQS_8_33ans_30m2	2EC	EPB	8	411	25 412	7 933	8 359	3 395	4 964	170	0,11
Plt_EPB_IQS_8_33ans_30m2	3EC	EPB	8	411	26 520	8 119	8 853	3 527	5 326	532	0,31
Plt_EPB_IQS_8_33ans_30m2	NT	EPB	8	411	24 954	6 902	6 627	1 833	4 794	0	0
Plt_EPN_IQS_10_26ans_30m2	2EC	EPN	10	350	26 830	6 645	12 484	3 867	8 617	130	0,09
Plt_EPN_IQS_10_26ans_30m2	3EC	EPN	10	350	26 430	6 740	12 960	4 118	8 843	355	0,20
Plt_EPN_IQS_10_26ans_30m2	NT	EPN	10	350	26 736	5 816	10 847	2 360	8 488	0	0
Plt_EPN_IQS_7_36ans_30m2	1EC	EPN	7	270	19 291	5 466	7 157	2 644	4 513	-31	(0,03)
Plt_EPN_IQS_7_36ans_30m2	2EC	EPN	7	270	19 408	5 597	8 077	3 093	4 984	440	0,31
Plt_EPN_IQS_7_36ans_30m2	3EC	EPN	7	270	19 251	5 717	8 435	3 272	5 163	619	0,39
Plt_EPN_IQS_7_36ans_30m2	NT	EPN	7	270	18 638	5 013	6 215	1 672	4 544	0	0
Plt_EPN_IQS_8_32ans_30m2	1EC	EPN	8	310	23 071	6 029	8 745	2 919	5 825	-121	(0,12)
Plt_EPN_IQS_8_32ans_30m2	2EC	EPN	8	310	23 155	6 146	9 690	3 365	6 324	378	0,26
Plt_EPN_IQS_8_32ans_30m2	3EC	EPN	8	310	22 919	6 258	10 008	3 535	6 472	526	0,32
Plt_EPN_IQS_8_32ans_30m2	NT	EPN	8	310	22 590	5 446	7 835	1 889	5 946	0	0
Plt_EPN_IQS_9_28ans_30m2	2EC	EPN	9	336	25 675	6 467	10 879	3 532	7 347	279	0,19
Plt_EPN_IQS_9_28ans_30m2	3EC	EPN	9	336	25 359	6 569	11 394	3 780	7 614	546	0,32
Plt_EPN_IQS_9_28ans_30m2	NT	EPN	9	336	25 295	5 698	9 124	2 055	7 068	0	0

⁽¹⁾ Revenu et coût comptabilisés pour toutes les EC et la récolte finale.

⁽²⁾ Différentiel de VAN entre le cas avec EC et le cas sans EC.

⁽³⁾ (VAN cas avec EC - VAN sans EC) / (Coûts actualisés avec EC - coûts actualisés sans EC)

Pour une plantation donnée, les coûts actualisés en présence d'EC sont supérieurs aux coûts du cas non traité (tableau 5). En effet, les cas avec EC sont plus intensifs et coûtent plus cher que les cas sans traitement, en partie à cause de la récolte de bois de plus petite dimension en coupe partielle, dont le coût par mètre cube est plus élevé qu'en coupe totale (tableau 6).

Tableau 6 – Coût de récolte moyen des différentes récoltes

Type de coupe	Volume par tige (dm ³)	Coût de récolte (\$/m ³)	Gain à la récolte finale (\$/m ³)
CT dans NT	453	16,98 \$	
CT suite à 1 EC	496	16,51 \$	0,47 \$
CT suite à 2 EC	666	15,76 \$	1,22 \$
CT suite à 3 EC	787	15,26 \$	1,72 \$
EC1	54	36,99 \$	
EC2	199	25,62 \$	
EC3	378	21,72 \$	

Le tableau 6 présente les coûts de récolte moyens estimés pour l'EC1, l'EC2 et l'EC3, ainsi que le coût des coupes totales après 1EC, 2EC ou 3EC. En coupe totale, le coût de récolte (en dollars par mètre cube) diminue à mesure qu'augmente le volume par tige récolté. Le gain à la récolte finale est un des avantages contribuant à la rentabilité des cas avec EC (tableau 6).

La rentabilité économique des scénarios avec EC provient en partie de l'effet du traitement sur la valeur des produits finis. L'effet du traitement produit du bois de dimension accrue, dont le panier de produits transformés a une plus grande valeur selon les constats historiques (tableau 7). Comme il a été mentionné précédemment, la valeur du panier de produits d'un mètre cube de SEPM est fonction de l'essence et du DHP (voir la définition de « la rente pour la variation de la qualité et de la quantité » à la section 2.3). Le tableau 7 présente l'effet relié à la valeur du panier de produit pour les quatre types de coupes finales.

Tableau 7 – Valeur du panier de produits SEPM moyen lors de la récolte totale et gain lié à l'EC (en \$/m³)

Cas	EPB	Gain à l'usine de l'EC	EPN	Gain à l'usine de l'EC
CT-NT	5,70	0	17,83	0
CT après 1EC	12,72	7,01	22,88	5,05
CT après 2EC	13,21	7,51	27,71	9,87
CT après 3EC	15,75	10,04	28,89	11,06

Un des principaux facteurs de rentabilité des cas avec EC est la rentabilité économique intrinsèque des deuxième et (le cas échéant) troisième éclaircies, c'est-à-dire des volumes rentables (EC2 et EC3) en prématurité (tableau 8).

Ce constat est différent pour l'EC1. D'après les hypothèses de coûts et de revenus du Modèle d'évaluation économique, les coûts de l'EC1 seraient sensiblement égaux ou supérieurs aux revenus économiques associés à la récolte et à la transformation de ces bois juvéniles de petites dimensions. La VAN de l'EC1 varie de -190 \$ à +49 \$ (annexe 3). Les bois d'EC1 ont un DHP variant entre 10,7 et 13 cm (annexe 2). Le tableau 8 indique qu'en moyenne, l'EC1 est déficitaire, mais l'EC2 et l'EC3 sont positives. Sans actualisation des revenus et des coûts, les volumes prélevés au cours des trois EC ont tous une valeur moindre que celle des volumes finaux de la coupe CT-NT (tableau 8). Les revenus sont supérieurs pour les CT issues d'éclaircies (Tableau 7 et 8). En considérant un taux d'actualisation de 4 % sur l'horizon d'analyse, il peut être rentable de pouvoir récolter les plantations avant l'âge d'exploitabilité absolu (AEA). Les flux de bois rentables (EC2 et EC3) en prématurité n'existent pas dans les cas non traités.

Tableau 8 – Revenus économiques nets (non actualisés) et écart par rapport à la plantation non traitée (en \$/m³)

Type de coupe	EPB	Écart	EPN	Écart
CT-NT	45	0	56	0
EC1	-2	-48	-4	-60
EC2	30	-15	33	-23
EC3	40	-5	46	-10
CT-1EC	53	8	61	5
CT-2EC	53	8	67	11
CT-3EC	56	11	68	12

L'« ajustement dispersion » est un des aspects négatifs des cas avec EC. Cette perte économique relative s'explique par le fait que les cas NT (scénario de référence) conservent l'entièreté de leur production en volume pour la récolte finale. Le coût de dispersion plus élevé des cas avec EC est relié aux volumes plus faibles prélevés lors de chaque intervention en EC (entretien et réfection des chemins, déplacements des fardiers, etc.). L'« ajustement dispersion », ou rente liée à la dispersion, est présenté sommairement au tableau 9. Dans les cas avec 3EC, la perte reliée à la dispersion est plus grande, car le volume total produit par la station est divisé en plusieurs prélèvements.

Tableau 9 – Coût lié à la dispersion lors de la récolte finale et écart par rapport à la plantation non traitée (NT) (en \$/m³)

Cas	EPB	Écart	EPN	Écart
NT	2,58		2,19	
1EC	2,51	-0,08	1,87	-0,32
2EC	2,27	-0,31	1,79	-0,40
3EC	0,85	-1,73	1,52	-0,67

4. L'analyse de sensibilité

L'analyse de sensibilité a porté sur les éléments suivants :

- la valeur des bois sur pied (VBSP),
- le volume de production;
- les modalités alternatives d'éclaircie commerciale.

