

GM 52346

ETUDE DE PRE-FAISABILITE - ALIMENTATION DE L'USINE DE VERRE PLAT DE GLAVERBEC A SAINT-AUGUSTIN, GISEMENT LA GALETTE

Documents complémentaires

Additional Files



Licence



Licence

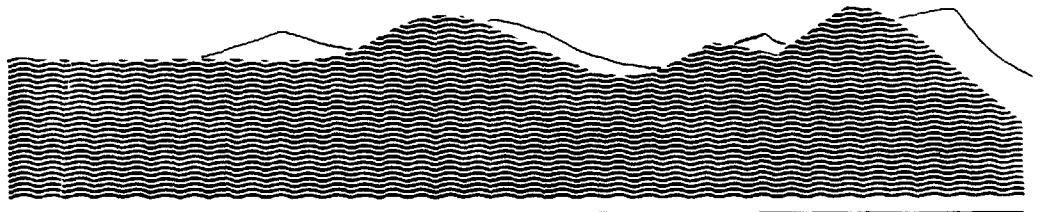
Cette première page a été ajoutée au document et ne fait pas partie du rapport tel que soumis par les auteurs.

Énergie et Ressources
naturelles

Québec 

É T U D E D E P R É - F A I S A B I L I T É

A L I M E N T A T I O N de l'usine de verre plat de Glaverbec à Saint-Augustin Gisement "LA GALETTE"



PROJET : 09167
DATE : Février, 1990

2535, boul. Laurier
Sainte-Foy, Québec
Canada, G1V 4M3
Tél.: (418) 654-9600
Télex: OBC 051-31593
Belinographe: (418) 654-9811

MER - S.I.S.E.M.

1994/03/24

GM 52346

EQUIPE DE TRAVAIL

M. Daniel Frigon	Chargé de projet
M. Normand Grégoire	Ingénieur minier sénior
M. Denis Côte	Directeur, Division mines
M. Alain Tremblay	Ingénieur géologue
M. Michel Vallée	Ingénieur minier
M. Marc Lavigne	Ingénieur minier
M. Jean-Luc Arbour	Dessinateur-concepteur sr
M. Jean Breton	Dessinateur
Mme Christiane Proulx	Dessinatrice
Mme Mariette Potvin	Secrétaire

- 1.0 INTRODUCTION
 - 1.1 Hypothèses
- 2.0 PRODUCTION DE LA SILICE
 - 2.1 Extraction de la silice à la carrière
 - 2.2 Coûts de transport
 - 2.2.1 Transport mine - usine
 - 2.2.2 Transport usine - Québec
- 3.0 USINAGE
 - 3.1 Produits
 - 3.2 Localisation
 - 3.3 Procédé et équipements
 - 3.3.1 Procédé
 - 3.3.2 Équipements
 - 3.3.3 Aménagement de l'usine
 - 3.3.4 Incertitudes
 - 3.4 Coûts
 - 3.4.1 Équipements et bâtiments
 - 3.4.2 Coûts d'opération
- 4.0 AUTRES DÉPENSES EN CAPITAL
 - 4.1 Investissements, infrastructure et auxiliaires
 - 4.2 Achat du terrain
 - 4.3 Subventions
- 5.0 DISCUSSION SUR LES COUTS
 - 5.1 Coûts de production
 - 5.2 Coûts en capital
 - 5.3 Coûts fixes
 - 5.3.1 Coûts électriques
 - 5.3.2 Coûts des taxes foncières, commerciales et industrielles

6.0 ÉTUDE DE MARCHÉ

ii

7.0 ANALYSE FINANCIERE

7.1 Données de base

7.2 Alternatives analysées

7.2.1 Cas de base

7.2.2 Subvention

7.3 Analyses de sensibilité

7.3.1 Variations du capital investi

7.3.2 Le prix de vente

7.3.3 Les taux d'intérêt

7.3.4 Les coûts de la main-d'oeuvre

7.3.5 Le tonnage produit

8.0 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

8.1 Conclusion

8.2 Recommandations

1.0 INTRODUCTION

La présente étude a été confiée à la firme ROCHE Ltée, Groupe-Conseil, par SOQUEM, pour évaluer la possibilité de mettre en production leur gisement de silice dans le comté de Charlevoix.

L'arrivée d'un producteur de verre plat dans la région de Québec signifie une augmentation de la consommation de silice de l'ordre de 100 000 tonnes métriques par année. Cette situation ravive le dossier du gisement "La Galette".

Le mandat confié à ROCHE Ltée consiste en une mise à jour des données existantes sur ce gisement, une évaluation des coûts de production à la mine, des coûts d'usinage ainsi que des coûts de transport, afin d'établir la rentabilité d'un tel gisement.

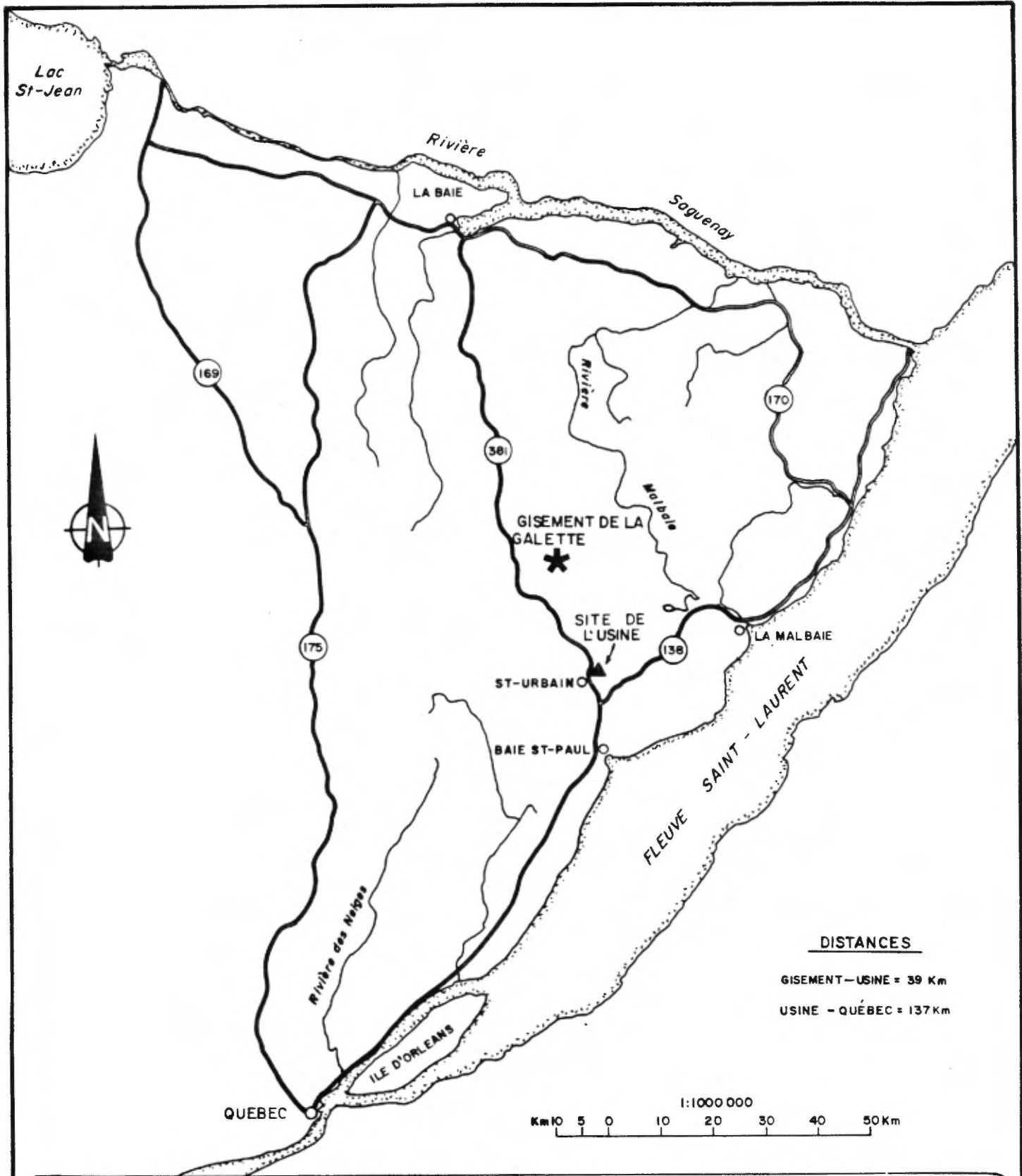
Le gisement de "La Galette" est localisé dans la région de Charlevoix à environ 60 km au nord de Baie St-Paul (Fig. 1).

Parallèlement à cette évaluation, une étude du marché des différents produits à base de silice a été menée.

1.1 HYPOTHESES

Il a été pris pour acquis, dans ce projet, que les réserves étaient suffisantes et que la qualité du minerai rencontrait les exigences et spécifications du consommateur.

Seules les données disponibles d'études et analyses antérieures sur la qualité du minerai ont été utilisées (Annexe 1).



DISTANCES

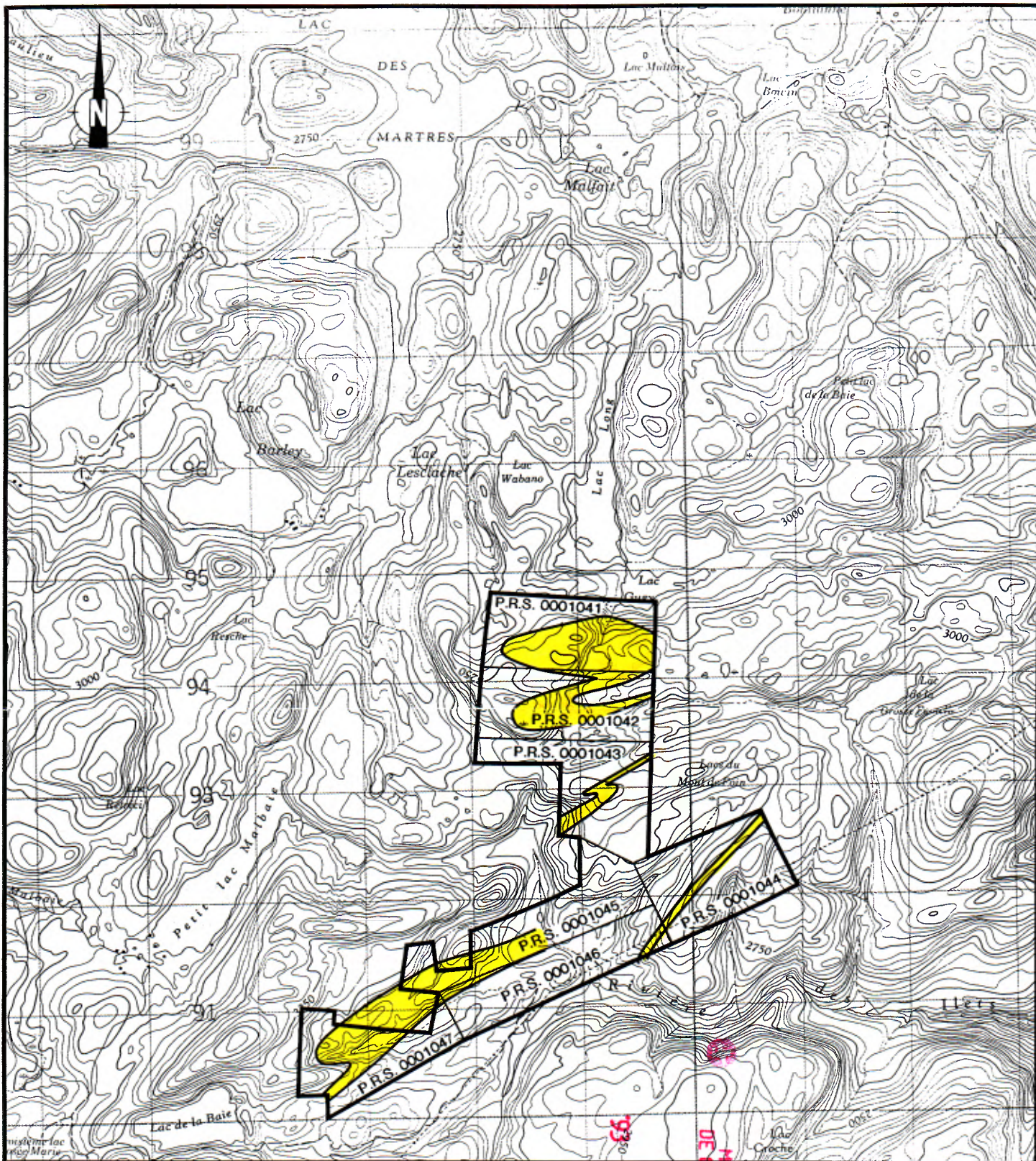
GISEMENT - USINE = 39 Km
 USINE - QUÉBEC = 137 Km

ROCHE MINES ET GEOLOGIE
 Itée Groupe-conseil

2535 boul Laurier
 Sainte-Foy, Québec
 G1V 4M3 Canada
 (418) 654 9600
 Telex QBC 051 31593



Projet :	GISEMENT DE LA GALETTE	NO :	00045	Prepare par :	D. Frigon	Date	Jan. 1990
Titre :	CARTE DE LOCALISATION		FIG. I	Dessine par :	M. Dubé		Jan. 1990
				Revisé par :			



Gisement de silice

93 OCT 14 14:37

MINISTÈRE
DES RESSOURCES
NATURELLES
ET DE LA FAUNE
DU QUÉBEC

GISEMENT DE LA GALETTE

Région de Charlevoix
SNRC: 21M/15

0 1000 2000 m

Échelle 1:50,000

2.0 PRODUCTION DE LA SILICE

En vue d'assurer une production annuelle de 100 000 tonnes métriques de sable de silice, catégorie verre plat, et aussi d'avoir une certaine disponibilité pour d'autres produits, la mine devra assurer une production minimale de l'ordre de 210 000 tpa.

