

**L'efficacité économique de l'utilisation de la pâte désencrée au Québec  
pour atteindre des économies d'énergie**

Rapport d'expertise dans le cadre de la cause R-3473-2001

Joseph Doucet Economic Consulting Inc.

03 février, 2003

# **L'efficacité économique de l'utilisation de la pâte désencrée au Québec pour atteindre des économies d'énergie**

## Sommaire

Ce rapport présente une analyse de l'efficacité économique de l'utilisation de la pâte désencrée au Québec pour atteindre des économies d'énergie. Le rapport se penche sur un cas type proposé dans une analyse du potentiel dans l'industrie papetière québécoise et démontre que la rentabilité de ce cas type dépend du taux d'actualisation utilisé dans le calcul des bénéfices. Or, l'évaluation sociale et l'évaluation privée font appel à des taux d'actualisation qui diffèrent, parfois de beaucoup. Pour cette raison le recours à l'utilisation de la pâte désencrée au Québec pour atteindre des économies d'énergie nécessitera peut-être une intervention du Distributeur. Par ailleurs, un grand nombre d'autres éléments, autant du côté de la qualité des produits que du côté des marchés, devront être analysés avant que ce type d'investissement ne soit entrepris.

## **L'efficacité économique de l'utilisation de la pâte désencrée au Québec pour atteindre des économies d'énergie**

L'Association des industries forestières du Québec (AIFQ) a retenu les services de Joseph Doucet Economic Consulting Inc. dans le cadre de la cause R-3473-2001 (*Plan global en efficacité énergétique 2003-2006*). Le présent rapport d'expertise a été préparé dans le cadre de ce mandat.

Ce rapport présente une analyse de l'efficacité économique de l'utilisation de la pâte désencrée au Québec pour atteindre des économies d'énergie. Le présent rapport est basé sur les données présentées dans l'étude Génivel-BPR (2002). Cette étude présente et analyse « le potentiel de réduction de la consommation d'énergie électrique dans l'industrie papetière québécoise en augmentant la consommation de pâte décencrée (DIP). » (Génivel-BPR (2002), page i).

Les données clés tirées de Génivel-BPR (2002) et utilisées dans le présent rapport sont les suivantes.

- Remplacer une tonne<sup>1</sup> de pâte thermomécanique (TMA) par une tonne de pâte décencrée (DIP) réduit la consommation d'énergie électrique de 2 000 kWh.
- Une usine qui produirait 300 tonnes par jour de DIP pourrait être construite au coût \$72 millions.

Ainsi, l'usine en question (avec la capacité de 300 tonnes par jour de DIP) permettrait une réduction de la consommation d'énergie électrique de

- 600 000 kWh par jour (300 tonnes/jour fois 2 000 kWh/tonne), ou
- 219 000 000 kWh par année (600 000 kWh/jour fois 365 jours).

Dans le cadre de la cause R-3473-2001 et de la réflexion sur les économies d'énergie ce type d'investissement pourrait être pertinent. Pour cette raison il serait intéressant

---

<sup>1</sup> Il s'agit partout de tonnes métriques anhydriques, soit des tonnes métriques sèches.

d'explorer la rentabilité de tels investissements du point de vue de l'économie d'énergie. Ceci demande une analyse de type coût/bénéfice. Nous utiliserons l'année 2003 comme l'année de référence et ramènerons les coûts et bénéfices en \$ de 2003 pour les fins de comparaison.

Le coût en question est le coût d'investissement, soit \$72 millions en 2003. Le bénéfice est la valeur de la réduction de la consommation d'énergie.<sup>2</sup> Pour simplifier l'analyse nous supposons que les investissements pourraient être engagés en 2003 pour la construction d'une usine qui pourrait produire à partir de 2005. Il s'agit bien sûr d'une simplification de la réalité, mais d'une simplification raisonnable.

Comme expliqué plus haut, les bénéfices de l'investissement sont donnés par la réduction annuelle de la demande d'énergie électrique de 219 000 000 kWh. Quelle est la valeur, exprimée en \$2003, des économies d'énergie que pourrait « produire » cette usine? Pour répondre à cette question nous avons besoin de trois types de données additionnelles, soit la durée de vie de l'usine, les coûts évités de l'électricité et le taux d'actualisation. Voici les hypothèses utilisées pour ces données.

- La durée de vie de l'usine est fixée à 25 ans.<sup>3</sup>
- Les coûts évités de l'énergie électrique sont de 2,8 cents/kWh en 2005 et de 6 cents/kWh en 2006 et par la suite.<sup>4</sup> Notez qu'il s'agit d'un coût réel (ou constant). Ainsi on utilise un taux d'actualisation réel (net de l'inflation).

---

<sup>2</sup> Il y a bien sûr un grand nombre d'éléments à considérer dans l'évaluation des investissements. Ce rapport présente une analyse extrêmement simple.

<sup>3</sup> Plus la durée de vie est longue, plus les économies d'énergie sont importantes. Les tableaux qui suivent indiquent clairement la croissance de la valeur des économies d'énergie en fonction des années d'utilisation. Ainsi l'hypothèse n'est aucunement contraignante.