L'analyse de sensibilité qui suit vise à mesurer la stabilité des résultats par rapport à une variation de la VBSP, ainsi qu'à évaluer une hypothèse pessimiste reliée à une diminution des rendements en volume après l'EC1. Enfin, sont présentés dans la dernière section les résultats économiques pour différentes modalités alternatives d'éclaircie commerciale provenant d'un dispositif expérimental mis au point par Laurent Gagné.

4.1. La valeur des bois sur pied (VBSP)

Tous les résultats précédents sont basés sur la zone de tarification 154, caractérisée par une valeur des bois sur pied tendance SEPM (section 2.3 VBSP) près de la moyenne de la région du Bas-Saint-Laurent. Aux fins de l'analyse de sensibilité sur le concept de la VBSP, une variation de la zone de tarification est utilisée. Les zones 152 et 156 ont été testées pour évaluer l'incidence de la VBSP sur les résultats économiques. La zone 152 se caractérise par une valeur des bois sur pied-tendance plus faible que la zone 154. Quant à la zone 156, elle présente une valeur des bois sur pied-tendance plus élevée. Les revenus économiques moyens pour un volume SEPM moyen sont présentés au tableau 10.

Tableau 10 – Revenus économiques pour le SEPM (en \$/m³)

Zone de valeur des bois sur pied	Valeur des bois sur pied	Bénéfice des entreprises	Rente salariale
152-faible	29,29	10,67	8,94
154-moyenne	33,78		
156-élevée	37,20		

Le tableau 11 indique une rentabilité plus grande dans la zone 156, caractérisée par une VBSP plus élevée. La zone à l'étude (la zone 154) se situe au centre des résultats et la zone 152 affiche une rentabilité plus modeste. L'analyse détaillée des résultats économiques montre une rentabilité pour 100 % (20 cas sur 20) des cas avec EC analysés dans la zone 156 et de 80 % (16 cas sur 20) dans la zone 152, comparativement à un résultat de 90 % dans l'analyse principale.

**Tableau 11 – VAN moyenne et différentiel de VAN pour les cas analysés,
selon la zone de tarification (en dollars)**

	152 (zone minimale)		154 (zone moyenne)		156 (zone maximale)	
Cas	VAN moyenne	Différentiel moyen avec NT	VAN moyenne	Différentiel moyen avec NT	VAN moyenne	Différentiel moyen avec NT
NT	5 583	0	6 383	0	7 145	0
1EC (4 cas)	5 511	(72)	6 458	76	7 385	240
2EC (8 cas)	5 848	265	6 862	479	7 873	728
3EC (8 cas)	6 005	422	7 045	663	8 097	952

Cette analyse sommaire (tableau 11) indique qu'une VBSP élevée (représentée par la zone de tarification 156) se traduit par une rentabilité supérieure.

4.2. La diminution des rendements en volume

Tel qu'il est mentionné à la section 2.2, pour les cas avec EC, l'hypothèse est que la plantation traitée avec EC maintient le même rendement à l'hectare que la plantation non traitée. Selon le *Guide sylvicole du Québec*, une EC de trop forte intensité, une éclaircie tardive et des sentiers de débardage larges pourraient être des facteurs entraînant une perte de rendement à l'hectare suite à la réalisation de l'EC (Laflèche *et al.*, 2013). Pour évaluer cette hypothèse de rendement dite « pessimiste », une baisse des volumes récoltés a été testée dans les cas avec EC. L'hypothèse considérée est une perte de 10 % en volume sur les coupes après l'éclaircie commerciale initiale (EC1). À l'échelle de l'hectare, les cas avec EC produiront un volume moindre (tableau 12). L'effet sur la rentabilité économique est important : 15 cas sur 20 sont alors non rentables (tableau 12). Ce constat essentiel indique que le traitement doit maintenir la production en volume de la plantation, sinon il y a un risque de non-rentabilité économique.

Tableau 12 - Résultats de l'analyse de sensibilité d'une diminution de 10 % des volumes

Peuplement	Cas	Essence	IQS ₂₅ (m)	Volume (m ³)	Perte en volume (m ³ /ha)	Revenu total actualisé (\$/ha)	Coût total actualisé (\$/ha)	VAN (\$/ha)	VAN _{avec EC} – VAN _{NT} (\$/ha)
Plt_EPB_IQS_10_31ans_30m2	2EC	EPB	10	376	–38	8 559	3 381	5 178	(251)
	3EC	EPB	10	376	–38	8 806	3 536	5 270	(160)
	NT	EPB	10	415	0	7 485	2 056	5 429	0
Plt_EPB_IQS_12_30ans_30m2	1EC	EPB	12	395	–39	9 363	3 260	6 103	(515)
	2EC	EPB	12	395	–39	10 486	3 772	6 713	95
	3EC	EPB	12	395	–39	10 786	3 946	6 841	223
	NT	EPB	12	435	0	8 996	2 378	6 618	0
Plt_EPB_IQS_14_28ans_30m2	1EC	EPB	14	407	–41	11 349	3 537	7 812	(363)
	2EC	EPB	14	407	–41	12 420	4 003	8 417	242
	3EC	EPB	14	407	–41	12 587	4 144	8 443	268
	NT	EPB	14	448	0	10 998	2 823	8 175	0
Plt_EPB_IQS_8_33ans_30m2	2EC	EPB	8	372	–38	7 599	3 169	4 430	(364)
	3EC	EPB	8	372	–38	8 040	3 288	4 753	(41)
	NT	EPB	8	411	0	6 627	1 833	4 794	0
Plt_EPN_IQS_10_26ans_30m2	2EC	EPN	10	318	–32	11 322	3 604	7 718	(770)
	3EC	EPN	10	318	–32	11 748	3 830	7 917	(570)
	NT	EPN	10	350	0	10 847	2 360	8 488	0
Plt_EPN_IQS_7_36ans_30m2	1EC	EPN	7	246	–24	6 537	2 503	4 034	(510)
	2EC	EPN	7	246	–24	7 361	2 907	4 454	(90)
	3EC	EPN	7	246	–24	7 681	3 068	4 613	69
	NT	EPN	7	270	0	6 215	1 672	4 544	0
Plt_EPN_IQS_8_32ans_30m2	1EC	EPN	8	282	–28	7 969	2 754	5 215	(731)
	2EC	EPN	8	282	–28	8 815	3 156	5 660	(286)
	3EC	EPN	8	282	–28	9 099	3 309	5 790	(156)
	NT	EPN	8	310	0	7 835	1 889	5 946	0
Plt_EPN_IQS_9_28ans_30m2	2EC	EPN	9	306	–31	9 873	3 296	6 576	(492)
	3EC	EPN	9	306	–31	10 333	3 519	6 813	(255)
	NT	EPN	9	336	0	9 124	2 055	7 068	0

4.3. L'analyse des modalités alternatives de réalisation des EC

L'objectif de cette analyse consiste à déterminer la rentabilité économique de différents cas d'EC dit « alternatifs ». Les cas d'EC alternatifs ont trait à la réalisation d'EC neutre (EC 200 ou EC 350, selon le nombre d'arbres-élites à éclaircir à l'hectare) et par le bas. Les données forestières initiales ainsi que les paramètres des cas analysés évalués ont été fournis par monsieur Gagné, de la Conférence régionale des élus du Bas-Saint-Laurent.

Une modélisation de la croissance de la plantation non traitée du dispositif de recherche de M. Gagné ainsi que différentes hypothèses ont été mises à l'essai. La modélisation de la croissance a été effectuée à l'aide du logiciel « CROIRE PLANT » développé par Guy Prégent, chercheur à la Direction de la recherche forestière (Prégent, 2013). Au moment de réalisation de l'EC1, la hauteur de la plantation à 25 ans était de 13 m ($IQS_{25} = 13$) et le stock ligneux marchand brut était estimé à 130 m³. À la suite d'une modélisation de la croissance, la plantation non traitée a une hauteur de 23,6 m à 50 ans. Les résultats économiques détaillés (annexe 4) indiquent que l'EC1 des cas EC 200 et EC 350 ont une rentabilité (VAN) supérieure. Le traitement EC1 (EC 200 et EC 350) est plus rentable que l'éclaircie par le bas, car le panier de produits généré est plus intéressant et les coûts de récolte sont avantageux (le volume par tige récoltée est plus élevé). Cependant, l'EC2 et la coupe totale sont moins rentables, puisque le volume résiduel et le volume moyen par tige sont inférieurs. Force est de constater qu'un compromis se dessine entre un traitement moins rentable à long terme mais nécessitant moins de financement et un investissement plus coûteux mais plus rentable pour les prélèvements futurs.