2.1 EXTRACTION DE LA SILICE A LA CARRIERE

Deux alternatives sont possibles: a) le propriétaire opère la carrière, ce qui nécessite un investissement initial important; b) l'extraction est confiée à un entrepreneur, ce qui ne requiert que le minimum de dépenses en capital.

L'opération de la carrière par le propriétaire implique l'achat d'équipement ainsi que des besoins en main-d'oeuvre plus élevés.

Les coûts reliés à l'extraction de la silice à la carrière ainsi qu'une comparaison des coûts d'opération par contracteur ou par le propriétaire sont présentés au Tableau 2.0. A notre demande, quatre (4) contracteurs ont présenté des estimés de coûts.

Les tâches à la carrière ont été subdivisées en quatre (4) parties:

- a) le forage-sautage
- b) le concassage-tamisage
- c) le chargement
- d) la main-d'oeuvre.

- a) Le forage-sautage consiste en du forage de trous de 89 mm (3,5") de diamètre par 11 m (35') de profondeur, le chargement avec des agents explosifs et enfin le sautage.
- b) Le concassage sert à réduire tout le matériel produit à - 100 mm (-4"). Le tamisage à 25 mm ne s'applique qu'à la portion de silice en morceaux destinée à la région de Chicoutimi.
- c) Le chargement se fait à l'aide d'un chargeur sur roues qui prend le minerai sauté et le dépose dans le concasseur. De plus, la même machine chargera les camions qui transporteront le minerai à l'usine ou vers Chicoutimi.
- d) La main-d'oeuvre, dans le cas d'une opération par contracteur, comprend un responsable et deux techniciens représentant le propriétaire. Dans le cas où le propriétaire opère la mine, tout le personnel requis est inclus. Les tableaux 2.1 et 2.2 montrent la distribution du personnel selon les deux types d'opération.

Comme on peut le constater au Tableau 2.0, les coûts unitaires à la mine varient énormément d'un contracteur à l'autre. Le coût total moyen à la mine s'élève à 7,57 \$/t extraite pour une opération par contracteur comparativement à 4,83 \$/t extraite pour une opération par le propriétaire. Ce dernier coût n'inclut toutefois pas les coûts d'amortissement reliés à l'achat des équipements de production, ceux-ci étant détaillés à la section 4 du rapport.

T A B L E A U 2.0

TABLEAU COMPARATIF DES COUTS (\$/tonne métrique extraite)

(Basés sur soumission des contracteurs)

PRODUCTION: 200,000 tonnes métriques/année

	ITEM	JACQUES DUFOUR BAIE ST-PAUL	SIMON THIVIERGE ST-AIMÉ des LACS	H.J. O'CONNELL POINTE-CLAIRE	NORMAND SIMARD ST-URBAIN	MOYENNE (CONTRACTEUR)	SOCIÉTÉ MINIERE
	FORAGE/SAUTAGE	2.94\$	1.80\$	5.75\$	3.25\$	3.44\$	1.18\$
M I N A G E	CONCASSAGE -100 mm (-4")	2.93\$	4.30\$	2.50\$	3.05\$	3.20\$	1.59\$
	CHARGEMENT	0.75\$	0.50\$	0.60\$	0.48\$	0.58\$	0.81\$
	NIVELAGE-POMPAGE	----	----	----	----	----	0.37\$
	MAIN-D'OEUVRE	0.36\$	0.36\$	0.36\$	0.36\$	0.36\$	0.88\$
	TOTAL	6.98\$	6.96\$	9.21\$	7.14\$	7.57\$	4.83\$
T R A N S P O R T	GISEMENT A ST-URBAIN (\$/tonne extraite)	4.50\$	6.00\$	5.00\$	4.25\$	4.94\$	3.18\$
	ST-URBAIN A QUEBEC (\$/tonne produite)	9.50\$	13.16\$	13.75\$	8.82\$	11.31\$	7.87\$
	TOTAL	14.00\$	19.16\$	18.75\$	13.07\$	16.25\$	11.05\$

Notes: - Le coût de chargement est inclus dans le coût de minage, parce qu'on utilise la même unité de chargement pour alimenter le concasseur, que pour charger les camions.

- Le coût de chargement de sable de silice sera inclus dans le coût d'opération de l'usine.

- A noter qu'un coût d'entretien est inclus dans les coûts de transport et de main-d'oeuvre.

- Base du calcul: TONNE MÉTRIQUE EXTRAITE

T A B L E A U 2.1

BESOIN EN PERSONNEL

(SOCIÉTÉ MINIERE)

TACHE	PRODUCTION ANNUELLE DE SILICE	
	180,000 TONNES	270,000 TONNES
	NOMBRE	NOMBRE
MINE		
Contremaître	1	2
Opérateur foreuse	1	1
Opérateur chargeur	2	3
Opérateur concasseur	2	3
Journalier	2	3
TRANSPORT (mine-usine)		
Opérateur camion	8	12
INGÉNIERIE		
Chef ingénieur	1	1
Technicien minier	1	1
USINE		
Surintendant	1	1
Contremaître	2	3
Technicien	2	3
Opérateur	6	9
Journalier	2	3
Mécanicien	2	2
Électricien	1	1
Opérateur chargeur	2	3
TRANSPORT (usine-Québec)		
Opérateur camion	14	20
ENTRETIEN		
Mécanicien	4	7
Machiniste/soudeur	2	3
ADMINISTRATION		
Gérant	1	1
Secrétaire/récept.	1	1
Comptable	1	1
Commis/acheteur	1	1
GRAND TOTAL	60	85

T A B L E A U 2.2

BESOIN EN PERSONNEL

(CONTRACTEUR)

TACHE	PRODUCTION ANNUELLE DE SILICE	
	180,000 TONNES	270,000 TONNES
	NOMBRE	NOMBRE
MINE		
Contremaître	-	-
Opérateur foreuse	-	-
Opérateur chargeur	-	-
Opérateur concasseur	-	-
Journalier	-	-
TRANSPORT (mine-usine)		
Opérateur camion	-	-
INGÉNIERIE		
Chef ingénieur	-	-
Technicien minier	2	2
USINE		
Surintendant	1	1
Contremaître	2	3
Technicien	2	3
Opérateur	6	9
Journalier	2	3
Mécanicien	2	2
Électricien	1	1
Opérateur chargeur	2	3
TRANSPORT (usine-Québec)		
Opérateur camion	-	-
ENTRETIEN		
Mécanicien	-	-
Machiniste/soudeur	-	-
ADMINISTRATION		
Gérant	1	1
Secrétaire/récept.	1	1
Comptable	1	1
Commis/acheteur	1	1
GRAND TOTAL	24	31

2.2 COÛTS DE TRANSPORT

Le transport se divise en deux sections bien distinctes: premièrement le minerai doit être transporté de la mine à l'usine. Par la suite, il est repris à l'usine pour être acheminé à Québec.

2.2.1 Transport mine - usine

Pour ce trajet, il n'y a pas d'autre alternative que le transport par camion. Le coût moyen, en \$/tonne métrique extraite, se chiffre à 4,94 \$ et à 3,18 \$ pour le contracteur et le propriétaire respectivement (Tableau 2.0). Le matériel transporté est du minerai concassé à - 100 mm (-4").

2.2.2 Transport usine - Québec

Cette étape offre plusieurs alternatives. Effectivement il est possible de livrer le produit fini au client soit par bateau, par train ou par camion. Dans le Tableau 2.3, nous comparons les coûts inhérents à chacun d'eux. On constate immédiatement la différence des prix en fonction de divers moyens de transport. De plus, le nombre de manipulations requises pour le transport par train ou par bateau devient important. Ces dernières nécessiteront par surcroît la construction d'un entrepôt au quai de transbordement, le produit devant être livré sec.

Les normes de sécurité, tout comme les exigences environnementales, rendent toutes manipulations coûteuses.

En raison des éléments mentionnés ci-dessus et aussi du faible tonnage à manutentionner, seul le transport via camion sera considéré.

Le prix moyen du transport par camion est donc de 4,94 \$/t extraite entre la mine et l'usine, et de 11,31 \$/tonne produite entre l'usine et Québec. Par contre, le contracteur qui transporte actuellement le minerai pour SKW, de Saint-Urbain à Bécancour, soumet un prix beaucoup plus bas. Le contracteur Normand Simard établit en effet ses coûts de transport à 4,25 \$/tonne métrique extraite (entre la mine et Saint-Urbain) et 8,82 \$/tonne métrique produite de l'usine à Québec (Glaverbec).

Nous estimons que ces coûts sont réalistes puisque ce contracteur fait déjà ce genre de transport et qu'il est établi à Saint-Urbain. De ce fait, seuls les coûts fournis par ce transporteur seront utilisés dans les calculs de rentabilité du projet.

TABLEAU 2.3

COMPARAISON DES COÛTS DES MANIPULATIONS (en \$ / tonne métrique)			
	CAMION	TRAIN	BATEAU
Chargement (usine)	1.02	1.02	1.02
Transport (1)	N/A	4.30	4.30
Frais de quai	N/A	N/A	0.45
Chargement (2)	N/A	0.56	3.00
Déchargement	N/A	0.50	3.00
Frais de quai	N/A	N/A	0.45
Chargement (3)	N/A	0.56	0.56
Transport (4)	N/A	2.50	2.50
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Total manutention	1.02	9.44	14.26
Transport usine-QC	8.82	10.29	N/D
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
GRAND TOTAL	9.84	19.73	N/D

- (1): Transport de l'usine à Saint-Urbain au quai de Pointe-au-Pic. Ce transport doit s'effectuer par camion.
- (2): Chargement du minerai du quai au train ou au bateau.
- (3): Chargement au quai dans des camions.
- (4): Transport du produit du quai à destination.
- N/D: Non disponible
- N/A: Non applicable

3.0 USINAGE

3.1 PRODUITS

L'usine a été conçue en vue de produire principalement du sable de catégorie verre plat, pour l'alimentation de Glaverbec à Saint-Augustin (QC). Le tonnage requis pour l'usine de Saint-Augustin est de 100 000 tonnes métriques par année. Suite à une étude du marché, présentée à la section 6.0, il apparaît possible d'attaquer d'autres marchés en étant plus compétitif. Ainsi, les marchés du carbure de silicium, de la silice en blocs et du sable de décapage peuvent être considérés. L'usine est donc conçue (scénario de base) pour fournir les produits suivants, sur une base annuelle:

Silice en morceaux:	25 000 t
Verre plat:	100 000 t
Carbure de silicium:	23 000 t
Sable de décapage:	32 000 t
TOTAL:	180 000 t

Un estimé des pertes sous forme de fines (-140 mailles) et de poussières équivalent à 14,3% du tonnage miné impose un besoin en minerai de l'ordre de 210 000 tpa.

3.2 LOCALISATION

Le village de Saint-Urbain a été choisi comme site de construction pour l'usine de traitement, en raison de sa localisation stratégique, comme indiqué à la Figure 1, mais aussi à

cause de la proximité des services essentiels tels électricité, main-d'oeuvre, eau, etc.

La superficie nécessaire à la construction du moulin est de 2 704 m². A cela, il faut ajouter deux entrepôts, un édifice connexe pour des bureaux, un parc à résidus, une aire de circulation pour les camions et enfin un stationnement.

La superficie totale requise est de l'ordre de 500 000 m² (50 hectares). Le coût du terrain serait d'environ 200 000\$. Dans cet estimé, le parc à résidus mesure 275 m sur 275 m, ce qui correspond à un taux de croissance (d'accumulation) de résidus de 25 cm/an.