<sup>4</sup> Données prises des coûts évités d'Hydro-Québec Distribution (voir HQD2-3, clients au tarif L, page 9).

- Le taux d'actualisation réel (i.e. net de l'inflation) : Deux taux sont utilisés pour les calculs, soit 6 et 15%. Ces deux taux correspondent respectivement à un taux social et à un taux de rendement de l'entreprise. La question du choix approprié du taux peut évidemment être complexe.<sup>5</sup> Le taux d'actualisation utilisé par une entreprise dépend, entre autres, de son coût de capital. L'objet de ce rapport n'étant pas la détermination d'un taux d'actualisation, nous nous remettons à ces deux taux illustateurs.

Les tableaux suivants présentent les résultats sommaires de l'évaluation des bénéfices en terme des économies d'énergie. Les deux tableaux utilisent les données suivantes.

- La quantité d'énergie électrique économisée est de 219 000 000 kWh par année.
- L'usine commence à opérer en 2005, soit deux ans après l'investissement.
- Les bénéfices (économies d'énergie) sont actualisés pour les comparer au coûts d'investissement en \$ 2003.
- À l'intérieur de chaque tableau les coûts sont actualisés avec le même taux d'actualisation réel pour toutes les années.

---

<sup>5</sup> Le choix du taux d'actualisation à utiliser est une question de grande importance pour les gouvernements. L'agence fédérale américaine de la protection de l'environnement suggère un taux social variant entre 3 et 7% : « the U.S. Environmental Protection Agency and the Office of Management and Budget suggest using real discount rates (above inflation) of approximately three percent to seven percent » (source: <http://www.em.doe.gov/bemr96/appe2v11.html> )

Année	KWh économisés	Coûts évités (\$/kWh constants)	Bénéfice constant (\$)	Bénéfice actualisé (en \$2003) par année	Somme des bénéfices (en \$2003)
(1)	(2)	(3)	(4)=(2)x(3)	(4) actualisé	Somme de (4) jusqu'à l'année en question
2005	219000000	0.028	6132000	5457458.17	5457458.17
2006	219000000	0.06	13140000	11032597.4	16490055.55
2007	219000000	0.06	13140000	10408110.7	26898166.28
2008	219000000	0.06	13140000	9818972.39	36717138.68
2009	219000000	0.06	13140000	9263181.5	45980320.18
2010	219000000	0.06	13140000	8738850.47	54719170.65
2011	219000000	0.06	13140000	8244198.56	62963369.21
2012	219000000	0.06	13140000	7777545.81	70740915.02
2013	219000000	0.06	13140000	7337307.37	78078222.39
2014	219000000	0.06	13140000	6921988.08	85000210.47
2015	219000000	0.06	13140000	6530177.44	91530387.91
2016	219000000	0.06	13140000	6160544.75	97690932.66
2017	219000000	0.06	13140000	5811834.67	103502767.3
2018	219000000	0.06	13140000	5482862.9	108985630.2
2019	219000000	0.06	13140000	5172512.17	114158142.4
2020	219000000	0.06	13140000	4879728.46	119037870.9
2021	219000000	0.06	13140000	4603517.42	123641388.3
2022	219000000	0.06	13140000	4342940.96	127984329.2
2023	219000000	0.06	13140000	4097114.11	132081443.3
2024	219000000	0.06	13140000	3865201.99	135946645.3
2025	219000000	0.06	13140000	3646416.97	139593062.3
2026	219000000	0.06	13140000	3440016.01	143033078.3
2027	219000000	0.06	13140000	3245298.13	146278376.4
2028	219000000	0.06	13140000	3061602	149339978.5
2029	219000000	0.06	13140000	2888303.78	152228282.2

**Tableau 1 : actualisation avec 6%**

Comme on peut le voir dans le tableau ci-dessus, avec le taux d'actualisation de 6% le projet est rentable en 2013, soit dans la neuvième année d'opération. Ici rentable signifie que la valeur actuelle des bénéfices dépasse la valeur actuelle des coûts.

Année	KWh économisés	Coûts évités (\$/kWh constants)	Bénéfice constant (\$)	Bénéfice actualisé (en \$2003) par année	Somme des bénéfices (en \$2003)
(1)	(2)	(3)	(4)=(2)x(3)	(4) actualisé	Somme de (4) jusqu'à l'année en question
2005	219000000	0.028	6132000	4636672.97	4636672.968
2006	219000000	0.06	13140000	8639763.29	13276436.26
2007	219000000	0.06	13140000	7512837.65	20789273.91
2008	219000000	0.06	13140000	6532902.3	27322176.21
2009	219000000	0.06	13140000	5680784.61	33002960.82
2010	219000000	0.06	13140000	4939812.7	37942773.53
2011	219000000	0.06	13140000	4295489.31	42238262.83
2012	219000000	0.06	13140000	3735208.09	45973470.93
2013	219000000	0.06	13140000	3248007.04	49221477.97
2014	219000000	0.06	13140000	2824353.95	52045831.91
2015	219000000	0.06	13140000	2455959.95	54501791.87
2016	219000000	0.06	13140000	2135617.35	56637409.22
2017	219000000	0.06	13140000	1857058.57	58494467.78
2018	219000000	0.06	13140000	1614833.54	60109301.32
2019	219000000	0.06	13140000	1404203.07	61513504.39
2020	219000000	0.06	13140000	1221046.15	62734550.55
2021	219000000	0.06	13140000	1061779.26	63796329.81
2022	219000000	0.06	13140000	923286.315	64719616.12
2023	219000000	0.06	13140000	802857.665	65522473.79
2024	219000000	0.06	13140000	698137.1	66220610.89
2025	219000000	0.06	13140000	607075.739	66827686.63
2026	219000000	0.06	13140000	527891.947	67355578.57
2027	219000000	0.06	13140000	459036.476	67814615.05
2028	219000000	0.06	13140000	399162.153	68213777.2
2029	219000000	0.06	13140000	347097.524	68560874.73