L'hypothèse d'une diminution du volume à l'hectare a également été mise à l'essai pour ces modalités de réalisations. Tout comme pour les EC analysées à la section 3, la perte de volume réduit la rentabilité de plusieurs cas. À la lumière des résultats, les EC neutres (EC 200 35 % ST et EC 350 35 % ST) ou par le bas (EC BAS REGION 1) affichent une rentabilité équivalente sur la base de l'indicateur économique (tableau 13). Le tableau 13 indique que six cas analysés affichent une rentabilité économique, soit un indicateur économique supérieur à zéro. Les scénarios avec EC sont plus rentables que celui qui consiste à ne pas traiter la plantation et à la récolter à maturité.

Tableau 13 - Indicateur économique de quelques cas testés dans la zone de tarification 156

Peuplement	Cas	Indicateur économique
PLT 1984 EPB A3 30 MS1 Région 4 est – zone 156	EC 200 35 % ST	0,38
	EC 350 35 % ST	0,38
	EC BAS REGION 1	0,37
	EC BAS REGION 1_perte_volume_10 %	0,10
	EC 200 35 % ST_perte_volume_10 %	0,06
	EC 350 35 % ST_perte_volume_10 %	0,06
	NT ¹ -CT	0,00

¹NT-CT : Aucune éclaircie commerciale et une coupe totale au moment de l'âge d'exploitabilité absolu.

5. Discussion et conclusion

D'après cette étude de cas, la rentabilité économique des cas avec EC provient de l'effet du traitement sur la valeur des bois, d'une VBSP élevée, d'une diminution des coûts lors de la récolte finale, ainsi que des flux de bois en prématurité. La prise en compte du temps par le taux d'actualisation donne du poids aux flux de bois en prématurité.

À l'opposé, la non-rentabilité de certains cas d'EC est caractérisée par des IQS plus faibles, par une perte de production en volume par hectare et par une VBSP moins élevée. Pour les cas non rentables, d'un point de vue économique, il serait préférable de ne pas intervenir, car la plantation non traitée produira, à terme, plus de richesse pour la société québécoise. Les hypothèses pessimistes concernant la perte de rendement forestier (en volume) mettent en lumière l'importance de bien appliquer le traitement, selon les recommandations des guides sylvicoles du Québec, de manière à maintenir le volume de production (Laflèche *et al.*, 2013). Il est entre autres question d'une éclaircie hâtive et de prélèvements de faible à moyenne intensité. L'EC est un traitement de sylviculture qui s'inscrit dans un scénario sylvicole de niveau intensif ou élite (Gravel *et al.*, 2013). Il est permis de penser qu'il vaut mieux cibler les superficies à traiter de manière raffinée, plutôt que d'appliquer le traitement sur de grandes superficies hétérogènes. Pour favoriser la rentabilité économique des investissements en EC, les sylviculteurs et aménagistes de la région du Bas-Saint-Laurent devraient cibler leurs plantations situées sur des stations forestières caractérisées par une productivité élevée (un IQS élevé) et une VBSP élevée. Une infrastructure routière bien développée, permettant une bonne accessibilité, et la proximité d'une usine de transformation sont de bons indicateurs d'une VBSP élevée. Autrement dit, un faible coût de transport, de construction et d'entretien des chemins donne de la valeur au bois sur pied.

La présente étude de cas nécessite de poser quelques hypothèses forestières et économiques basées sur l'état des connaissances actuelles. Malgré cet élément d'incertitude, l'analyse économique en sylviculture permet de prendre conscience des coûts, des revenus et des effets des traitements sylvicoles et de leur justification économique. De plus, l'analyse économique permet de relativiser les choix sylvicoles d'investissement. Le but est d'investir des budgets limités dans les actions et scénarios sylvicoles qui créeront le plus de richesse pour la société québécoise.

Tous les commentaires mentionnés dans cette étude de cas portent sur le meilleur choix économique pour la conduite des peuplements à l'échelle de l'hectare. Les résultats n'incluent aucun impact de la réalisation de ces scénarios dans le cadre d'un calcul de possibilité forestière. Sur la base de cette étude de cas, l'éclaircie commerciale initiale (EC1) dans nos jeunes plantations ressemble davantage à un investissement dans la production de plus gros bois qu'à un traitement de récolte rentable en soi. Est-ce que la direction générale du Bas-Saint-Laurent du ministère des Forêts, de la Faune des Parcs (MFFP) veut investir dans la production et la consommation de plus gros bois d'épinette pour sa filière industrielle ? Compte tenu de

son budget sylvicole limité, combien veut-elle investir en EC ? Qu'en pense l'industrie forestière locale, un partenaire majeur dans ce projet régional ? Est-ce que le marché de l'avenir valorisera le plus gros bois issu de la récolte finale, qui nécessite une sylviculture plus intense ? Est-ce que l'arrivée d'une grande quantité de bois de petite dimension issu d'EC aura un impact à la baisse sur sa valeur ?

Malgré ces questions, la présente analyse a démontré que les traitements d'éclaircie commerciale mécanisés sont majoritairement rentables et que les budgets limités devraient être orientés dans les travaux d'éclaircie commerciale dans les IQS les plus élevés et les régions dont la redevance est la plus élevée. De même, la sensibilité des résultats à l'hypothèse de rendement doit mener le sylviculteur à s'assurer que la plantation est traitée de manière à éviter les pertes de volume à maturité.

Enfin, la DEEOF du BMMB analyse présentement des scénarios sylvicoles complets de plantations avec ou sans EC, ainsi que la comparaison avec des rendements naturels. Cette étude permettra de bonifier la présente étude et de guider les aménagistes et les sylviculteurs dans leurs investissements dans les plantations résineuses.

Annexe 1 : Paramètres temporels, édaphiques et sylvicoles des cas analysés

Nom du peuplement	Cas analysé	IQS ₂₅ de la station	Âge de la plantation au moment de l'éclaircie initiale (EC1)	Délai (années) entre l'EC1 et la récolte finale (CT)
Plt EPB IQS 8 33ans 30m2	NT	8	33	45
Plt EPB IQS 8 33ans 30m2	3EC	8	33	45
Plt EPB IQS 8 33ans 30m2	2EC	8	33	45
Plt EPB IQS 10 31ans 30m2	NT	10	31	34
Plt EPB IQS 10 31ans 30m2	3EC	10	31	34
Plt EPB IQS 10 31ans 30m2	2EC	10	31	34
Plt EPB IQS 12 30ans 30m2	NT	12	30	28
Plt EPB IQS 12 30ans 30m2	3EC	12	30	28
Plt EPB IQS 12 30ans 30m2	2EC	12	30	28
Plt EPB IQS 12 30ans 30m2	1EC	12	30	28
Plt EPB IQS 14 28ans 30m2	NT	14	28	24
Plt EPB IQS 14 28ans 30m2	3EC	14	28	24
Plt EPB IQS 14 28ans 30m2	2EC	14	28	24
Plt EPB IQS 14 28ans 30m2	1EC	14	28	24
Plt EPN IQS 7 36ans 30m2	NT	7	36	28
Plt EPN IQS 7 36ans 30m2	3EC	7	36	28
Plt EPN IQS 7 36ans 30m2	2EC	7	36	28
Plt EPN IQS 7 36ans 30m2	1EC	7	36	28
Plt EPN IQS 8 32ans 30m2	NT	8	32	27
Plt EPN IQS 8 32ans 30m2	3EC	8	32	27
Plt EPN IQS 8 32ans 30m2	2EC	8	32	27
Plt EPN IQS 8 32ans 30m2	1EC	8	32	27
Plt EPN IQS 9 28ans 30m2	NT	9	28	26
Plt EPN IQS 9 28ans 30m2	3EC	9	28	26
Plt EPN IQS 9 28ans 30m2	2EC	9	28	26
Plt EPN IQS 10 26ans 30m2	NT	10	26	23
Plt EPN IQS 10 26ans 30m2	3EC	10	26	23
Plt EPN IQS 10 26ans 30m2	2EC	10	26	23

Annexe 2 : Description détaillée des 28 cas analysés et des données dendrométriques