3.3 PROCÉDE ET EQUIPEMENTS

3.3.1 Procédé

Le procédé retenu, au stade pré-faisabilité, repose sur un traitement à sec, pour deux raisons principales:

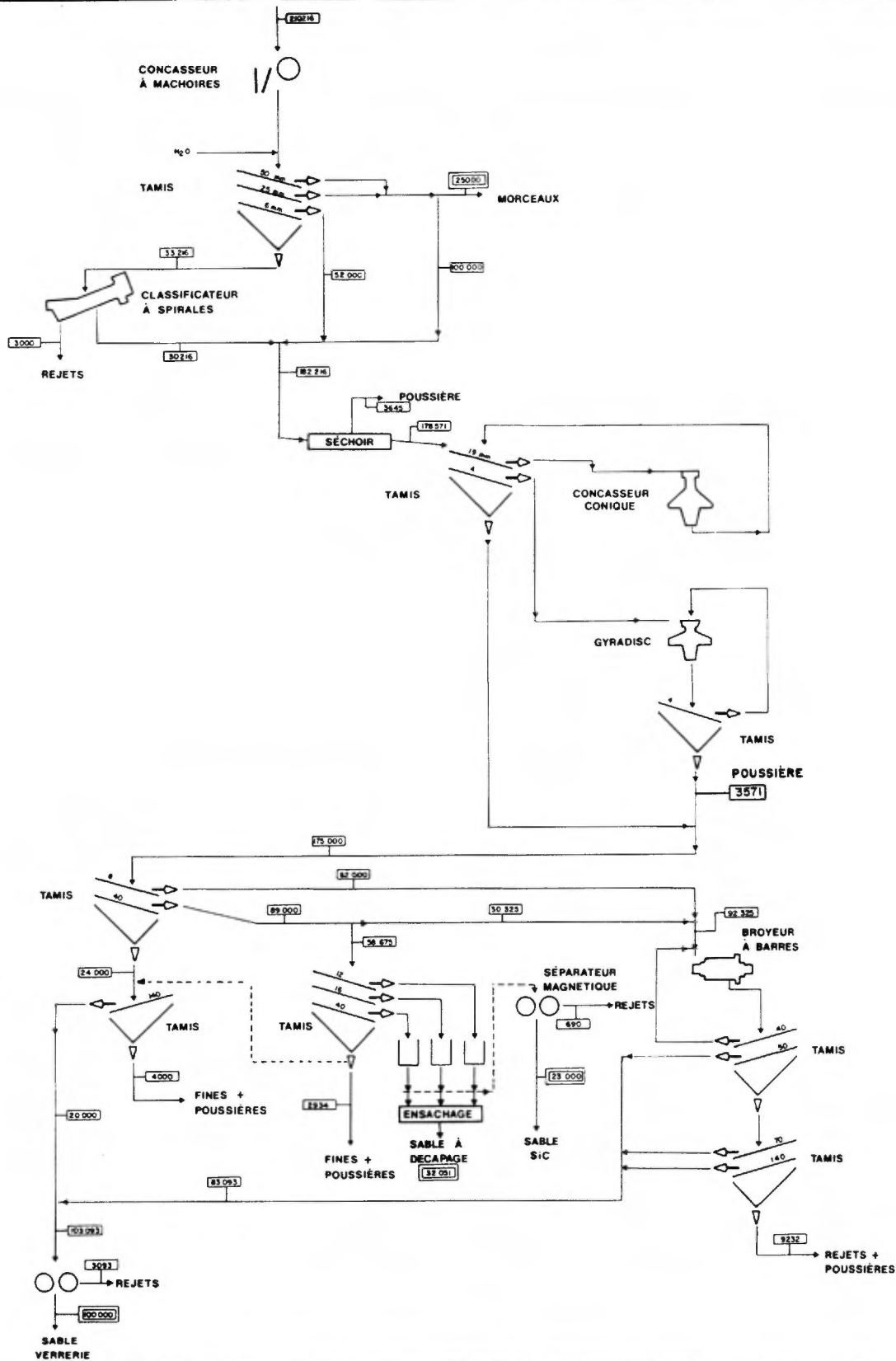
- 1) L'essentiel de la production visée doit atteindre les marchés avec un pourcentage d'humidité très faible ($\leq 4-5\%$). Le tonnage élevé et la régularité des livraisons du sable de verre ne permettent pas d'envisager l'utilisation, à temps partagé, d'un séchoir qui traiterait tous les produits finaux. Au moins deux (2) unités de séchage seraient alors nécessaires.
- 2) Sauf certaines expérimentations effectuées par CANMET, aucune donnée concernant le comportement de cette quartzite en circuit humide n'est disponible. Le

débourbage par attrition, quoiqu'il fournisse un produit d'assez bonne qualité, génère un pourcentage de fines (-140 mailles) excessif (21 à 27%).

Le schéma de traitement adopté¹ (Figure 3.0) prévoit le concassage primaire de la quartzite à la mine, jusqu'à -100 mm. Une partie de ce concassé est aussi tamisé à la mine pour isoler un produit -100 +25 mm, soit de la silice en blocs destinée au marché du ferrosilicium, région de Chicoutimi. Au total, 25 000 tpa sont retenues, selon le scénario de base. La tamisage a pour but d'éviter un transit inutile par l'usine de traitement, qui ajouterait 8,50 \$/t au coût de production. Le reste de la production est amené à l'usine pour y être traité. Le scénario de base y prévoit des opérations au rythme de 1 quart par jour, 7 heures effectives par quart, 5 jours par semaine, 52 semaines par année, soit 1 820 heures/année.

Le circuit de concassage qui y est prévu comprend deux étapes destinées à amener le minerai à 100% -4 mailles. Ceci est la limite probable pour traiter environ 100 tonnes à l'heure, sans avoir à installer deux (2) concasseurs à l'étape tertiaire.

1) Les tonnages indiqués à la Figure 3.0 sont sur une base annuelle.



ROCHE MINES ET GÉOLOGIE

Itée Groupe-conseil

2535, boul Laurier,
Sainte-Foy, Québec
G1V 4M3 Canada
(418) 654 9600
Télex: QBC 051 31593



SOQUEM

Projet : **GISEMENT DE LA GALETTE**

N° : **00045**

Préparé par : **N. Grégoire**

Date : **Janvier, 1990**

Titre : **SCHEMA CONCEPTUEL
USINE DE SABLE**

FIG. **3.0**

Dessiné par : **J. Luc. Arbour**

Janvier, 1990

Revisé par :

Cette section concassage regroupe les opérations suivantes:

- . Tamisage humide du minerai en trois (3) fractions, les deux (2) plus grossières (-100 +25 mm et -25 +6 mm) étant ensuite empilées à l'extérieur. La fraction -6 mm est classifiée (classification hydraulique) pour en éliminer les fines (-140 mailles) et est aussi empilée à l'extérieur. Les fines sont rejetées.

- . Reprise du minerai vers un séchoir. En étape préliminaire, nous avons dimensionné cette pièce d'équipement pour pouvoir enlever jusqu'à 8% d'humidité (ce qui équivaut à 8 t/heure). Le minerai asséché est entreposé dans une trémie-tampon de 900 tonnes.

- . Passage par le circuit de concassage, comprenant une étape secondaire (conique Shorthead 4800) en circuit fermé à 19 mm, et une étape tertiaire (Gyradisc GD 66) en circuit fermé à 4 mailles. Le matériel concassé à -4 mailles est ensuite envoyé à un tamisage de répartition qui divise le matériel en:
 - 1) Matériel -4 +8 mailles, dirigé vers un circuit de broyage (environ 35% du concassé);

 - 2) Sable -8 +40 mailles, dont on peut tirer du sable de carbure et du sable de décapage (environ 51% du concassé), l'excédent étant dirigé vers le broyage;

 - 3) Portion -40 mailles, dont on peut tirer du sable de verrerie (environ 14% du concassé) après enlèvement de la fraction -140 mailles.

La section broyage comprend un broyeur à barres, à décharge périphérique, en circuit fermé à 40 mailles, qui traite environ 51 t/heure. Des tamis récupèrent la portion -40 +140 mailles, envoyée vers la section verrerie, alors que le -140 mailles est rejeté.

Le sable de verrerie (fraction -40 +140) est dirigé vers une étape de séparation magnétique. A l'examen des résultats d'expérimentation, et après discussion avec les gens de Ore Sorters (North America) Inc, il semble qu'une séparation à sec, à très haute intensité (1,8 Tesla, ou 18 000 Gauss), à l'aide d'appareils Permroll (à aimants permanents) soit appropriée pour réduire les niveaux d'impuretés métalliques. A un taux estimé de 10 t/heure par séparateur de 1 mètre, six (6) unités sont requises. Le sable de verrerie purifié est ensuite dirigé vers un entrepôt fermé (entrepôt muni d'un convoyeur de récupération sous la pile de sable).

Le sable -8 +40 mailles représente environ 89 000 tpa, dont quelques 55 000, selon le scénario envisagé, seraient écoulées vers les marchés du sable de carbure de silicium (23 000) ou de sable de décapage (32 000). Ces deux (2) produits génèrent environ 3 625 tpa de poussières. Le reste, soit quelques 30 000 tonnes, est passé au circuit de broyage pour la production de sable de verrerie.

Le circuit des sables de décapage et de carbure est constitué d'une étape de tamisage à 12, 16 et 40 mailles, fournissant la possibilité de:

- 1) produire trois (3) fractions de sable de décapage, soit -8 +12, -12 +16 et -16 +40 mailles, qu'on peut isoler;
- 2) produire un mélange, dans les proportions désirées, de chacune de ces trois (3) fractions pour préparer du sable de carbure de silicium, dont la granulométrie typique va de -8 à +40 mailles.

Les différentes catégories de sable de décapage peuvent être expédiées en vrac ou ensachées. La partie destinée au marché du carbure de silicium est dirigée vers une étape de séparation magnétique (2 séparateurs Permroll) puis envoyée vers un entrepôt fermé (dôme de capacité de 4 000 tonnes).

3.3.2 Equipements

La sélection de la majorité des pièces d'équipement est basée sur un comportement (concassage, broyage, tamisage) moyen de minerais de silice. Les données expérimentales disponibles sont insuffisantes pour une prédiction correcte des granulométries obtenues par un circuit de concassage ou broyage de type industriel. Ceci inclut notamment le pourcentage des pertes sous forme de fines et/ou poussières, que nous avons estimé sur la base de données typiques.

L'indice de broyabilité utilisé est celui du minerai concerné, déterminé en laboratoire (méthode Bond, à 35 mailles Tyler). La sélection des tamis de 50 mailles et moins d'ouverture devra être vérifiée sur la base de données expérimentales plus précises. Une classification pneumatique pourrait aussi être considérée pour la dimension 140 mailles.

De même, la sélection finale des appareils de séparation magnétique devra être basée sur des mesures expérimentales. Le Tableau 3.0 présente la liste des pièces d'équipement sélectionnées, par section du procédé.

3.3.3 Aménagement de l'usine

La Figure 3.1 montre, à l'échelle 1:300, un arrangement, en plan, de l'usine projetée. La superficie requise est de 2 704 m². Les convoyeurs y ont été prévus avec une pente maximale de 15° (26,8%). L'arrangement réel des séparateurs magnétiques, section sable de verrerie, pourrait être sujet à révision, une fois le nombre de séparateurs connu avec plus de précision (implique expérimentation).

Un espace de 25 m² est prévu à titre de laboratoire, pour y effectuer de la préparation mécanique (comminution) d'échantillons, ainsi que des analyses granulométriques. Etant donné le coût élevé d'un appareil d'analyse (fluorescence-X, environ 300 000 \$), il est proposé que les analyses soient confiées à un laboratoire extérieur.

Les trémies (minerai séché, sable de décapage ou carbure classifié, sable de décapage en vrac) sont localisées le long du bâtiment, du côté extérieur. De l'espace est disponible à l'intérieur du bâtiment, pour l'entreposage de pièces diverses.

T A B L E A U 3.0

Feillet -1-

COÛT EN CAPITAL DE L'USINE

ITEM	COÛT	INSTALLATION	AUTRES	TOTAL
	(1)	(2) 25% DE (1)	(3) 30% DE (1)	(4)
TAMISAGE PRIMAIRE (USINE)				
Trémie (100 t - 63 mètres cubes)	11,000\$			
Alimentateur (0.6 m x 1.8 m, à bande)	18,200\$			
Convoyeur & électro-aimant (36 m)	62,866\$			
Tamis (50-25-6 mm) (1.2 m x 3.7 m)	28,500\$			
Convoyeur (-100+25) (91 m)	85,823\$			
Convoyeur (-25+6) (61 m)	69,637\$			
Convoyeur (-6 mm) (9 m)	25,621\$			
Classificateur spirale (0.76 m diamètre)	42,000\$			
Convoyeur (-6 mm + 140 mesh) (91 m)	85,823\$			
Pompe (-140 mesh) (3.25 litres/sec.)	3,250\$			
SOUS-TOTAL	432,720\$	108,180\$	129,816\$	670,716\$
SÉCHAGE				
Trémie (chargeur) (100 t, 63 m. cubes)	11,000\$			
Alimentateur (0.6 m x 1.8 m, à bande)	18,200\$			
Convoyeur (76 m)	78,114\$			
Balance - détecteur métal	27,000\$			
Séchoir (3 m x 12 m)	280,000\$			
Convoyeur (3 m)	14,431\$			
Élévateur à godets (16" x 8", 25 m, 100 tph)	35,000\$			
Convoyeur (12 m)	29,800\$			
Silo (900t, 565 mètres cubes)	75,000\$			
SOUS-TOTAL	568,545\$	142,136\$	170,564\$	881,245\$
CONCASSEUR SECONDAIRE				
Alimentateur (0.6 m x 1.8 m, à bande)	18,200\$			
Convoyeur (8 m)	24,092\$			
Élévateur à godets (16" x 8", 10 m, 100 tph)	23,000\$			
Tamis 2 ponts (-19 mm +4 mesh) (1.5 m x 4.25 m)	32,000\$			
Convoyeur (27 m)	45,488\$			
Concasseur conique secondaire (Shorthead 4800)	177,000\$			
Convoyeurs (3 m, 34 m, 3 m)	80,172\$			

T A B L E A U 3.0
Feuillet -2-

COUT EN CAPITAL DE L'USINE

ITEM	COUT (1)	INSTALLATION (2) 25% DE (1)	AUTRES (3) 30% DE (1)	TOTAL (4)
Convoyeurs (-19 mm +4 mesh) (3 m, 27 m)	59,919\$			
Convoyeur (-4 mesh) (14 m)	32,274\$			
SOUS-TOTAL	492,145\$	123,036\$	147,643\$	762,824\$
CONCASSAGE TERTIAIRE				
Concasseur Gyradisc GD66	315,000\$			
Convoyeurs (5 m, 34 m)	70,156\$			
Tamis (4 mesh) (2.4 m x 6.1 m)	45,500\$			
Convoyeur (reprise du +4 mesh) (5 m)	18,846\$			
SOUS-TOTAL	449,502\$	112,375\$	134,851\$	696,728\$
TAMISAGE DE RÉPARTITION				
Élévateur à godets (16" x 8", 10 m, 100 tph)	23,000\$			
Tamis (8 & 40 mesh) (2.4 m X 6.1 m)	55,400\$			
Convoyeur de reprise (-8 +40) (3 m)	14,431\$			
Convoyeurs de reprise (-4 +8) (25 m, 16 m, 7 m)	100,770\$			
Convoyeur (-40 mesh) (6 m)	24,092\$			
SOUS-TOTAL	217,693\$	54,423\$	65,308\$	337,424\$
CIRCUIT SABLE VERRERIE				
Élévateur à godets (8" x 5", 9 m, 15 tph)	15,000\$			
Tamis 140 mesh (1.8 m x 4.9 m)	32,900\$			
Convoyeur de reprise (-140 mesh) (32 m)	49,710\$			
Convoyeurs de reprise (-40 +140) (3 m, 9 m)	40,052\$			
Élévateur à godets (12" x 7", 10 m, 60 tph)	25,000\$			
Trémie (60 tonnes, 38 mètres cubes)	9,000\$			
Alimentateurs (3, vibrants)	30,000\$			
Séparateurs magnétiques (6, Permroll)	347,000\$			
Convoyeur de reprise non magnétique (61 m)	69,637\$			
Convoyeurs (magnétiques) (10, 25 m)	70,766\$			
SOUS-TOTAL	689,065\$	172,266\$	206,720\$	1,068,051\$