**Tableau 2 : actualisation avec 15%**

Comme on peut le voir dans le tableau ci-dessus, avec le taux d'actualisation de 15% le projet n'est jamais rentable. C'est-à-dire que la valeur actuelle des bénéfices, même après 25 années d'opération, demeure toujours inférieure à la valeur actuelle des coûts. Pour 25 années d'opérations la valeur actuelle des économies d'énergie électrique est de \$68,6 millions, ce qui est inférieur au coût de construction de l'usine (\$72 millions).<sup>6</sup>

La comparaison des résultats des deux tableaux n'offre aucune surprise. Plus le taux d'actualisation est élevé, moins il y a de valeur associée aux bénéfices futurs. Pour un projet de désencrage, plus le taux d'actualisation est élevé, moins l'énergie économisée a de la valeur. Ainsi, si le projet est entrepris ou étudié par l'industrie, qui a par définition un taux d'actualisation plus élevé que la société, il sera plus difficile à justifier.

L'objectif du présent rapport n'est pas d'évaluer la rentabilité de l'adoption d'un projet de pâte désencrée au Québec, mais plutôt d'illustrer dans quelle mesure un tel projet pourrait faire partie d'un programme d'économies d'énergie. Dans ce sens une conclusion évidente illustrée par nos calculs est qu'il est possible que ce type de projet soit intéressant pour la société, mais ne puisse tout de même pas rencontrer les critères de rentabilité de l'industrie.

Il est évident que l'analyse présentée dans ce rapport est très simple et superficielle. Un grand nombre de précisions pourraient être apportées aux données et à l'analyse pour obtenir des résultats plus exacts. Toujours est-il que ces nouveaux résultats seraient différents d'un point de vue quantitatif mais pas d'un point de vue qualitatif.

Par exemple, notons que Génivel-BPR(2002) spécifie que le coût de l'usine pourrait varier de +/- 25%, soit de \$54 à \$90 millions. Il est évident que des changements dans le coût apporterait des changements dans la rentabilité du projet. De la même façon, réduire la durée de vie de l'usine réduit les bénéfices associés aux économies d'énergie. Il s'agit dans les deux cas de changements quantitatifs, mais non qualitatifs, aux résultats.

---

<sup>6</sup> Avec un taux d'actualisation d'environ 14,3% la valeur actuelle nette des bénéfices sur 25 ans est égale aux coûts.

L'adoption d'un tel projet nécessiterait une réflexion sur un certain nombre d'autres éléments d'analyse, soit les questions de qualité des produits, des autres coûts de fabrication, l'évolution de marchés, etc. Nonobstant ces nombreuses préoccupations, il appert que le recours à la DIP pourrait réduire, de façon significative, la demande d'énergie pour les entreprises concernées et pour l'ensemble du Québec. La valeur des bénéfices pour ces entreprises pourrait être importante. Mais il est possible qu'elle ne soit pas assez élevée pour que ces dernières entreprennent à elles seules l'investissement nécessaire. La question à se poser est donc à savoir si ce genre de programme pourrait avoir une valeur pour le Distributeur, dans le sens d'inciter ce dernier à investir? Le Distributeur est clairement ouvert à ce genre d'initiative.<sup>7</sup> Si oui, les impacts sur les économies d'énergie pourraient être importants. À l'horizon 2005 la réduction de la consommation d'électricité pourrait atteindre 630 GWh/an (équivalent à 72,9 MW de puissance) alors qu'en 2008 la réduction de la consommation d'électricité pourrait atteindre 1 119,6 GWh/an (équivalent à 129,5 MW de puissance).<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> HQ1-1, page 43 : « aide financière est prévue à la mise en œuvre de projets proposés par les clients et acceptés ».)

<sup>8</sup> Génivel-BPR(2002).

## Références

Génivel-BPR(2002) « Potentiel de réduction de la consommation d'énergie électrique dans l'industrie papetière québécoise; Augmentation du potentiel d'utilisation de pâte désencrée au Québec » émission finale, 12 septembre.

Régie de l'énergie : l'ensemble des éléments se trouvant sur le site <http://www.regie-energie.qc.ca/audiences/3473-01/>