Peuplement	Cas	Intervention	Année	Essence	Volume récolté (m³/ha)	Volume moyen des tiges récoltées (dm³)	Nombre de tiges récoltées (ti/ha)	DHP moyen des tiges récoltées
Plt_EPB_IQS_10_31ans_30m2	2EC	EC1	0	EPB	33,4	49,5	675,5	12,8
		EC2	11	EPB	60,3	205,1	293,8	20,6
		CT	34	EPB	347,5	636,8	545,7	31,1
	3EC	EC1	0	EPB	33,4	49,5	675,5	12,8
		EC2	11	EPB	60,3	205,1	293,8	20,6
		EC3	24	EPB	62,8	396,8	158,2	26,4
		CT	34	EPB	284,7	734,9	387,4	32,9
	NT	CT	34	EPB	441,2	474,4	930	25,3
Plt_EPB_IQS_12_30ans_30m2	1EC	EC1	0	EPB	42,7	64,5	661,8	13
		CT	28	EPB	419,8	638,8	657,2	30,9
	2EC	EC1	0	EPB	42,7	64,5	661,8	13
		EC2	9	EPB	64,4	280	230	23,1
		CT	28	EPB	355,4	832	427,2	34,4
	3EC	EC1	0	EPB	42,7	64,5	661,8	13
		EC2	9	EPB	64,4	280	230	23,1
		EC3	21	EPB	67,9	548,3	123,9	29,7
		CT	28	EPB	287,5	947,9	303,3	36,1
	NT	CT	28	EPB	462,5	523,2	884	26,1
Plt_EPB_IQS_14_30ans_30m2	1EC	EC1	0	EPB	44	73,7	596,3	13
		CT	24	EPB	432,1	791,9	545,7	33,2
	2EC	EC1	0	EPB	44	73,7	596,3	13
		EC2	9	EPB	71,4	373,9	191	25,4
		CT	24	EPB	360,7	1017	354,7	36,7
	3EC	EC1	0	EPB	44	73,7	596,3	13
		EC2	9	EPB	71,4	373,9	191	25,4
		EC3	20	EPB	73,9	718,5	102,9	32,5
		CT	24	EPB	286,8	1139	251,8	38,3
	NT	CT	24	EPB	476,1	562,1	847	26,8

Peuplement	Cas	Intervention	Année	Essence	Volume récolté (m³/ha)	Volume moyen des tiges récoltées (dm³)	Nombre de tiges récoltées (ti/ha)	DHP moyen des tiges récoltées
Plt_EPB_IQS_8_33ans_30m2	2EC	EC1	0	EPB	30,5	42,8	714,2	12,6
		EC2	13	EPB	53,4	147,7	361,5	23,8
		CT	45	EPB	353	525,8	671,3	29,2
	3EC	EC1	0	EPB	30,5	42,8	714,2	12,6
		EC2	13	EPB	53,4	147,7	361,5	23,8
		EC3	28	EPB	57	292,7	194,7	23,8
		CT	45	EPB	296	621	476,7	36,3
	NT	CT	45	EPB	436,9	463,8	942	25,2
Plt_EPN_IQS_10_26ans_30m2	2EC	EC1	0	EPN	35,2	49,9	706,3	10,7
		EC2	5	EPN	40,5	147,2	275	22,3
		CT	23	EPN	296,3	660,4	448,7	41,6
	3EC	EC1	0	EPN	35,2	49,9	706,3	10,7
		EC2	5	EPN	40,5	147,2	275	22,3
		EC3	10	EPN	36,3	269,5	134,6	28,8
		CT	23	EPN	260	828	314,1	46,1
	NT	CT	23	EPN	372	488,2	762	30,6
Plt_EPN_IQS_7_36ans_30m2	1EC	EC1	0	EPN	34,8	49,5	703,5	10,7
		CT	28	EPN	251,9	346,3	727,5	31,5
	2EC	EC1	0	EPN	34,8	49,5	703,5	10,7
		EC2	8	EPN	39,6	143,4	276,4	22,3
		CT	28	EPN	212,3	470,7	451	36
	3EC	EC1	0	EPN	34,8	49,5	703,5	10,7
		EC2	8	EPN	39,6	143,4	276,4	22,3
		EC3	17	EPN	35,1	259,7	135,3	28,5
		CT	28	EPN	177,2	561,1	315,7	38,7
	NT	CT	28	EPN	286,7	289,3	991	25,5

Peuplement	Cas	Intervention	Année	Essence	Volume récolté (m³/ha)	Volume moyen des tiges récoltées (dm³)	Nombre de tiges récoltées (ti/ha)	DHP moyen des tiges récoltées
Plt_EPN_IQS_8_32ans_30m2	1EC	EC1	0	EPN	36,1	50,7	712	10,8
		CT	27	EPN	293,8	410,3	716	33,8
	2EC	EC1	0	EPN	36,1	50,7	712	10,8
		EC2	8	EPN	41,8	153,6	272,1	22,9
		CT	27	EPN	251,9	567,6	443,9	39
	3EC	EC1	0	EPN	36,1	50,7	712	10,8
		EC2	8	EPN	41,8	153,6	272,1	22,9
		EC3	17	EPN	36,5	274,4	133,2	29,1
		CT	27	EPN	215,4	693,2	310,7	42,5
	NT	CT	27	EPN	329,8	375,7	878	27,9
Plt_EPN_IQS_9_28ans_30m2	2EC	EC1	0	EPN	32,8	47,6	689	10,7
		EC2	6	EPN	40,4	142,6	283,1	22,1
		CT	26	EPN	284,7	616,3	461,9	40,4
	3EC	EC1	0	EPN	32,8	47,6	689	10,7
		EC2	6	EPN	40,4	142,6	283,1	22,1
		EC3	12	EPN	36,7	264,6	138,6	28,6
		CT	26	EPN	248	767	323,3	44,5
	NT	CT	26	EPN	357,9	446,2	802	29,6

Annexe 3 : Résultats économiques détaillés des cas analysés

Global - Scénarios - Compilations par Hectare

Peuplement	Scénario (horizon)	An	Traitement	Coût	Coût Actualisé	Coût Perpét.	M ³ Réc.	Revenu	Revenu Actualisé	Revenu Perpét.	VAN	VANP	Ind. Écn.
Plt_EPB_IQS_10_31ans_30m2	3EC (1000)	0	Plt_EPB_IQS_10_31ans_30	1 184 \$	1 184 \$		31	1 052 \$	1 052 \$		(132 \$)		
		11	Plt_EPB_IQS_10_31ans_30	1 406 \$	913 \$		57	2 823 \$	1 834 \$		921 \$		
		24	Plt_EPB_IQS_10_31ans_30	1 236 \$	482 \$		59	3 457 \$	1 349 \$		866 \$		
		34	Plt_EPB_IQS_10_31ans_30	4 110 \$	1 218 \$		268	18 431 \$	5 461 \$		4 243 \$		
		Total Scénario :		7 937 \$	3 797 \$	3 798 \$	415	25 763 \$	9 696 \$	9 696 \$	5 898 \$	5 898 \$	
		Total Référence :			2 056 \$	2 056 \$	415		7 485 \$	7 485 \$	5 429 \$	5 430 \$	
		Δ:			1 742 \$	1 742 \$	0		2 211 \$	2 211 \$	469 \$	469 \$	0.27
Plt_EPB_IQS_10_31ans_30m2	2EC (1000)	0	Plt_EPB_IQS_10_31ans_30	1 184 \$	1 184 \$		31	1 052 \$	1 052 \$		(132 \$)		
		11	Plt_EPB_IQS_10_31ans_30	1 406 \$	913 \$		57	2 823 \$	1 834 \$		921 \$		
		34	Plt_EPB_IQS_10_31ans_30	5 155 \$	1 527 \$		327	22 041 \$	6 530 \$		5 003 \$		
		Total Scénario :		7 745 \$	3 625 \$	3 625 \$	415	25 916 \$	9 417 \$	9 417 \$	5 792 \$	5 792 \$	
		Total Référence :			2 056 \$	2 056 \$	415		7 485 \$	7 485 \$	5 429 \$	5 430 \$	
		Δ:			1 569 \$	1 569 \$	0		1 932 \$	1 932 \$	362 \$	362 \$	0.23
Plt_EPB_IQS_10_31ans_30m2	NT (1000)	34	Plt_EPB_IQS_10_31ans_30	6 938 \$	2 056 \$		415	25 263 \$	7 485 \$		5 429 \$		
		Total Scénario :		6 938 \$	2 056 \$	2 056 \$	415	25 263 \$	7 485 \$	7 485 \$	5 429 \$	5 430 \$	
		Total Référence :			2 056 \$	2 056 \$	415		7 485 \$	7 485 \$	5 429 \$	5 430 \$	
		Δ:			0 \$	0 \$	0		0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0.00