T A B L E A U 3.0
Feuillet -3-

COUT EN CAPITAL DE L'USINE

ITEM	COUT (1)	INSTALLATION (2) 25% DE (1)	AUTRES (3) 30% DE (1)	TOTAL (4)
CIRCUIT SABLES A CARBURE ET DÉCAPAGE				
Élévateur à godets (10"x 6", 9 m, 32 tph)	20,000\$			
Tamis 3 ponts (12-16 & 40 mesh) (1.2 x 4.3 m)	30,800\$			
Convoyeurs (22 m, 22 m, 22 m)	122,616\$			
Trémie (-8 +12) et élévateur à godets	24,000\$			
Trémie (-12 +16) et élévateur à godets	24,000\$			
Trémie (-16 +40) et élévateur à godets	24,000\$			
Alimentateurs (3)	15,000\$			
Convoyeurs (3)+ balances (3) + alimentateurs (3)	44,431\$			
Convoyeur de reprise (28 m)	46,360\$			
Convoyeurs vers sép. magnétique (12 m)	30,035\$			
Élév. à godets (carbure) (5" x 8", 5 m, 30 tph)	13,200\$			
Élév. godets (sable décapage) 1x(5"x8", 10m, 30tph)	50,000\$			
Silo sable décapage (vrac)	20,000\$			
Convoyeur, sable à ensacher (4 m)	16,772\$			
Ensachage	75,000\$			
Séparateurs magnétique (2)	116,000\$			
Convoyeur de reprise des magn.-pous. (9 m)	25,621\$			
Convoyeur de reprise du sable à carbure (46 m)	60,089\$			
SOUS-TOTAL	757,925\$	189,481\$	227,377\$	1,174,783\$
BROYAGE				
Broyeur à barres (2.44 m x 3.35 m)	475,900\$			
Convoyeur (8 m)	24,092\$			
Élévateur godets (7" x 14", 8 m, 75 tph)	30,000\$			
Tamis 2 ponts (40 & 50 mesh) (2.4 x 6.1 m)	55,400\$			
Convoyeurs (-40 +140) (17 m, 32 m)	85,432\$			
Élévateur à godets (5" x 8", 8 m, 20 tph)	16,000\$			
Tamis 2 ponts (70 & 140 mesh) (2.4 x 6.1 m)	55,400\$			
Convoyeur reprise -140 & poussières (24 m)	42,773\$			
SOUS-TOTAL	784,996\$	196,249\$	235,499\$	1,216,744\$
DISPOSITION DES REJETS				
Repulpeur	10,000\$			

T A B L E A U 3.0
Feuillet - 4 -

COÛT EN CAPITAL DE L'USINE

ITEM	COÛT (1)	INSTALLATION (2) 25% DE (1)	AUTRES (3) 30% DE (1)	TOTAL (4)
Pompe + tuyauterie vers bassin décantation	50,000\$			
Laboratoire	50,000\$			
SOUS-TOTAL	110,000\$	27,500\$	33,000\$	170,500\$
SYSTEME DE DÉPOUSSIÉRAGE (75 points d'aspiration, 18,9 mètres cubes/sec.)				
SOUS-TOTAL	400,000\$			400,000\$
BATIMENTS (réf. tableau 3.1)				
SOUS-TOTAL	2,363,360\$			2,363,360\$
DIVERS				
Pont roulant 10 tonnes	30,000\$			
Balance camion	60,000\$			
Compresseur	20,000\$			
Surfaces de tamisage	20,000\$			
SOUS-TOTAL	130,000\$	32,500\$	39,000\$	201,500\$
INVENTAIRE				
SOUS-TOTAL	250,000\$			250,000\$
TOTAL	7,645,951\$	1,158,148\$	1,389,777\$	10,193,876\$

T A B L E A U 3.1

COUT DES BATIMENTS

BATIMENT	HAUTEUR (m)	SUPERFICIE (m carré)	COUT UNITAIRE (\$/m carré)	COUT (\$)
Moulin	15	2,704	650\$	1,757,600\$
Entrepôt (verre plat)	15	455	1,000\$	455,000\$
Entrepôt (Dôme) (carbure Si)		625		100,000\$
Bureau	3	108	470\$	50,760\$
Total				2,363,360\$

3.3.4 Incertitudes

Diverses données expérimentales sur la quartzite de La Galette nous ont été fournies. Elles ne constituent cependant pas une base suffisante pour une conception finale du procédé.

Davantage d'informations seraient requises pour la sélection d'équipement et l'évaluation des pertes sous forme de fines. Ceci comprend des essais de concassage, tamisage et broyage simulant un circuit industriel, de même que des essais de séparation magnétique sur un appareil de type Permroll. L'applicabilité d'une classification pneumatique, aux fines dimensions, devrait aussi être analysée, pour fins de comparaison avec les tamis retenus lors de la présente étude.

3.4 COUTS

3.4.1 Equipements et bâtiments

Les tableaux 3.0 (Coûts de l'équipement) et 3.1 (Coûts des bâtiments) montrent que l'investissement en achat d'équipement et en bâtiments atteint environ 10,2 millions \$, incluant l'installation et une provision pour inventaire.

3.4.2 Coûts d'opération

Le Tableau 3.2 détaille les coûts d'opération de l'usine. La consommation en acier de concassage et broyage est basée sur des paramètres typiques propres à une quartzite (broyage à sec), alors que le renouvellement des surfaces tamisantes est prévue aux trois (3) semaines en moyenne.

T A B L E A U 3.2

COUT D'OPÉRATION DE L'USINE

SÉCHAGE (1)	:	364,432\$ / année	
MAIN-D'OEUVRE	:	704,756\$ / année	(réf. tableau 5.2)
CHARGEUR SUR ROUES:	:	105,334\$ / année	(réf. tableau 5.4)
CONCASSAGE	:	71,428\$ / année	(consommation acier)
BROYAGE	:	23,081\$ / année	(consommation acier)
ANALYSES (2)	:	31,200\$ / année	(faites à l'extérieur)
TAMISAGE	:	226,848\$ / année	
ENTRETIEN (3)	:	251,630\$ / année	

TOTAL : 1,778,709\$ / année

NOTES : (1): 8 heures à 100%
14 heures à 30%
2 heures à 100%

: Pour environ 25 semaines par année.

(2): $C = \$30/\text{analyse} \times 4 \text{ analyses/jour}$

(3): 5% du coût des équipements

Le coût d'entretien du moulin est basé sur une proportion du coût d'achat (5%) initial. Dans ce projet le coût annuel est estimé à 250,000 \$.

Le coût total annuel pour l'entretien de l'usine se chiffre à 1,778,709 \$ ou 9.88 \$/t.

4.0 AUTRES DEPENSES EN CAPITAL

4.1 INVESTISSEMENTS, INFRASTRUCTURE ET AUXILIAIRES

Le Tableau 4.1 présente une liste sommaire des travaux devant être réalisés sur le site de la mine avec leurs coûts respectifs. A noter que deux catégories de prix sont fournis. Les coûts s'élèvent à 611 380 \$ et à 834 020 \$ respectivement, en fonction d'une opération par contracteur ou par le propriétaire.

La différence principale réside dans l'investissement au niveau de la construction d'un édifice pour le personnel et d'un garage pour l'entretien de la flotte de camions et des équipements de production à la mine.

Le Tableau 4.2 montre les équipements requis ainsi que leurs coûts respectifs dans le cas où le propriétaire opèrerait la mine. La dépense en capital associée à l'achat d'équipement pour la mine uniquement s'élève à 3 580 902 \$.

Opérée par un contracteur, la mine ne requiert qu'un investissement de 290 290 \$, qui consiste en un chargeur sur roues au moulin ainsi qu'une pompe à la mine (Tableau 4.3).

4.2 ACHAT DU TERRAIN

Suite à une rencontre avec l'ex-maire de Saint-Urbain, M. Eudore Fortin, un estimé très approximatif de la valeur moyenne des terres dans la région se situe autour de 0,04 \$ par pi.ca. ou 0,43 \$ par mètre carré. Il est aussi important de mentionner que toutes les terres dans la région de Saint-

Urbain sont "zonées" agricoles. Néanmoins, M. Fortin ajoute que, vu le relief très accidenté de la région, il est relativement facile d'obtenir les permis nécessaires à toutes constructions.

M. Fortin a été rencontré de préférence au maire actuel parce que ce dernier n'est en poste que depuis novembre dernier. M. Fortin est donc la personne la plus au fait du dossier.

4.3 SUBVENTIONS

Le Programme de Développement des Entreprises (PDE), administré par Industrie, Sciences et Technologie Canada (ISTC) qui s'inscrit dans le cadre de l'Entente auxiliaire Canada-Québec, s'applique au présent projet. En effet, il est possible d'obtenir de l'aide financière pour défrayer les coûts d'immobilisation pour la mise sur pied d'établissements dans le secteur de Charlevoix, soit la région du Centre-Nord du Québec.

L'aide est accordée sous forme de contributions, et peut atteindre 50% des coûts d'immobilisations, sans toutefois excéder deux (2) millions de dollars (Annexe 2).

T A B L E A U 4.1

INVESTISSEMENT: INFRASTRUCTURE ET AUXILIAIRES

ITEM	SOCIÉTÉ MINIERE	CONTRACTEUR
Déboisement	37,300\$	37,300\$
Décapage	75,000\$	75,000\$
Rampe d'accès (fosse)	110,000\$	110,000\$
Drainage	5,000\$	5,000\$
Route d'accès	50,000\$	50,000\$
Bâtiment de service (mine)	30,000\$	-----
Alimentation en eau potable	4,800\$	4,800\$
Égoûts	3,800\$	3,800\$
Station de ravitaillement	52,200\$	30,600\$
Télécommunication	25,000\$	-----
Ligne électrique	150,000\$	150,000\$
Génératrice	73,800\$	-----
Camionnette	91,300\$	54,300\$
Équipement de bureau	50,000\$	35,000\$
SOUS-TOTAL	758,200\$	555,800\$
CONTINGENCES (10%)	75,820\$	55,580\$
GRAND TOTAL	834,020\$	611,380\$

T A B L E A U 4.2

COUT EN CAPITAL DES EQUIPEMENTS D'EXTRACTION ET DE TRANSPORT

(SOCIÉTÉ MINIÈRE)

ITEM	COUT UNITAIRE	PRODUCTION ANNUELLE DE SILICE			
		180,000 TONNES		270,000 TONNES	
		NOMBRE	COUT TOTAL	NOMBRE	COUT TOTAL
MINE					
Foreuse	410,000\$	1	410,000\$	1	410,000\$
Chargeur sur roues	345,000\$	1	345,000\$	2	690,000\$
Concasseur	454,465\$	1	454,465\$	1	454,465\$
Niveleuse	212,000\$	1	212,000\$	1	212,000\$
Pompe	5,900\$	1	5,900\$	1	5,900\$
TRANSPORT (mine-usine)					
Camion	90,000\$	5	450,000\$	5	450,000\$
Semi-remorque	40,000\$	4	160,000\$	4	160,000\$
USINE					
Chargeur sur roues	258,000\$	1	258,000\$	1	258,000\$
TRANSPORT (usine-Québec)					
Camion	90,000\$	8	720,000\$	11	990,000\$
Semi-remorque	40,000\$	6	240,000\$	9	360,000\$
TOTAL			3,255,365\$		3,990,365\$
CONTINGENCES (10%)			325,537\$		399,037\$
GRAND TOTAL			3,580,902\$		4,389,402\$

T A B L E A U 4.3

COUT EN CAPITAL DES EQUIPEMENTS D'EXTRACTION ET DE TRANSPORT

 (CONTRACTEUR)

ITEM	COUT UNITAIRE	PRODUCTION ANNUELLE DE SILICE			
		180,000 TONNES		270,000 TONNES	
		NOMBRE	COUT TOTAL	NOMBRE	COUT TOTAL
MINE					
Pompe	5,900\$	1	5,900\$	1	5,900\$
USINE					
Chargeur sur roues	258,000\$	1	258,000\$	1	258,000\$
TOTAL			263,900\$		263,900\$
CONTINGENCES (10%)			26,390\$		26,390\$
GRAND TOTAL			290,290\$		290,290\$

5.0 DISCUSSION SUR LES COUTS

5.1 COUTS DE PRODUCTION

Le Tableau 5.0 présente une synthèse des coûts relatifs à la mise en production ainsi qu'à l'opération de la mine, des coûts de transport, aussi bien de la mine à l'usine que de l'usine au client, de l'opération de l'usine, et enfin des autres coûts.

A titre d'information, les coûts relatifs à une production de l'ordre de 270 000 tpa y sont aussi présentés.

Les tableaux 5.1 et 5.2 présentent la base de calcul en ce qui concerne le personnel requis pour toute l'opération de la mine et de l'usine. Les salaires horaires sont basés sur le salaire moyen payé dans l'industrie. Les avantages sociaux sont estimés à 30% du coût de la main-d'oeuvre. Ces coûts sont reliés à une opération de la mine ainsi que le transport par contracteur et s'élèvent à 5.42 \$/t.

Un estimé du personnel requis et des coûts impliqués est joint dans l'Annexe 3, tableaux 5.0a, 5.2a et 5.4a, dans le cas d'une opération par le propriétaire, le Tableau 5.1 demeurant constant dans les deux alternatives.

Le Tableau 5.3 présente une description des coûts généraux tels taxes, assurances et autres frais qui représentent un coût de 0.91 \$/t. Les coûts reliés aux camions de services sont de 0.08 \$/t tandis que les coûts d'électricité s'élèvent à 0.89 \$/t. Les coûts fixes totalisent donc 1.88 \$/t.

T A B L E A U 5.0

COUT ANNUEL D'OPÉRATION (\$/tonne produite)

ITEM	PRODUCTION ANNUELLE DE SILICE	
	180,000 TONNES	270,000 TONNES
	CONTRACTEUR	CONTRACTEUR
MINE		
Forage-sautage	3.81\$	3.56\$
Concassage	3.56\$	3.36\$
Chargement	0.56\$	0.50\$
Nivelage-pompage	----	----
Supervision-ingénierie	0.40\$	0.27\$
SOUS-TOTAL	8.33\$	7.70\$
TRANSPORT (mine-usine)		
Camion	4.37\$	3.97\$
USINE		
Opération	9.88\$	9.53\$
TRANSPORT (usine-Québec)		
Camion	8.82\$	8.82\$
ENTRETIEN		
Main-d'oeuvre	----	----
ADMINISTRATION		
Matériel	1.88\$	1.50\$
Main-d'oeuvre	1.11\$	0.74\$
GRAND TOTAL	34.38\$	32.26\$

* A noter que certains coûts du contracteur ont été pondérés de façon à tenir compte du ratio tonne extraite / tonne produite.

T A B L E A U 5.1

RÉNUMÉRATION ANNUELLE

TACHE	TAUX HORAIRE (\$/h)	NOMBRE SEMAINES (année)	SALAIRE ANNUEL DE BASE	AVANTAGES SOCIAUX (30%)	SALAIRE ANNUEL TOTAL
MINE					
Contremaître	-----	52	32,000.00\$	9,600.00\$	41,600.00\$
Opérateur foreuse	14.12	40	22,592.00\$	6,777.60\$	29,369.60\$
Opérateur chargeur	15.02	40	24,032.00\$	7,209.60\$	31,241.60\$
Opérateur concasseur	14.12	40	22,592.00\$	6,777.60\$	29,369.60\$
Journalier	13.22	40	21,152.00\$	6,345.60\$	27,497.60\$
TRANSPORT (mine-usine)					
Opérateur camion	14.27	40	22,832.00\$	6,849.60\$	29,681.60\$
INGÉNIERIE					
Chef ingénieur	-----	52	45,000.00\$	13,500.00\$	58,500.00\$
Technicien minier	-----	52	28,000.00\$	8,400.00\$	36,400.00\$
USINE					
Surintendant	-----	52	55,000.00\$	16,500.00\$	71,500.00\$
Contremaître	-----	52	32,000.00\$	9,600.00\$	41,600.00\$
Technicien	-----	52	28,000.00\$	8,400.00\$	36,400.00\$
Opérateur	13.52	50	27,040.00\$	8,112.00\$	35,152.00\$
Journalier	13.22	50	26,440.00\$	7,932.00\$	34,372.00\$
Mécanicien	15.32	50	30,640.00\$	9,192.00\$	39,832.00\$
Électricien	15.32	50	30,640.00\$	9,192.00\$	39,832.00\$
Opérateur chargeur	15.02	50	30,040.00\$	9,012.00\$	39,052.00\$
TRANSPORT (usine-Québec)					
Opérateur camion	14.27	50	35,675.00\$	10,702.50\$	46,377.50\$
ENTRETIEN					
Mécanicien	15.32	50	30,640.00\$	9,192.00\$	39,832.00\$
Machiniste/soudeur	14.07	50	28,140.00\$	8,442.00\$	36,582.00\$
ADMINISTRATION					
Gérant	-----	52	65,000.00\$	19,500.00\$	84,500.00\$
Secrétaire/récept.	-----	52	26,000.00\$	7,800.00\$	33,800.00\$
Comptable	-----	52	35,000.00\$	10,500.00\$	45,500.00\$
Commis/acheteur	-----	52	27,000.00\$	8,100.00\$	35,100.00\$

NOTE: Base du calcul est de 5 jrs/sem. à raison de 8 hres/jour (1 quart) à l'exception du transport de silice vers Québec qu'on estime à 10 heures par jour.

T A B L E A U 5.2

BESOIN EN PERSONNEL & MASSE SALARIALE

TACHE	BASE ANNUELLE DE TRAVAIL (semaines)	PRODUCTION ANNUELLE DE SILICE			
		180,000 TONNES PRODUITES		270,000 TONNES PRODUITES	
		NOMBRE	MASSE SALARIALE	NOMBRE	MASSE SALARIALE
INGÉNERIE					
Technicien minier	52	2	72,800\$	2	72,800\$
Sous-total (\$/tonne)			0.40\$		0.27\$
USINE					
Surintendant	52	1	71,500\$	1	71,500\$
Contremaître	52	2	83,200\$	3	124,800\$
Technicien	52	2	72,800\$	3	109,200\$
Opérateur	50	6	210,912\$	9	316,368\$
Journalier	50	2	68,744\$	3	103,116\$
Mécanicien	50	2	79,664\$	2	79,664\$
Électricien	50	1	39,832\$	1	39,832\$
Opérateur chargeur	50	2	78,104\$	3	117,156\$
Sous-total			3.92\$		3.56\$
ADMINISTRATION					
Gérant	52	1	84,500\$	1	84,500\$
Secrétaire/récept.	52	1	33,800\$	1	33,800\$
Comptable	52	1	45,500\$	1	45,500\$
Commis/acheteur	52	1	35,100\$	1	35,100\$
Sous-total			1.11\$		0.74\$
TOTAL		24	5.42\$	31	4.57\$

T A B L E A U 5.3

COUT ADMINISTRATIF (GÉNÉRAL)

ADMINISTRATION

- Fournitures de bureau	:	8,400\$
- Téléphone, télécopieur, téléc	:	48,000\$
- Courrier (messagerie,...)	:	1,800\$
- Dépenses de voyage	:	24,000\$
- Dons, frais de représentation	:	6,000\$
- Association minière du Québec	:	5,000\$
- Taxes	:	20,000\$
- Assurances	:	50,000\$

SOUS-TOTAL (\$/année)	:	163,200\$
SOUS-TOTAL (\$/tonne)	:	0.91\$

ENTRETIEN DU SITE

- Électricité (\$/année)	:	160,000\$
SOUS-TOTAL (\$/tonne)	:	0.89\$

VÉHICULES DE SERVICE

- 2 camionnettes (mine-usine)	:	10,000\$
- 1 camionnette Suburban	:	5,000\$

TOTAL (\$/année)	:	15,000\$
TOTAL (\$/tonne)	:	0.08\$

GRAND TOTAL (\$/année)	:	338,200\$
(\$/tonne)	:	1.88\$

Le Tableau 5.4 illustre les coûts généraux d'opération de l'équipement requis à l'usine. Il n'y a aucun coût d'opération à la mine parce tous les travaux y sont à contrats. Il en coûtera 7.85 \$/t pour l'opération des équipements seulement. Ce coût n'inclus pas les coûts de la main-d'oeuvre.

Ces mêmes coûts représentent près de 16.02 \$/tonne produite (excluant la main-d'oeuvre) dans l'alternative où le propriétaire prend en charge toutes les opérations. Le Tableau 5.4a (Annexe 3) détaille les équipements qui seraient utilisés dans une telle éventualité (à noter que le coût d'opération de l'usine est inclus). Ces coûts incluent également le transport jusqu'à Québec.

Afin de minimiser les investissements initiaux, les coûts estimés pour une opération par contracteur à la mine ainsi que pour le transport seront utilisés.

Il est toutefois important de tenir compte du statut particulier de la silice en morceaux. En effet, ce produit sera tamisé à la mine et de là transporté à Chicoutimi. Le Tableau 5.5 tient compte des coûts reliés à cette opération. Les estimés préliminaires des coûts moyens de production des différents produits de silice se chiffrent finalement à 34.38 \$/t.

5.2 COUTS EN CAPITAL

Les investissements nécessitant une capitalisation totalisent 11,695,546 \$. Le détail des items justifiant sont présentés au Tableau 5.5

T A B L E A U 5.4

COUT ANNUEL D'OPÉRATION DE L'ÉQUIPEMENT

ITEM	PRODUCTION ANNUELLE DE SILICE			
	180,000 TONNES PRODUITES		270,000 TONNES PRODUITES	
	# QUART	COUT D'OPÉRATION	# QUART	COUT D'OPÉRATION
USINE				
Chargeur	2	105,334\$	3	158,001\$
Matériel		968,619\$		1,452,929\$
Sous-total (\$/tonne)		5.97\$		5.97\$
ADMINISTRATION				
Général (coût fixe)		338,200\$		405,000\$
Sous-total (\$/tonne)		1.88\$		1.50\$
GRAND TOTAL		1,412,153\$		2,015,930\$
COUT UNITAIRE (\$/tonnes)		7.85\$		7.47\$

NOTES: Ces coûts tiennent compte du matériel d'opération requis ainsi que du carburant diesel, huile, graisse et pneus, s'il y a lieu. Le coût des pièces requises pour l'entretien est également inclus.

Le temps effectif d'opération a été fixé à 50 minutes/heure.

T A B L E A U 5.5

ALTERNATIVE FINALE

(CASH FLOW)

C O U T D' O P É R A T I O N					
ITEM	COÛT (\$/tonne)	TONNAGE (ton. mét.)	COÛT ANNUEL	COÛT UNITAIRE (180,000 t/a)	COÛT FINAL (\$/tonne)
MINE					
Minage	7.14\$	210,000 :	1,499,400\$	8.33\$	8.33\$
USINE					
Usine (incluant main-d'oeuvre)			1,778,709\$	9.88\$	9.88\$
TRANSPORT					
Mine à l'usine	4.25\$	185,000 :	786,250\$	4.37\$	
Usine à Québec	8.82\$	155,000 :	1,367,100\$	7.60\$	
Mine à Chicoutimi	8.82\$	25,000 :	220,500\$	1.23\$	
SOUS-TOTAL			2,373,850\$		13.19\$
ADMINISTRATION					
Main-d'oeuvre			198,900\$	1.11\$	
Général			338,200\$	1.88\$	
SOUS-TOTAL			537,100\$		2.98\$
GRAND TOTAL			6,189,059\$		34.38\$

I N V E S T I S S E M E N T R E Q U I S	
Équipements	290,290\$
Infrastructure et auxiliaires	611,380\$
Achat de terrain	200,000\$
Parc à résidus (1)	400,000\$
Usine	10,193,876\$
GRAND TOTAL	11,695,546\$

(1) : Investissement supplémentaire de \$300,000 à l'année 5.

Le Tableau 5.6 illustre bien la différence dans les besoins en capitalisation entre une opération par contracteur et une opération par le propriétaire.

5.3 COUTS FIXES

5.3.1 Coûts électriques

Suite à une rencontre avec M. Laurent Fortier, représentant d'Hydro-Québec, un estimé des coûts annuels de consommation s'élève à 160 000 \$, basé sur une puissance souscrite de 800 KW, à un facteur d'utilisation de 40%. Les coûts en immobilisation, qui consistent à ériger une station de transformation de même que l'extension de la ligne électrique, se chiffrent à 150 000 \$. Selon le règlement 411, article 62, de Hydro-Québec, le montant initial doit être déboursé en entier au début du contrat et est remboursé par Hydro-Québec, sous forme d'allègement annuel de la facture d'électricité, sur une période de dix ans.

5.3.2 Coûts des taxes foncières, commerciales et industrielles

Il n'y a pas de taxes commerciales et industrielles à St-Urbain. Le taux de taxes foncières s'élève à 0,76 \$ / 100 \$ d'évaluation plus une prime 0,10 \$ / 100 \$ d'évaluation. Le taux est donc de 0,86 \$ / 100 \$ d'évaluation.

T A B L E A U 5.6

INVESTISSEMENT REQUIS

ITEM	PRODUCTION ANNUELLE DE SILICE			
	180,000 TONNES PRODUITES		270,000 TONNES PRODUITES	
	CONTRACTEUR	SOCIÉTÉ	CONTRACTEUR	SOCIÉTÉ
ÉQUIPEMENTS	290,290\$	3,580,902\$	290,290\$	4,389,402\$
INFRASTRUCTURE ET AUXILIAIRES	611,380\$	834,020\$	611,380\$	834,020\$
ACHAT DE TERRAIN	200,000\$	200,000\$	200,000\$	200,000\$
PARC RÉSIDUS (1)	400,000\$	400,000\$	400,000\$	400,000\$
USINE	10,193,876\$	10,193,876\$	10,193,876\$	10,193,876\$
GRAND TOTAL	11,695,546\$	15,208,798\$	11,695,546\$	16,017,298\$

(1): Investissement supplémentaire de \$300,000 à l'année 5.