Peuplement	Scénario (horizon)	An	Traitement	Coût	Coût Actualisé	Coût Perpét.	M² Rec.	Revenu	Revenu Actualisé	Revenu Perpét.	VAN	VANP	Ind. Écn.
Plt_EPB_IQS_12_30ans_30m2	3EC (1000)	0	Plt_EPB_IQS_12_30ans_30	1 392 \$	1 392 \$		40	1 381 \$	1 381 \$		(11 \$)		
		9	Plt_EPB_IQS_12_30ans_30	1 384 \$	972 \$		61	3 268 \$	2 296 \$		1 324 \$		
		21	Plt_EPB_IQS_12_30ans_30	1 238 \$	543 \$		64	4 003 \$	1 756 \$		1 213 \$		
		28	Plt_EPB_IQS_12_30ans_30	3 964 \$	1 322 \$		270	19 283 \$	6 430 \$		5 109 \$		
	Total Scénario :			7 978 \$	4 229 \$	4 229 \$	435	27 934 \$	11 864 \$	11 864 \$	7 635 \$	7 635 \$	
Total Référence :				2 378 \$	2 378 \$	435		8 996 \$	8 996 \$	6 618 \$	6 618 \$		
Δ:				1 851 \$	1 852 \$	0		2 868 \$	2 868 \$	1 017 \$	1 017 \$		0.55
Plt_EPB_IQS_12_30ans_30m2	2EC (1000)	0	Plt_EPB_IQS_12_30ans_30	1 392 \$	1 392 \$		40	1 381 \$	1 381 \$		(11 \$)		
		9	Plt_EPB_IQS_12_30ans_30	1 384 \$	972 \$		61	3 268 \$	2 296 \$		1 324 \$		
		28	Plt_EPB_IQS_12_30ans_30	5 016 \$	1 673 \$		334	23 532 \$	7 847 \$		6 175 \$		
	Total Scénario :			7 791 \$	4 037 \$	4 037 \$	435	28 181 \$	11 524 \$	11 525 \$	7 488 \$	7 488 \$	
	Total Référence :				2 378 \$	2 378 \$	435		8 996 \$	8 996 \$	6 618 \$	6 618 \$	
Δ:				1 659 \$	1 659 \$	0		2 529 \$	2 529 \$	870 \$	870 \$		0.52
Plt_EPB_IQS_12_30ans_30m2	1EC (1000)	0	Plt_EPB_IQS_12_30ans_30	1 392 \$	1 392 \$		40	1 381 \$	1 381 \$		(11 \$)		
		28	Plt_EPB_IQS_12_30ans_30	6 224 \$	2 076 \$		395	26 647 \$	8 886 \$		6 811 \$		
	Total Scénario :			7 616 \$	3 467 \$	3 467 \$	435	28 028 \$	10 267 \$	10 268 \$	6 800 \$	6 800 \$	
Total Référence :				2 378 \$	2 378 \$	435		8 996 \$	8 996 \$	6 618 \$	6 618 \$		
Δ:				1 090 \$	1 090 \$	0		1 271 \$	1 271 \$	182 \$	182 \$		0.17
Plt_EPB_IQS_12_30ans_30m2	NT (1000)	28	Plt_EPB_IQS_12_30ans_30	7 130 \$	2 378 \$		435	26 976 \$	8 996 \$		6 618 \$		
		Total Scénario :			7 130 \$	2 378 \$	2 378 \$	435	26 976 \$	8 996 \$	8 996 \$	6 618 \$	6 618 \$
	Total Référence :				2 378 \$	2 378 \$	435		8 996 \$	8 996 \$	6 618 \$	6 618 \$	
Δ:				0 \$	0 \$	0		0 \$	0 \$	0 \$	0 \$		0.00

Peuplement	Scénario (horizon)	An	Traitement	Coût	Coût Actualisé	Coût Perpét.	M² Réc.	Revenu	Revenu Actualisé	Revenu Perpét.	VAN	VANP	Ind. Écn.
Plt_EPB_IQS_14_28ans_30m2	2EC (1000)	0	Plt_EPB_IQS_14_30ans_30	1 376 \$	1 376 \$		41	1 425 \$	1 425 \$		49 \$		
		9	Plt_EPB_IQS_14_30ans_30	1 426 \$	1 002 \$		67	3 862 \$	2 714 \$		1 711 \$		
		24	Plt_EPB_IQS_14_30ans_30	4 913 \$	1 917 \$		339	24 440 \$	9 535 \$		7 618 \$		
	Total Scénario :			7 715 \$	4 295 \$	4 295 \$	448	29 728 \$	13 673 \$	13 674 \$	9 379 \$	9 379 \$	
	Total Référence :				2 823 \$	2 823 \$	448		10 998 \$	10 998 \$	8 175 \$	8 175 \$	
Δ:					1 472 \$	1 472 \$	0		2 676 \$	2 676 \$	1 204 \$	1 204 \$	0.82
Plt_EPB_IQS_14_28ans_30m2	3EC (1000)	0	Plt_EPB_IQS_14_30ans_30	1 376 \$	1 376 \$		41	1 425 \$	1 425 \$		49 \$		
		9	Plt_EPB_IQS_14_30ans_30	1 426 \$	1 002 \$		67	3 862 \$	2 714 \$		1 711 \$		
		20	Plt_EPB_IQS_14_30ans_30	1 267 \$	578 \$		69	4 563 \$	2 082 \$		1 504 \$		
		24	Plt_EPB_IQS_14_30ans_30	3 831 \$	1 495 \$		270	19 593 \$	7 644 \$		6 149 \$		
	Total Scénario :			7 901 \$	4 451 \$	4 451 \$	448	29 443 \$	13 865 \$	13 865 \$	9 413 \$	9 414 \$	
Total Référence :				2 823 \$	2 823 \$	448		10 998 \$	10 998 \$	8 175 \$	8 175 \$		
Δ:					1 628 \$	1 628 \$	0		2 867 \$	2 867 \$	1 239 \$	1 239 \$	0.76
Plt_EPB_IQS_14_28ans_30m2	1EC (1000)	0	Plt_EPB_IQS_14_30ans_30	1 376 \$	1 376 \$		41	1 425 \$	1 425 \$		49 \$		
		24	Plt_EPB_IQS_14_30ans_30	6 153 \$	2 401 \$		406	28 316 \$	11 047 \$		8 646 \$		
	Total Scénario :			7 530 \$	3 777 \$	3 777 \$	448	29 741 \$	12 472 \$	12 472 \$	8 695 \$	8 696 \$	
Total Référence :				2 823 \$	2 823 \$	448		10 998 \$	10 998 \$	8 175 \$	8 175 \$		
Δ:					954 \$	954 \$	0		1 474 \$	1 474 \$	520 \$	520 \$	0.55
Plt_EPB_IQS_14_28ans_30m2	NT (1000)	24	Plt_EPB_IQS_14_30ans_30	7 236 \$	2 823 \$		448	28 191 \$	10 998 \$		8 175 \$		
		Total Scénario :			7 236 \$	2 823 \$	2 823 \$	448	28 191 \$	10 998 \$	10 998 \$	8 175 \$	8 175 \$
	Total Référence :				2 823 \$	2 823 \$	448		10 998 \$	10 998 \$	8 175 \$	8 175 \$	
Δ:					0 \$	0 \$	0		0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0.00