CHAPITRE 6

ÉTUDE SOMMAIRE
DU MARCHÉ DE LA SILICE

SOQUEM

Étude sommaire du marché de la silice

janvier 1990



TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
Le produit	47
L'offre	48
La demande	55
La structure de marché	64
Clientèles potentielles	69

LISTE DES TABLEAUX

	<u>Page</u>	
Tableau 1	Gisements de silice de l'est du Canada	49
Tableau 2	Producteurs de silice de l'est du Canada	50
Tableau 3	Évolution de la production de silice, est du Canada	53
Tableau 4	Commerce de la silice	54
Tableau 5	Spécifications techniques relatives à la silice	56
Tableau 6	Marché de la silice en morceaux au Québec	58
Tableau 7	Marché du sable de silice au Québec	61
Tableau 8	Estimation des coûts de transport par camion	67
Tableau 9	Prix au gisement ou à l'usine de traitement de la silice	67

LISTE DES FIGURES

	<u>Page</u>	
Figure 1	Électroméallurgie: Marché extérieurs	63
Figure 2	Marché potentiel de SOQUEM	70

LISTE DES CARTES

	<u>Page</u>	
Carte 1	Marché de la silice en morceaux, marché du verre et de la fibre de verre et marché de composés de silicium	66
Carte 2	Aires de marché de la silice	68

ÉTUDE DE MARCHÉ

Dans le cadre de l'étude de pré-faisabilité de l'exploitation d'un gisement de silice dans la région de Charlevoix, il importe d'effectuer une appréciation globale des possibilités du marché. Cette estimation préliminaire comprendra une courte présentation de la silice en tant que produit, une analyse de l'offre et de la clientèle, une évaluation du marché et l'identification de la part du marché que pourrait accaparer la Soquem.

Le produit

La silice est un composé dont la formule chimique est SiO_2 . Elle constitue le minerai le plus abondant, représentant environ 12 % de la croûte terrestre. La silice se retrouve généralement sous une forme consolidée comme les quartz, quartzites et grès, ou sous forme de sable naturel. Au Québec, la silice est présente surtout dans les grès de Potsdam et les quartzites de Grenville. À l'exception des sables des Îles-de-la-Madeleine et de quelques sites marginaux dans la région de Montréal, on retrouve peu de sable de silice de qualité au Québec.

Deux types de caractéristiques de la silice déterminent l'usage qui peut en être fait ainsi que les conditions d'exploitation des carrières. Ce sont les caractéristiques physiques et chimiques. Les premières concernent principalement la granulométrie, c'est-à-dire la taille des grains de silice, l'angularité, soit la forme des grains, et la décrépitation, éclatement à de fortes températures. Les secondes se résument en la pureté de la silice, soit la teneur en oxyde de silicium et l'absence d'impuretés comme l'oxyde de fer et l'alumine. Les produits de la silice constituent donc autant de produits différenciés que les exigences des utilisateurs sont diversifiées et serrées. Ainsi donc, si la silice demeure un minerai abondant, un gisement offrant une silice aux propriétés souhaitées devient une source d'approvisionnement privilégiée.

Au plan de la granulométrie, on distingue principalement les morceaux (25 à 150 mm) et les sables (0,4 à 3 mm). On peut également convenir d'une troisième catégorie qui sera appelée « fines » et qui correspond à des grains plus petits que les sables, soit moins de 0,4 mm. La

granulométrie est une composante de premier ordre pour la détermination de l'usage de la silice. Ainsi, les utilisateurs de la silice en morceaux sont traditionnellement l'électrometallurgie et l'électro-chimie alors que les utilisateurs de la silice en sable sont les verreries, les fonderies, les fabricants de carbure de silicium et les entreprises de sable à décapage. Bien que de multiples autres usages existent, ces industries constituent l'essentiel du marché de la silice.

L'offre

La Soquem possède un gisement de silice au Nord de Saint-Urbain. Formé de métaquartzite, ce gisement, La Galette, est le résultat d'une recristallisation d'anciens sables siliceux. Cette particularité procure à la roche de silice une plus grande facilité à être broyée en morceaux et en grains de sable. La teneur en silice de ce gisement est de 98,9 % sans traitement. Avec un traitement raisonnable, on parvient facilement à atteindre une pureté de 99,6 % pour les sables. Il s'agit là d'une qualité supérieure que peu de gisements possèdent au Québec et qui correspond aux exigences de la plupart des marchés de la silice. De plus, sa fusibilité représente un avantage sur les grès de Potsdam puisqu'elle permet une fusion à des températures plus basses. Les réserves de ce dépôt sont d'environ 67 Mt, ce qui est amplement suffisant pour répondre à une forte demande pour une très longue période de temps.

SKW Canada exploite un gisement tout près de celui de la Soquem. Puisqu'il s'agit d'un même dépôt géologique, ses caractéristiques physiques et chimiques ressemblent à celles du gisement de la Soquem. Toutefois, les réserves ont été évaluées à environ 2 000 000 tonnes en 1981. Au rythme actuel d'exploitation, les réserves devraient être épuisées d'ici la fin du siècle. SKW Canada connaîtrait également des problèmes d'exploitation du minerai.

Les gisements dont les qualités sont suffisantes pour permettre une exploitation sont en nombre limité dans l'Est du Canada. Le tableau 1 présente les divers gisements de silice selon les régions. Dans l'Est du Québec, outre le dépôt de La Galette, on note l'existence au Lac Bouchette d'un gisement de haute pureté et opéré à petite échelle par Baskatong Quartz. À Saint-Vianney, près de Matane, Uniquartz opère depuis 1987, de façon réduite, un

TABLEAU 1 GISEMENTS DE SILICE DE L'EST DU CANADA

LOCALISATION	ENTREPRISE	TYPE DE MATÉRIEL	RÉSERVES (milliers de tonnes)	TENEUR (%)				REMARQUES
				SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Autres	
EST DU QUÉBEC								
La Galette	<i>Soquem SKW (Canada inc.) Mines Loma</i>	Quartzite	67 000 2 000	98,8 (a) 99,60 (b) >99 (a,c)	0,05 à 0,12 0,02 (b,c)	0,35 à 0,66 0,18 (b,c)	CaO 0,01 à 0,02 MgO 0,014 à 0,02	Grains anguleux Problèmes d'extraction Utilise les fines de SKW
Lac Bouchette	<i>Baskatong Quartz</i>	Quartz filonien	10	99,50 (a)	0,03	0,10		Gisement presque épuisé
Saint-Ludger	<i>Baskatong Quartz</i>	Quartz filonien	0	99,70 (a)	0,02	0,18		Gisement épuisé
Saint-Vianney	<i>Mines Uniquartz</i>	Grès	25 000	99,1 (a)	n. d.	n. d.		Opération limitée depuis 1987
Trois-Rivières	<i>Sable des Forges inc.</i>		n. d.	75,0	n. d.	n. d.		
Murdochville	<i>Noranda inc.</i>		n. d.	68,7	n. d.	n. d.		Non comptabilisé dans les statistiques officielles
Iles-de-la-Madeleine	<i>Silice Madeleine</i>	Sable naturel	50 000 à 80 000	90,0 à 92,0 (a)	0,2 à 0,7	2,5 à 4,5		N'est pas en opération
RÉGION DE MONTRÉAL								
Saint-Canut	<i>Indusmin ltée</i>	Grès de Potsdam	14 500	99,15 (b, d) 99,00 (c)	0,09 (d) 0,08 (c)	0,34 (d) 0,60 (c)		
Saint-Donat	<i>Indusmin ltée</i>	Grès quartzeux	700	99,29 (b, d)	0,02 (d)	0,60 (d)		
Sainte-Clothilde	<i>Armand Sicotte et Fils ltée</i>	Grès de Potsdam	4 000	98,40 (a)	0,09	0,22	CaO 0,34	
Melocheville	<i>Soc. minière Melocheville (Chromasco)</i>	Grès de Potsdam	300	94,24 (a) 98,24	0,64 (c)	0,50 (c)	CaO 0,32	
Melocheville	<i>Elkem Métal Canada inc.</i>	Grès de Potsdam	10 000	n. d.	n. d.	n. d.		
Ormstown	<i>Cie Bon Sable ltée</i>	Sable naturel	280	45,0 à 98,0 (a)	n. d.	0,05 à 0,25		
Saint-Joseph-du-Lac	<i>Cie Bon Sable ltée</i>	Sable naturel						
QUEST DU QUÉBEC								
Saint-Bruno-de-Guignes	<i>Témisca Silice</i>	Sable siliceux	n. d.	97,0 (a)	n. d.	n. d.		Opération limitée depuis 1987
La Motte	<i>Ressource Beauchastel Inc.</i>		n. d.	n. d.	n. d.	n. d.		Pré-production
Rouyn	<i>Noranda Inc.</i>		n. d.	68,7	n. d.	n. d.		Non comptabilisé dans les statistiques officielles
ONTARIO								
Ile Badgley (Baie Georgienne)	<i>Indusmin ltée</i>		9 620	99,30 (b)	0,03 (c)	0,50 à 0,90 (c)	CaO/MgO 0,03 (c) K ₂ O/Na ₂ O 0,14 (c)	
MARITIMES								
Schubenacadie	<i>Nova Scotia Sand and Gravel Limited</i>		n. d.	n. d.	n. d.	n. d.		
Petit Rocher	<i>Chaleur Silica Ltd</i>		n. d.	n. d.	n. d.	n. d.		
Sussex	<i>Sussex Silica inc.</i>		n. d.	90,0 (a)	n. d.	n. d.		
Péninsule Avalon	<i>NWFLD Enterprises (Erco)</i>		n. d.	95,0 (a)	n. d.	n. d.		

(a) Non-traitée
 (b) Traitée
 (c) Rondot, J. et Marleau, R., Quartzites purs du Québec, The Geology of Industrial Minerals in Canada.
 (d) Tuck, V. et MacGregor, D., St. Canut and Ste. Scolastique sandstone deposits, The Geology of Industrial Minerals in Canada.
 (e) n.d.: non disponible

TABLEAU 2 PRODUCTEURS DE SILICE DE L'EST DU CANADA

Producteur (a)	Localisation	Province	Usages de la silice	Livraisons 1984 (b) (tonnes)	Part du marché	Part du marché par type
MORCEAUX						
<i>NWFLD Entreprise (Erco)</i>	Péninsule Avalon	Terre-Neuve	Phosphore	147 000	11.3 %	27.5 %
<i>SKW</i>	La Gaiette	Québec	Silicium, ferrosilicium	112 000	8.6 %	21.0 %
<i>Armand Sicotte</i>	Sainte-Clothilde	Québec	Ferrosilicium Phosphore élémentaire Ciment	110 000	8.4 %	20.6 %
<i>Indusmin</i>	Badgeley Island (Baie Georgienne)	Ontario	Ferrosilicium	75 000	5.8 %	14.0 %
<i>Société minière Melocheville (Chromasco)</i>	Melocheville	Québec	Ferrosilicium	65 000	5.0 %	12.2 %
<i>Baskatong Quartz</i>	Saint-Ludger (c)	Québec	Silicium métal	25 000	1.9 %	4.7 %
	Lac Bouchette	Québec	Ferrosilicium	-	-	-
<i>Elkem Métal</i>	Melocheville	Québec	Ferrosilicium	-	-	-
<i>Uniquartz</i>	Saint-Vianney	Québec	Briques siliceuses	-	-	-
<i>Sussex Silica</i>	Sussex	Nouveau-Brunswick	Silicium	-	-	-
TOTAL MORCEAUX				534 000	41.0 %	100.0 %
SABLE						
<i>Indusmin</i>	Saint-Camut	Québec	Verre, fibre de verre	-	-	-
	Saint-Donat	Québec	Carbure de silicium, sablage au jet, céramique	355 000	27.2 %	46.2 %
<i>Indusmin</i>	Badgeley Island (Baie Georgienne)	Ontario	Verrerie, fonderie	220 000	16.9 %	28.6 %
<i>C F Shaw</i>	Schubenacadie	Nouvelle-Écosse	Sablage au jet, fonderie	100 000	7.7 %	13.0 %
<i>Chaleur Silice Ltd</i>	Petit Rocher	Nouveau-Brunswick	Fondants, sablage au jet	50 000	3.8 %	6.5 %
<i>Mines Loma</i>	La Gaiette (d)	Québec	Carbure de silicium, Sablage au jet	31 000	2.4 %	4.0 %
<i>Cie Bon Sable</i>	Ormstown	Québec	Sablage au jet	13 000	1.0 %	1.7 %
	Saint-Joseph-du-Lac	Québec	Fonderie, fibre de verre, briques siliceuses	-	-	-
<i>Témisca Silice</i>	Saint-Bruno-de-Guigues	Québec	Sablage au jet, Sylviculture	-	-	-
<i>Sable des Forges Inc.</i>	Trois-Rivières	Québec	Fonderie, sablage au jet	-	-	-
<i>Sussex Silica</i>	Sussex	Nouveau-Brunswick	Carbure de silicium, sable de décapage, fondants	-	-	-
TOTAL SABLE				769 000	59.0 %	100.0 %
GRAND TOTAL				1 303 000	100.0 %	

(a) Source : M.E.R., Répertoire des établissements menant des opérations minières au Québec
 (b) Source : Lavalin Économult, M.E.R., Étude du marché de la Silice et facteurs affectant son évolution, 1986
 (c) Gisement épuisé
 (d) Usine à Québec

gisement de haute qualité et dont les réserves sont importantes. À Murdochville, Noranda inc. exploite un gisement de faible qualité pour subvenir aux besoins en fondants de sa mine de cuivre. Enfin, aux Îles-de-la-Madeleine, d'immenses réserves de sables de silice d'assez bonne qualité ne sont pas encore exploitées.

Dans la région de Montréal, un gisement d'importance composé de grès est exploité par la société Indusmin ltée, filiale de Falconbridge. Cette entreprise possède un autre gisement à Saint-Donat. Le minerai traité y est moins pur que celui de La Galette. Sur la Rive sud de Montréal, plusieurs gisements sont exploités. La teneur en silice y est toutefois moins grande. À Sainte-Clothilde et Melocheville, on note deux gisements dont les réserves sont appréciables. Enfin, la Cie Bon Sable ltée exploite deux dépôts de sable naturel dont la teneur en silice est variable. Dans l'Ouest du Québec, Témisca Silice exploite depuis peu un gisement à Saint-Bruno-de-Guigues sur une petite échelle.

En Ontario, un seul dépôt appréciable existe. Il s'agit de celui de l'Île Badgley, exploité par Indusmin ltée. Une autre société, Madawaska, opérerait dans cette province un autre gisement à faible tonnage mais de plus haute pureté. Dans les Maritimes, quatre gisements importants existent. Un dépôt à Terre-Neuve constitue une carrière fermée qui ne dessert que l'usine de phosphore située non loin de là. En Nouvelle-Écosse, un dépôt est opéré presque exclusivement à des fins de sable de décapage pour l'industrie pétrolière. Au Nouveau-Brunswick, un gisement à Petit-Rocher permet de satisfaire les besoins régionaux en fondants et en sablage au jet notamment. Dans le Sud de cette province, Sussex Silica exploite un gisement d'excellente qualité et produit de la silice pour le silicium, le carbure de silicium et le sable de décapage.

La majeure partie des producteurs de silice de l'Est du Canada sont donc localisés au Québec. Le tableau 2 montre la localisation de ces producteurs, l'usage de la silice et les livraisons effectuées en 1984 selon l'étude de Lavalin¹. Les producteurs ont été divisés selon qu'ils produisent de la silice en morceaux ou en sable. Les producteurs de silice servant de fondants n'ont pas été inclus en raison du caractère totalement différent de ce marché. Un coup d'œil rapide au tableau permettra de constater qu'aucun producteur, à l'exception

¹Ministère de l'Énergie et des Ressources, Lavalin-Éconosult, Étude de marché de la silice et des facteurs affectant son évolution, 1986.

d'Indusmin en Ontario, n'offre à la fois des morceaux et du sable. Le plus grand producteur de silice de l'Est du Canada est Indusmin, qui produisait près de la moitié de la silice en 1984.

Au plan de la silice en morceaux, la plupart des entreprises productrices sont captives et souvent intégrées à un producteur dans le secteur de l'électro-métallurgie ou de l'électrochimie. Le plus grand producteur est Erco, à Terre-Neuve, qui constitue une carrière captive pour la production de phosphore. Néanmoins, le Québec est en fait la province produisant le plus de silice en morceaux. SKW à La Galette et Armand Sicotte et Fils à Sainte-Clothilde, au Sud de Montréal, dominent le marché québécois. La Société minière Melocheville, qui appartient à Timminco, un producteur de ferrosilicium, occupe également une part importante du marché. Cette part s'est réduite depuis en raison du ralentissement de la production de Timminco à Beauharnois. Baskatong Quartz, qui possède des gisements de haute qualité mais disposant de faibles réserves, occupe une part marginale du marché. En Ontario, Indusmin est le seul producteur et presque toute sa production est livrée aux États-Unis, l'Ontario ne possédant qu'une usine utilisant très peu de morceaux de silice.

Au niveau du sable de silice, Indusmin constitue presque un monopole au Québec et en Ontario. Les principaux usages de la silice qu'elle produit sont le verre, la fibre de verre, le carbure de silicium, le sable de décapage et la céramique au Québec, et le verre et les fonderies en Ontario. Quatre autres entreprises, dont la somme des parts de la production au Québec dépasse à peine 11 %, produisent également de la silice en sable. Ce sont les Entreprises Loma, la Cie Bon Sable ltée, Témisca Silice et le Sable des Forges inc. Loma classifie et traite la silice broyée mais non-utilisée par SKW. Elle fournit principalement les usines de carbure de silicium, les entreprises de sable de décapage et le marché de la filtration. La Cie Bon Sable fournit une usine de fibre de verre, des fonderies, des entreprises de sable de décapage et des fabricants de briques siliceuses. Témisca Silice vient d'entrer en opération et dessert le marché strictement local.

La production de silice au Québec (en excluant les fondants produits par des entreprises minières) était de 895 000 tonnes en 1988 ainsi que le montre le tableau 3. La silice en morceaux et en sable forme environ 40 % et 60 % de la production respectivement. L'industrie électro-métallurgique, qui comprend surtout la fabrication de silicium métal et de

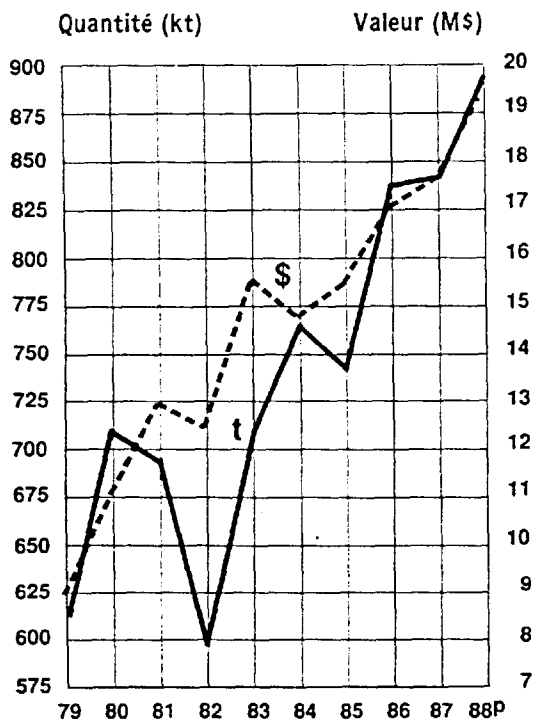
TABLEAU 3 ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION DE SILICE, EST DU CANADA

	1981 (a)	1986 (b)	1987 (b)	1988 (b)	1989 (c)
QUÉBEC	692	836,6	841,8	895,0	846,2
SILICE EN MORCEAUX	300	376,5	336,7	n. d.	n. d.
Silicium et ferrosilicium	250	338,9	279,5	n. d.	n. d.
Phosphore	50	37,6	43,8	n. d.	n. d.
Autres	-	-	13,4	n. d.	n. d.
SILICE EN SABLE	392	460,1	505,1	n. d.	n. d.
Verre et fibre de verre	254	257,7	303,0	n. d.	n. d.
Carbure de silicium	64	92,0	90,9	n. d.	n. d.
Sable à décapage	15	78,2	80,8	n. d.	n. d.
Autres	59	32,2	30,4	n. d.	n. d.
ONTARIO	n.d.	1 029,6	1 013,7	925,0	n.d.
PROVINCES MARITIMES	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

(a) Source : Lavalin Éconosult, M.E.R., Étude du marché de la silice et facteurs affectant son évolution, 1986
 (b) Source : M.E.R., L'industrie minérale du Québec, éditions de 1986, 1987 et 1988
 (c) Source : Estimation d'après M.E.R., Statistiques de la production minérale, août 1989 et Gilles Sauriol, M.E.R. n.d. non disponible

Note: La production de l'Ontario comprend les fondants alors que celle du Québec ne comprend pas les fondants produits par les entreprises minières.

Expéditions québécoises:



	Quantité (kt)	Valeur (M\$)
1979	613.1	8.9
1980	702.9	11.0
1981	693.9	12.9
1982	596.9	12.4
1983	709.3	15.5
1984	763.5	14.7
1985	741.6	15.4
1986	836.6	17.0
1987	841.8	17.6
1988 ^p	895.0	19.2

Source: Service de la statistique du ministère de l'Énergie et des Ressources

ferrosilicium aussi appelés ferro-alliages, utilisait environ 280 000 tonnes de la silice produite au Québec en 1987 alors que la consommation de l'industrie électro-chimique était de 44 000 tonnes. L'industrie du verre et de la fibre de verre, l'industrie du carbure de silicium et l'industrie du sable de décapage consommaient respectivement 303 000 tonnes, 91 000 tonnes et 81 000 tonnes, en 1987. D'après des représentants du ministère de l'Énergie et des Ressources, ces parts de la production n'auraient pas changé en 1988.

La production totale augmente régulièrement depuis 1982. Elle est passée de 692 000 tonnes en 1981 à 895 000 tonnes en 1988, soit une hausse annuelle moyenne de 4 %. Les données préliminaires pour 1989 indiquent toutefois un recul dû au ralentissement économique. D'après les estimations mensuelles disponibles jusqu'en novembre 1989, la production québécoise serait d'environ 846 000 tonnes en 1989. La hausse de la production observée au cours de la décennie n'est pas uniformément répartie entre les divers usages de la silice. Le verre et la fibre de verre, le sable de décapage et le phosphore sont les utilisations qui ont permis à la production québécoise de silice de croître alors que la consommation des industries électro-métallurgique et du carbure de silicium déclinait ou stagnait. La hausse des expéditions vers le reste du Canada et vers les États-Unis a également contribué à cette croissance, comme l'indique le tableau 4. En estimant les expéditions du reste du Canada vers le Québec à 40 000 tonnes, la consommation apparente du Québec aurait donc été d'environ 700 000 tonnes en 1987.

TABLEAU 4

COMMERCE DE LA SILICE
(en milliers de tonnes)

	1985	1986	1987
Production québécoise	742	837	842
Expéditions vers le reste du Canada	111	113	157
Exportations vers les États-Unis	26	50	67
Exportations vers d'autres pays	-	-	-
Expéditions du reste du Canada	n.d.	n.d.	40 (a)
Importations des États-Unis	n.d.	52	44
Importations d'autres pays	-	-	-
Consommation québécoise apparente	n.d.	n.d.	702

Source: M.E.R., L'industrie minérale au Québec
(a) Estimation faite à partir des données du M.E.R.

n.d. non disponible
- non significatif

La demande

En dernière partie de l'analyse de l'offre, quelques éléments de l'évolution des clientèles de la silice ont été présentés, bien qu'on y maintenait le point de vue sous l'angle de la production. Le marché de la silice sera ici abordé du point de vue des consommateurs de silice. Ces derniers sont nombreux et variés. La quantité et la qualité de la silice utilisée par chacun des segments du marché sont très variables. Le tableau 5 permet d'apprécier les différences notables qui existent entre les différents marchés quant aux spécifications techniques requises. Les usages ont été classés par ordre décroissant de granulométrie. À l'intérieur d'un même secteur, des différences appréciables peuvent survenir dans les exigences des diverses entreprises de ce secteur ou pour une même entreprise, par exemple dans le cas du carbure de silicium.

Si les secteurs manufacturiers utilisant la silice sont nombreux, le nombre d'entreprises œuvrant dans chacun de ces secteurs est généralement faible au Québec. De plus, on semble distinguer une tendance à la concentration puisque plusieurs transactions ont encore réduit le nombre d'intervenants et entraîné une certaine rationalisation des opérations.

Le tableau 6 présente le marché de la silice en morceaux au Québec. Les deux grands secteurs consommateurs de ce type de silice sont l'électro-métallurgie et l'électro-chimie. Le secteur québécois de l'électro-métallurgie consomme entre 230 000 et 255 000 tonnes de silice annuellement. Ce secteur est formé de trois entreprises, Elkem Métal à Chicoutimi, Métaux Timminco à Beauharnois et SKW Canada à Bécancour. SKW est celle qui consomme la plus grande quantité de silice, soit entre 175 000 et 195 000 tonnes, dont entre 40 000 et 45 000 tonnes proviennent d'Ontario et des Maritimes. Ces achats à l'extérieur du Québec s'expliquent par la recherche d'une silice de meilleure qualité, depuis l'épuisement du gisement de Saint-Ludger dans la région de Chaudière-Appalaches. La plus grande partie de l'approvisionnement de SKW se fait à son gisement de La Galette et le reste chez Armand Sicotte et Fils ltée dans la région de Montréal. Elkem consomme environ 50 000 tonnes dont 10 000 au gisement de Baskatong Quartz au lac Bouchette et le reste au dépôt de La Galette de SKW. L'usine d'Elkem constitue l'utilisateur de silice le plus près du gisement de la Soquem. Enfin, Timminco a réduit sa consommation de silice puisque cette dernière a fermé un four cette année à son usine de Beauharnois, qui fonctionnait déjà au ralenti. Cette

TABLEAU 5 SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES RELATIVES A LA SILICE