Peuplement	Scénario (horizon)	An	Traitement	Coût	Coût Actualisé	Coût Perpét.	M² Réc.	Revenu	Revenu Actualisé	Revenu Perpét.	VAN	VANP	Ind. Écn.
Plt_EPB_IQS_8_33ans_30m2	3EC (1000)	0	Plt_EPB_IQS_8_33ans_30	1 133 \$	1 133 \$		29	943 \$	943 \$		(190 \$)		
		13	Plt_EPB_IQS_8_33ans_30	1 363 \$	819 \$		50	2 740 \$	1 645 \$		827 \$		
		28	Plt_EPB_IQS_8_33ans_30	1 211 \$	404 \$		54	2 933 \$	978 \$		574 \$		
		45	Plt_EPB_IQS_8_33ans_30	4 412 \$	1 172 \$		278	19 905 \$	5 286 \$		4 114 \$		
	Total Scénario :		8 119 \$	3 527 \$	3 527 \$	411	26 520 \$	8 853 \$	8 853 \$	5 326 \$	5 326 \$		
	Total Référence :			1 833 \$	1 833 \$	411		6 627 \$	6 627 \$	4 794 \$	4 794 \$		
Δ:			1 694 \$	1 694 \$	0		2 226 \$	2 226 \$	532 \$	532 \$	0.31		
Plt_EPB_IQS_8_33ans_30m2	2EC (1000)	0	Plt_EPB_IQS_8_33ans_30	1 133 \$	1 133 \$		29	943 \$	943 \$		(190 \$)		
		13	Plt_EPB_IQS_8_33ans_30	1 363 \$	819 \$		50	2 740 \$	1 645 \$		827 \$		
		45	Plt_EPB_IQS_8_33ans_30	5 436 \$	1 444 \$		332	21 729 \$	5 771 \$		4 327 \$		
	Total Scénario :		7 933 \$	3 395 \$	3 396 \$	411	25 412 \$	8 359 \$	8 360 \$	4 964 \$	4 964 \$		
	Total Référence :			1 833 \$	1 833 \$	411		6 627 \$	6 627 \$	4 794 \$	4 794 \$		
	Δ:			1 562 \$	1 562 \$	0		1 732 \$	1 732 \$	170 \$	170 \$	0.11	
Plt_EPB_IQS_8_33ans_30m2	NT (1000)	45	Plt_EPB_IQS_8_33ans_30	6 902 \$	1 833 \$		411	24 954 \$	6 627 \$		4 794 \$		
		Total Scénario :		6 902 \$	1 833 \$	1 833 \$	411	24 954 \$	6 627 \$	6 627 \$	4 794 \$	4 794 \$	
		Total Référence :			1 833 \$	1 833 \$	411		6 627 \$	6 627 \$	4 794 \$	4 794 \$	
Δ:			0 \$	0 \$	0		0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0.00		
Plt_EPN_IQS_10_26ans_30m2	3EC (1000)	0	Plt_EPN_IQS_10_26ans_3	1 245 \$	1 245 \$		33	1 102 \$	1 102 \$		(144 \$)		
		5	Plt_EPN_IQS_10_26ans_3	1 035 \$	850 \$		38	2 267 \$	1 863 \$		1 013 \$		
		10	Plt_EPN_IQS_10_26ans_3	787 \$	532 \$		34	2 367 \$	1 599 \$		1 067 \$		
		23	Plt_EPN_IQS_10_26ans_3	3 673 \$	1 490 \$		244	20 695 \$	8 396 \$		6 906 \$		
	Total Scénario :		6 740 \$	4 118 \$	4 118 \$	350	26 430 \$	12 960 \$	12 961 \$	8 843 \$	8 843 \$		
	Total Référence :			2 360 \$	2 360 \$	350		10 847 \$	10 848 \$	8 488 \$	8 488 \$		
Δ:			1 758 \$	1 758 \$	0		2 113 \$	2 113 \$	355 \$	355 \$	0.20		

Peuplement	Scénario (horizon)	An	Traitement	Coût	Coût Actualisé	Coût Perpét.	M² Réc.	Revenu	Revenu Actualisé	Revenu Perpét.	VAN	VANP	Ind. Écn.	
Plt_EPN_IQS_10_26ans_30m2	2EC (1000)	0	Plt_EPN_IQS_10_26ans_3	1 245 \$	1 245 \$		33	1 102 \$	1 102 \$		(144 \$)			
		5	Plt_EPN_IQS_10_26ans_3	1 035 \$	850 \$		38	2 267 \$	1 863 \$		1 013 \$			
		23	Plt_EPN_IQS_10_26ans_3	4 365 \$	1 771 \$		279	23 462 \$	9 519 \$		7 748 \$			
	Total Scénario :		6 645 \$	3 867 \$	3 867 \$	350	26 830 \$	12 484 \$	12 484 \$	8 617 \$	8 617 \$			
	Total Référence :			2 360 \$	2 360 \$	350		10 847 \$	10 848 \$	8 488 \$	8 488 \$			
Δ:					1 507 \$	1 507 \$	0		1 636 \$	1 636 \$	130 \$	130 \$	0.09	
Plt_EPN_IQS_10_26ans_30m2	NT (1000)	23	Plt_EPN_IQS_10_26ans_3	5 816 \$	2 360 \$		350	26 736 \$	10 847 \$		8 488 \$			
		Total Scénario :		5 816 \$	2 360 \$	2 360 \$	350	26 736 \$	10 847 \$	10 848 \$	8 488 \$	8 488 \$		
		Total Référence :			2 360 \$	2 360 \$	350		10 847 \$	10 848 \$	8 488 \$	8 488 \$		
	Δ:					0 \$	0 \$	0		0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0.00
Plt_EPN_IQS_7_36ans_30m2	3EC (1000)	0	Plt_EPN_IQS_7_36ans_30	1 232 \$	1 232 \$		33	1 086 \$	1 086 \$		(146 \$)			
		8	Plt_EPN_IQS_7_36ans_30	1 021 \$	746 \$		37	2 218 \$	1 621 \$		875 \$			
		17	Plt_EPN_IQS_7_36ans_30	770 \$	395 \$		33	2 278 \$	1 170 \$		774 \$			
		28	Plt_EPN_IQS_7_36ans_30	2 694 \$	898 \$		167	13 668 \$	4 558 \$		3 660 \$			
	Total Scénario :		5 717 \$	3 272 \$	3 272 \$	270	19 251 \$	8 435 \$	8 435 \$	5 163 \$	5 163 \$			
Total Référence :			1 672 \$	1 672 \$	270		6 215 \$	6 216 \$	4 544 \$	4 544 \$				
Δ:					1 600 \$	1 600 \$	0		2 219 \$	2 219 \$	619 \$	619 \$	0.39	
Plt_EPN_IQS_7_36ans_30m2	2EC (1000)	0	Plt_EPN_IQS_7_36ans_30	1 232 \$	1 232 \$		33	1 086 \$	1 086 \$		(146 \$)			
		8	Plt_EPN_IQS_7_36ans_30	1 021 \$	746 \$		37	2 218 \$	1 621 \$		875 \$			
		28	Plt_EPN_IQS_7_36ans_30	3 344 \$	1 115 \$		200	16 104 \$	5 370 \$		4 255 \$			
	Total Scénario :		5 597 \$	3 093 \$	3 093 \$	270	19 408 \$	8 077 \$	8 078 \$	4 984 \$	4 984 \$			
Total Référence :			1 672 \$	1 672 \$	270		6 215 \$	6 216 \$	4 544 \$	4 544 \$				
Δ:					1 422 \$	1 422 \$	0		1 862 \$	1 862 \$	440 \$	440 \$	0.31	

Peuplement	Scénario (horizon)	An	Traitement	Coût	Coût Actualisé	Coût Perpét.	M ² Réc.	Revenu	Revenu Actualisé	Revenu Perpét.	VAN	VANP	Ind. Écn.
Plt_EPN_IQS_7_36ans_30m2	NT (1000)	28	Plt_EPN_IQS_7_36ans_30	5 013 \$	1 672 \$		270	18 638 \$	6 215 \$		4 544 \$		
Total Scénario :				5 013 \$	1 672 \$	1 672 \$	270	18 638 \$	6 215 \$	6 216 \$	4 544 \$	4 544 \$	
Total Référence :					1 672 \$	1 672 \$	270		6 215 \$	6 216 \$	4 544 \$	4 544 \$	
Δ:					0 \$	0 \$	0		0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0.00
Plt_EPN_IQS_7_36ans_30m2	1EC (1000)	0	Plt_EPN_IQS_7_36ans_30	1 232 \$	1 232 \$		33	1 086 \$	1 086 \$		(146 \$)		
		28	Plt_EPN_IQS_7_36ans_30	4 233 \$	1 412 \$		237	18 204 \$	6 071 \$		4 659 \$		
Total Scénario :				5 466 \$	2 644 \$	2 644 \$	270	19 291 \$	7 157 \$	7 157 \$	4 513 \$	4 513 \$	
Total Référence :					1 672 \$	1 672 \$	270		6 215 \$	6 216 \$	4 544 \$	4 544 \$	
Δ:					973 \$	973 \$	0		942 \$	942 \$	(31 \$)	(31 \$)	-0.03
Plt_EPN_IQS_8_32ans_30m2	3EC (1000)	0	Plt_EPN_IQS_8_32ans_30	1 268 \$	1 268 \$		34	1 138 \$	1 138 \$		(130 \$)		
		8	Plt_EPN_IQS_8_32ans_30	1 056 \$	771 \$		39	2 386 \$	1 743 \$		972 \$		
		17	Plt_EPN_IQS_8_32ans_30	789 \$	405 \$		34	2 399 \$	1 231 \$		826 \$		
		27	Plt_EPN_IQS_8_32ans_30	3 144 \$	1 090 \$		202	16 996 \$	5 895 \$		4 804 \$		
Total Scénario :				6 258 \$	3 535 \$	3 535 \$	310	22 919 \$	10 008 \$	10 008 \$	6 472 \$	6 472 \$	
Total Référence :					1 889 \$	1 889 \$	310		7 835 \$	7 835 \$	5 946 \$	5 946 \$	
Δ:					1 647 \$	1 647 \$	0		2 173 \$	2 173 \$	526 \$	526 \$	0.32
Plt_EPN_IQS_8_32ans_30m2	2EC (1000)	0	Plt_EPN_IQS_8_32ans_30	1 268 \$	1 268 \$		34	1 138 \$	1 138 \$		(130 \$)		
		8	Plt_EPN_IQS_8_32ans_30	1 056 \$	771 \$		39	2 386 \$	1 743 \$		972 \$		
		27	Plt_EPN_IQS_8_32ans_30	3 822 \$	1 326 \$		237	19 631 \$	6 808 \$		5 483 \$		
Total Scénario :				6 146 \$	3 365 \$	3 365 \$	310	23 155 \$	9 690 \$	9 690 \$	6 324 \$	6 325 \$	
Total Référence :					1 889 \$	1 889 \$	310		7 835 \$	7 835 \$	5 946 \$	5 946 \$	
Δ:					1 477 \$	1 477 \$	0		1 855 \$	1 855 \$	378 \$	378 \$	0.26

Peuplement	Scénario (horizon)	An	Traitement	Coût	Coût Actualisé	Coût Perpét.	M ⁸ Réc.	Revenu	Revenu Actualisé	Revenu Perpét.	VAN	VANP	Ind. Écn.
Plt_EPN_IQS_8_32ans_30m2	NT (1000)	27	Plt_EPN_IQS_8_32ans_30	5 446 \$	1 889 \$		310	22 590 \$	7 835 \$		5 946 \$		
Total Scénario :				5 446 \$	1 889 \$	1 889 \$	310	22 590 \$	7 835 \$	7 835 \$	5 946 \$	5 946 \$	
Total Référence :					1 889 \$	1 889 \$	310		7 835 \$	7 835 \$	5 946 \$	5 946 \$	
Δ:					0 \$	0 \$	0		0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0.00
Plt_EPN_IQS_8_32ans_30m2	1EC (1000)	0	Plt_EPN_IQS_8_32ans_30	1 268 \$	1 268 \$		34	1 138 \$	1 138 \$		(130 \$)		
		27	Plt_EPN_IQS_8_32ans_30	4 760 \$	1 651 \$		276	21 932 \$	7 607 \$		5 956 \$		
Total Scénario :				6 029 \$	2 919 \$	2 919 \$	310	23 071 \$	8 745 \$	8 745 \$	5 825 \$	5 826 \$	
Total Référence :					1 889 \$	1 889 \$	310		7 835 \$	7 835 \$	5 946 \$	5 946 \$	
Δ:					1 031 \$	1 031 \$	0		910 \$	910 \$	(121 \$)	(121 \$)	-0.12
Plt_EPN_IQS_9_28ans_30m2	3EC (1000)	0	Plt_EPN_IQS_9_28ans_30	1 176 \$	1 176 \$		31	1 021 \$	1 021 \$		(155 \$)		
		6	Plt_EPN_IQS_9_28ans_30	1 041 \$	823 \$		38	2 248 \$	1 776 \$		953 \$		
		12	Plt_EPN_IQS_9_28ans_30	800 \$	499 \$		34	2 384 \$	1 489 \$		990 \$		
		26	Plt_EPN_IQS_9_28ans_30	3 552 \$	1 281 \$		233	19 706 \$	7 108 \$		5 826 \$		
Total Scénario :				6 569 \$	3 780 \$	3 780 \$	336	25 359 \$	11 394 \$	11 395 \$	7 614 \$	7 615 \$	
Total Référence :					2 055 \$	2 055 \$	336		9 124 \$	9 124 \$	7 068 \$	7 068 \$	
Δ:					1 724 \$	1 724 \$	0		2 271 \$	2 271 \$	546 \$	546 \$	0.32
Plt_EPN_IQS_9_28ans_30m2	2EC (1000)	0	Plt_EPN_IQS_9_28ans_30	1 176 \$	1 176 \$		31	1 021 \$	1 021 \$		(155 \$)		
		6	Plt_EPN_IQS_9_28ans_30	1 041 \$	823 \$		38	2 248 \$	1 776 \$		953 \$		
		26	Plt_EPN_IQS_9_28ans_30	4 249 \$	1 533 \$		268	22 407 \$	8 082 \$		6 549 \$		
Total Scénario :				6 467 \$	3 532 \$	3 532 \$	336	25 675 \$	10 879 \$	10 880 \$	7 347 \$	7 348 \$	
Total Référence :					2 055 \$	2 055 \$	336		9 124 \$	9 124 \$	7 068 \$	7 068 \$	
Δ:					1 477 \$	1 477 \$	0		1 756 \$	1 756 \$	279 \$	279 \$	0.19

Peuplement	Scénario (horizon)	An	Traitement	Coût	Coût Actualisé	Coût Perpét.	M³ Réc.	Revenu	Revenu Actualisé	Revenu Perpét.	VAN	VANP	Ind. Écn.
Plt_EPN_IQS_9_28ans_30m2	NT (1000)	26	Plt_EPN_IQS_9_28ans_30	5 698 \$	2 055 \$		336	25 295 \$	9 124 \$		7 068 \$		
Total Scénario :				5 698 \$	2 055 \$	2 055 \$	336	25 295 \$	9 124 \$	9 124 \$	7 068 \$	7 068 \$	
Total Référence :					2 055 \$	2 055 \$	336		9 124 \$	9 124 \$	7 068 \$	7 068 \$	
Δ:					0 \$	0 \$	0		0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0.00

Notes Δ: Différentiel entre scénario et scénario de référence

Annexe 4 : Résultats économiques détaillés des modalités alternatives

Global - Scénarios - Compilations par Hectare

Peuplement	Scénario (horizon)	An	Traitement	Coût	Coût Actualisé	Coût Perpét.	M ^a Réc.	Revenu	Revenu Actualisé	Revenu Perpét.	VAN	VANP	Ind. Écn.
PLT 1984 EPB A3 30 MS1 Région 4est	EC 350 35% ST (1000)	0	EC1-EC 350 35% ST REGIO	1 495 \$	1 495 \$		45	2 076 \$	2 076 \$		581 \$		
		12	EC2-EC 350 35% ST REGIO	1 711 \$	1 068 \$		73	3 758 \$	2 347 \$		1 279 \$		
		25	CT-EC 350 35% ST REGION	5 257 \$	1 972 \$		291	18 867 \$	7 077 \$		5 105 \$		
			Total Scénario :	8 463 \$	4 536 \$	4 536 \$	409	24 701 \$	11 501 \$	11 501 \$	6 965 \$	6 965 \$	
			Total Référence :		2 915 \$	2 915 \$	409		9 263 \$	9 264 \$	6 349 \$	6 349 \$	
			Δ:		1 621 \$	1 621 \$	0		2 237 \$	2 237 \$	616 \$	616 \$	0.38
PLT 1984 EPB A3 30 MS1 Région 4est	EC 200 35% ST (1000)	0	EC1-EC 200 35% ST REGIO	1 465 \$	1 465 \$		46	2 172 \$	2 172 \$		707 \$		
		12	EC2-EC 200 35% ST REGIO	1 728 \$	1 079 \$		73	3 702 \$	2 312 \$		1 233 \$		
		25	CT-EC 200 35% ST REGION	5 280 \$	1 980 \$		290	18 649 \$	6 995 \$		5 015 \$		
			Total Scénario :	8 473 \$	4 525 \$	4 525 \$	409	24 523 \$	11 480 \$	11 480 \$	6 955 \$	6 955 \$	
			Total Référence :		2 915 \$	2 915 \$	409		9 263 \$	9 264 \$	6 349 \$	6 349 \$	
			Δ:		1 610 \$	1 610 \$	0		2 217 \$	2 217 \$	607 \$	607 \$	0.38
PLT 1984 EPB A3 30 MS1 Région 4est	EC BAS REGION 1 (1000)	0	EC1-EC BAS REGION 1	1 551 \$	1 551 \$		39	1 599 \$	1 599 \$		48 \$		
		12	EC2-EC BAS REGION 1	1 651 \$	1 031 \$		75	3 991 \$	2 493 \$		1 461 \$		
		25	CT-EC BAS REGION 1	5 190 \$	1 947 \$		295	19 697 \$	7 389 \$		5 442 \$		
			Total Scénario :	8 393 \$	4 530 \$	4 530 \$	409	25 287 \$	11 481 \$	11 481 \$	6 951 \$	6 951 \$	
			Total Référence :		2 915 \$	2 915 \$	409		9 263 \$	9 264 \$	6 349 \$	6 349 \$	
			Δ:		1 615 \$	1 615 \$	0		2 217 \$	2 217 \$	602 \$	602 \$	0.37

Peuplement	Scénario (horizon)	An	Traitement	Coût	Coût Actualisé	Coût Perpét.	M³ Réc.	Revenu	Revenu Actualisé	Revenu Perpét.	VAN	VANP	Ind. Écn.
PLT 1984 EPB A3 30 MS1 Région 4est	EC BAS REGION 1_conservateur_10 % (1000)	0	EC1-EC BAS REGION 1	1 551 \$	1 551 \$		39	1 599 \$	1 599 \$		48 \$		
		12	EC2-EC BAS REGION 1	1 651 \$	1 031 \$		75	3 991 \$	2 493 \$		1 461 \$		
		25	CT-EC BAS PRÉGENT DRF_	4 666 \$	1 750 \$		269	17 933 \$	6 727 \$		4 977 \$		
		Total Scénario :		7 869 \$	4 333 \$	4 333 \$	383	23 523 \$	10 819 \$	10 819 \$	6 486 \$	6 486 \$	
		Total Référence :			2 915 \$	2 915 \$	409		9 263 \$	9 264 \$	6 349 \$	6 349 \$	
Δ:					1 419 \$	1 419 \$	-26		1 556 \$	1 556 \$	137 \$	137 \$	0.10
PLT 1984 EPB A3 30 MS1 Région 4est	EC 200 35% ST_conservateur_1 0% (1000)	0	EC1-EC 200 35% ST REGIO	1 465 \$	1 465 \$		46	2 172 \$	2 172 \$		707 \$		
		12	EC2-EC 200 35% ST REGIO	1 728 \$	1 079 \$		73	3 702 \$	2 312 \$		1 233 \$		
		25	CT-EC 200 35% ST_conserv	4 752 \$	1 782 \$		261	16 743 \$	6 281 \$		4 498 \$		
		Total Scénario :		7 945 \$	4 327 \$	4 327 \$	380	22 617 \$	10 765 \$	10 766 \$	6 438 \$	6 439 \$	
		Total Référence :			2 915 \$	2 915 \$	409		9 263 \$	9 264 \$	6 349 \$	6 349 \$	
Δ:					1 412 \$	1 412 \$	-29		1 502 \$	1 502 \$	90 \$	90 \$	0.06
PLT 1984 EPB A3 30 MS1 Région 4est	EC 350 35% ST_conservateur_1 0% (1000)	0	EC1-EC 350 35% ST REGIO	1 495 \$	1 495 \$		45	2 076 \$	2 076 \$		581 \$		
		12	EC2-EC 350 35% ST REGIO	1 711 \$	1 068 \$		73	3 758 \$	2 347 \$		1 279 \$		
		25	CT-EC 350 35% ST_conserv	4 732 \$	1 775 \$		261	16 939 \$	6 354 \$		4 579 \$		
		Total Scénario :		7 938 \$	4 339 \$	4 339 \$	380	22 773 \$	10 778 \$	10 778 \$	6 439 \$	6 439 \$	
		Total Référence :			2 915 \$	2 915 \$	409		9 263 \$	9 264 \$	6 349 \$	6 349 \$	
Δ:					1 424 \$	1 424 \$	-29		1 514 \$	1 514 \$	90 \$	90 \$	0.06
PLT 1984 EPB A3 30 MS1 Région 4est	NRF-CT (1000)	25	CT-NRF-CT	7 770 \$	2 915 \$		409	24 694 \$	9 263 \$		6 349 \$		
		Total Scénario :		7 770 \$	2 915 \$	2 915 \$	409	24 694 \$	9 263 \$	9 264 \$	6 349 \$	6 349 \$	
		Total Référence :			2 915 \$	2 915 \$	409		9 263 \$	9 264 \$	6 349 \$	6 349 \$	
		Δ:			0 \$	0 \$	0		0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0.00

Références

COMITÉ CONSULTATIF SCIENTIFIQUE DU MANUEL D'AMÉNAGEMENT FORESTIER – CCSMAF (2003). *Éclaircie commerciale pour le groupe de production prioritaire SEPM, Avis scientifique*, MRN-DRF, 80 p.

FAVREAU, J., J.-F. GINGRAS, R. REYNOLDS et M.-A. BELLIVEAU (2004). *Impact de la dispersion des coupes sur les coûts d'approvisionnement au Québec*, Pointe-Claire, Institut canadien de recherches en génie forestier (FERIC), 40 p.

FPIINNOVATIONS et FORINTEK (2009). *Adaptation du modèle usine au classement des billes par classes de qualités sur les dimensions*, Québec, FPIinnovations, 2009.

GAGNÉ, L., L. LAVOIE et J.-M. BINOT (2012). « Croissance et propriétés mécaniques du bois après éclaircie commerciale dans une plantation d'épinette blanche (*Picea glauca*) âgée de 32 ans », *Canadian Journal of Forest Research*, vol. 42, n° 2, p. 291-302.

GRAVEL, J. et S.MEUNIER (2013). « Chapitre 3 – Le gradient d'intensité de la sylviculture », dans Ministère des Ressources naturelles, *Le guide sylvicole du Québec*, tome 2, *Les concepts et l'application de la sylviculture*, ouvrage collectif sous la supervision de C. Larouche, F. Guillemette, P. Raymond et J.-P. Saucier, Les Publications du Québec, p. 32-41.

LAFLÈCHE, V., C. LAROUCHE et F. GUILLEMETTE (2013). « Chapitre 15 – L'éclaircie commerciale », dans Ministère des Ressources naturelles, *Le guide sylvicole du Québec*, tome 2, *Les concepts et l'application de la sylviculture*, ouvrage collectif sous la supervision de C. Larouche, F. Guillemette, P. Raymond et J.-P. Saucier, Les Publications du Québec, p. 300-327.

MEEK, P. (2009). *Modélisation des coûts de récolte pour l'établissement des crédits pour traitements commerciaux*, FPIInnovation, Division Feric, 16 p.

MRNFP (2003), Manuel d'aménagement forestier
4e ÉDITION : <http://www.mern.gouv.qc.ca/publications/forets/amenagement/manuel.pdf>

MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES – MRN (2011). *Guide de l'utilisateur – Modèle d'évaluation économique*, <https://bmmb.gouv.qc.ca/media/21757/guide-utilisateur.pdf>.

PRÉGENT, G. (2013). *Tarifs de cubage, tables de rendement et modèles de croissance des plantations résineuses au Québec*, [cédérom], Québec, Ministère des Ressources naturelles du Québec, Direction de la recherche forestière, disponible au <http://www.mffp.gouv.qc.ca/quichet/publications/index.jsp>.

PRÉGENT, G., V. BERTRAND et L. CHARETTE (1996). *Tables préliminaires de rendement pour les plantations d'épinette noire au Québec*, Québec, Ministère des Ressources naturelles du Québec, Service de l'amélioration des arbres, Mémoire de recherche forestière n° 118, 70 p.

PRÉGENT, G., G. PICHER et I. AUGER (2010). *Tarif de cubage, tables de rendement et modèles de croissance pour les plantations d'épinette blanche au Québec*, Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Direction de la recherche forestière, Mémoire de recherche forestière n° 160, 73 p.