USAGE	GRANULOMÉTRIE	SILICE REQUISE POUR POUR PRODUIRE UNE TONNE (en t)	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	DIVERS	REMARQUES
MORCEAUX							
Fondant	6 à 150 mm (b)		90,0 (b)	1,5 (b)	1,5 (b)	CaO et MgO 0,2 (b)	
Ferrosilicium	25 à 125 mm	2,1	96,0	0,2 0,5 (b)	0,4 (1,0)	P 0,1	Résistance à la décrépitation
Silicium métal	19 à 125 mm	3,2	98,0 99,8 (f)	0,2 0,3 (b)	0,4 0,2 (b)	CaO 0,2 (b) MgO 0,2 (b) P néant As néant	Résistance à la décrépitation
Semi-conducteurs		1,5 à 2	99,8 à 99,99				
Phosphore	10 à 50 mm	3,0 (c)	97,0	0,5		CaO 1,0	
SABLE							
Sable de découpage	2,35 à 4,50 mm 0,85 à 2,35 mm 0,3 à 1,7 mm 0,425 à 1,0 mm	90 à 99 (b)					Résistance à la formation de poussières lors de l'usage
Brique siliceuse	2,4 mm (b)		96,0 à 98,0 (b)	1,0 (b)	0,5 (b)		Peu de particules molles (b)
Élevage de poulets	0,7 à 2,0 mm						Sable angulaire (b)
Silicate de sodium / potassium	0,15 à 0,85 mm 0,07 à 0,15 mm (b)	0,30 à 0,35	99,0 99,3 (b)	0,03 (b)	0,25 (b)	CaO et MgO 0,05 (b)	
Borosilicate		0,76 à 0,81	99,4	0,05	0,2	MgO 0,05	
Sable de fonderie	0,075 à 0,85 mm		98,99 90 à 99 (b)				Grains arrondis Majorité des grains sur 3 tamis adjacents Peu d'alcalis (b)
Filtration	0,58 à 0,65 mm 0,53 à 0,60 mm 0,48 à 0,55 mm 0,43 à 0,50 mm 0,38 à 0,45 mm						Absence d'argile Absence de substances organiques Grains sphériques ou sub-angulaires
Verre optique	0,1 à 0,5 mm		99,5 (b)	0,008 (b)	0,1 à 0,5 (b)		
Verre clair	0,1 à 0,5 mm	0,72 à 0,74	99,5 (b)	0,013 (b)	0,15 à 0,5 (b) (0,2)	CaO 0,02 MgO 0,02	
Verre plat	0,1 à 0,5 mm	0,71 à 0,72 0,59 (e)	98,5	0,030 (0,04)	0,1 à 0,5 0,20 (b)		
Verre coloré	0,1 à 0,4 mm	0,70 à 0,765	98,5 (b)	0,07 (b)	0,2 0,5 (b)	CaO 0,03 MgO 0,05	
Semi-cristal	0,15 à 0,4 mm	0,64 à 0,66	99,6	0,010	0,1	CaO et MgO 0,2	
Cristal	0,15 à 0,4 mm	0,55 à 0,58	99,6	0,013	0,1	CaO et MgO 0,2	
Fibre de verre (isolation)	0,15 à 0,18 mm	0,54 à 0,72	98,0	0,5	0,5	CaO et MgO 0,16	
Fibre de verre (textile)	0,15 à 0,18 mm 0,07 à 0,8 mm (b)	0,50 à 0,63	99,2	0,4	0,6	CaO 0,2	
Carbone de silicium	0,15 mm (b)	1,5 (c)	99,5 (b, f)	0,1 (b, f)	0,06 à 0,25 (b, f)	CaO 0,05 MgO 0,05 CaO, MgO absents (b) CaO 0,01 (f)	Les spécifications varient beaucoup d'une entreprise à l'autre
Produits de récurage	0,075 mm (a)						Haute brillance propriétés d'écoulement
Amiante-ciment	< 0,075 mm		95,0				
Céramique	0,045 à 0,075 mm		99,5	0,06			

TABEAU 5 SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES RELATIVES A LA SILICE

USAGE	GRANULOMÉTRIE	SILICE REQUISE POUR POUR PRODUIRE UNE TONNE (en t)			DIVERS	REMARQUES
		SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃		
FINES						
Réfractaires	< 0,045 mm	99,0	0,10			Silice cryptocristalline
Peinture	0,01 à 0,045 mm (a)					Brillance élevée
Plastiques	0,0005 à 0,045 mm (a)					Silice cristalline
Farine de silice	< 0,040 mm					
Adhésifs en vinyle	0,01 à 0,04 mm (a)					
Caoutchouc	0,01 à 0,03 mm (a)					
Pâte de bois	0,005 à 0,03 mm (a)					Haute blancheur requise
Poudre de silice	0,002 à 0,2 mm (d)	99,5 (d)				
Fumée de silice						

(a) Source: Henri-Louis Jacob, MER, Inventaire des gisements de minéraux industriels offrant un potentiel pour la production de charges minérales, 1987

(b) Source: Rondot, J. et Marteau, R., Quartzites purs du Québec, The Geology of Industrial Minerals in Canada

(c) Source: Industrie minérale du Québec, 1987

(d) Source: M.A. Boucher, Silice, Annuaire Canadien des minéraux

(e) Source: Roche-Urbainx, Étude de faisabilité d'une usine de verre plat

(f) Source: Griffiths, J., Silica, Is the choice crystal clear?, Industrial Mines, 1987

TABLEAU 6 MARCHÉ DE LA SILICE EN MORCEAUX AU QUÉBEC

Localisation	Produit	PRODUCTEURS						TOTAL APPROVISIONNEMENT AU QUÉBEC	Ontario Maritimes	Import.	TOTAL APPROVISIONNEMENT EXTÉRIEUR	GRAND TOTAL CONSOMMATION
		SKW Canada La Gaiette	Armand Sicotte Sainte-Clotilde	Soc. minière Melocheville	Baskatong Quartz Lac Bouchette	Baskatong Quartz Saint-Ludger	Elkem Métal Melocheville					
CONSOUMATEURS												
ÉLECTRO-MÉTALURGIE												
Elkem Métal	Chicoutimi	Ferrosilicium	35 à 40 000 (a)				10 000 (a)	45 à 50 000 (s)			45 à 50 000 (c)	
	Bonaharrie	Silicomanganèse						20 à 25 000 (s)			20 à 25 000 (s)	
Mécanic Transino	Bonaharrie	Ferrosilicium			20 à 25 000 (f)			145 à 155 000 (s)	40 à 45 000 (m)	40 à 45 000 (a)	195 à 215 000 (s)	
SKW Canada	Bécancour	Ferrosilicium et silicium	95 à 105 000 (a)	50 000 (a)								
TOTAL			130 à 145 000 (a)	50 000 (a)	20 à 25 000 (f)			210 à 230 000 (s)	40 à 45 000 (a)	40 à 45 000 (a)	250 à 275 000 (s)	
ÉLECTRO-CHIMIE												
ABright et Wilson	Varenes Buckingham	Phosphore Phosphore		45 000 (f)				45 000 (a)			45 000 (e)	
TOTAL				45 000 (a)				45 000 (s)			45 000 (s)	
AUTRES												
Autres								15 000 (e)				
TOTAL								15 000 (s)			15 000 (s)	
TOTAL—EXPÉDITIONS AU QUÉBEC			130 à 145 000 (s)	95 000 (s)	20 à 25 000 (s)	10 000 (s)		270 à 290 000 (s)	40 à 45 000 (s)	40 à 45 000 (s)	310 à 325 000 (s)	
Expéditions vers l'Ontario												
Expéditions vers les Maritimes												
Exportations vers les États-Unis				67 000 (g)				67 000 (s)				
Autres exportations												
TOTAL—EXPÉDITIONS VERS L'EXTÉRIEUR				67 000 (s)				70 000 (s)				
GRAND TOTAL—PRODUCTION			130 à 145 000 (s)	162 000 (s)	20 à 25 000 (s)	10 000 (s)		340 à 360 000 (e)				

(a) Source : Lavalin—Econostat 1986
 (b) Consommateur Glass s'est portée acquéreur de Domingas Inc.
 (c) Estimé à pleine capacité
 (d) Estimé à moitié de la capacité
 (e) Estimé Urbense, d'après M.E.R.
 (f) Estimé, Source Lavalin.
 (g) Source : Gilles Sauriol, M.E.R.
 (h) Source : Étude de faisabilité, Entreprises Loma
 (i) Source : Étude de faisabilité, Uni-quartz
 (k) Estimé, rédaction substantielle par rapport à l'étude de Lavalin

(m) Source : Réal Allen, M.E.R.
 (n) Source : Soquem
 (p) Estimation d'après la population
 (q) Source : La silice dans l'Est canadien, étude de marché, 1981; Lavalin-Econostat, Étude du marché de la silice..., 1986.
 (r) Une étude de faisabilité pour les Entreprises Loma fait état d'un marché de 14 000 t pour l'élevage de poulets, de 8 000 t pour l'horticulture et de 13 000 t pour la filtration.
 (s) Obtenus par calcul
 (t) Norion s'est portée acquéreur de l'usine de SiC de Shawinigan qui appartenait auparavant à Sohio.
 (u) Estimé Urbense, d'après US Bureau of Mines.
 * Production indéterminée

décision prévaudra tant que les conditions du marché ne se seront pas améliorées. Estimée à la moitié de la capacité de production de l'usine de ferrosilicium, soit entre 20 000 et 25 000 tonnes, la consommation de silice de cette entreprise est complètement assurée par la carrière de Melocheville, qui appartient à Timminco.

Un seul projet d'usine de ferro-alliages est discuté en ce moment au Québec: le projet du groupe Hermanos-Etchevarria à Amqui. La silice requise pour cette usine proviendrait d'un gisement de meilleure qualité que celui de Saint-Vianney, non encore exploité à Baie-Johan-Beetz, sur la Moyenne-Côte-Nord. Les perspectives à court terme pour l'électro-métallurgie peuvent se résumer à une stagnation, puisque cette industrie est dépendante des industries américaines de l'acier, de l'aluminium et de la chimie pour lesquelles on ne prévoit pas de croissance importante.

Du côté de l'électro-chimie, une seule entreprise fabrique du phosphore au Québec. Il s'agit de Albright et Wilson Amériques inc. qui opère une usine de phosphore jaune à Varennes. La production de cette usine est expédiée aux usines de phosphore rouge de Buckingham (Québec) et de Port Maitland (Ontario). Cette entreprise, qui consomme environ 45 000 tonnes de silice, s'approvisionne dans la région de Montréal. Cette consommation pourrait augmenter légèrement puisque Albright et Wilson a installé une nouvelle unité de production à Buckingham.

Environ 15 000 tonnes de morceaux de silice sont consommées par des entreprises indéterminées. Finalement, environ 70 000 tonnes de morceaux de silice sont expédiées aux États-Unis pour l'industrie électro-métallurgique, le plus probablement par Armand Sicotte et Fils ltée de Sainte-Clothilde.

Les usages de la silice en sable sont plus variés que ceux de la silice en morceaux. Au Québec, les trois marchés les plus importants pour ce type de silice demeurent la verrerie, le carbure de silicium et le sable de décapage. Ces marchés représentent entre 85 et 90 % de la consommation totale du sable de silice au Québec, qui est de l'ordre de 500 000 tonnes par année. Les autres usages concernent des activités locales (filtration, briques, sylviculture) ou des activités industrielles exigeant une silice aux caractéristiques particulières et qui doit être importée (fonderies, silicate de sodium).

Une seule entreprise existe au Québec dans le secteur des contenants de verre. Il s'agit de Consumers Glass. La consommation de silice de cette entreprise se situe entre 150 000 et 175 000 tonnes, comme l'indique le tableau 7. Consumers Glass s'approvisionne surtout chez Indusmin et importe une partie de sa silice de l'Illinois. Suite à l'acquisition de Domglas par Consumers Glass en 1989, la production de contenants de verre sera rationalisée et l'on a annoncé la fermeture de l'usine de Montréal. Deux seules usines demeurent donc en opération au Québec, soit celles de Candiac et de Saint-Pierre. Cette rationalisation, la concurrence de l'aluminium et du plastique et le recyclage constituent des facteurs limitant la croissance de ce secteur. Il ne faut donc pas s'attendre à des développements considérables.

Dans le secteur du verre plat, la société Glaverbec, filiale de Glaverbel, entend entrer en production en septembre 1990. Au début de ses opérations, Glaverbec aura besoin de quelque 100 000 tonnes par année. Une augmentation de la production pourrait doubler d'ici trois ans.

Deux fabricants de fibre de verre se trouvent dans la région de Montréal. Toutefois, seule Fiberglas Canada inc. à Candiac fait usage de silice qu'elle se procure principalement chez Indusmin mais aussi de la Cie Bon Sable dont elle est le principal client. Une étude de marché et de faisabilité pour l'implantation d'une usine de fibre de verre au Québec a été réalisée en 1988. Aucun projet concret n'a toutefois été annoncé.

Dans le secteur du carbure de silicium, il existe un seul producteur, Norton Céramiques du Canada depuis la vente de l'usine de Shawinigan par Sohio à Norton en 1987. La consommation québécoise de carbure de silicium se situerait actuellement entre 90 000 et 95 000 tonnes par année. Les trois quarts de l'approvisionnement provient d'Indusmin alors que Loma fournit entre 20 000 et 25 000 tonnes. D'après une étude du ministère de l'Industrie et du Commerce¹, «la dimension plutôt limitée de l'industrie du carbure de silicium à l'échelle mondiale et la présence de substituts moins coûteux rendent peu probable l'implantation d'une nouvelle unité de production au Québec, à court terme».

¹Ministère de l'Industrie et du Commerce, L'industrie du carbure de silicium au Québec et au Canada. Profil sectoriel, 1986.

TABLEAU 7 MARCHÉ DU SABLE DE SILICE AU QUÉBEC

Localisation	Produit	PRODUCTEURS				TOTAL APPROVISIONNEMENT AU QUÉBEC	Ontario et Maritimes	Importations	GRAND TOTAL CONSOMMATION
		Indusmin Saint-Canut	Loma Québec	Cle Bon Sable Saint-Joseph-du-Lac	Uniquartz Saint-Vianney				
CONSOUMATEURS									
VERRE ET FIBRE DE VERRE									
<i>Consumers Glass (b)</i>	Candiac	Contenants de verre	140 à 160 000 (s)			140 à 160 000 (s)		10 à 15 000 (s)	150 à 175 000 (s)
	Montréal	Contenants de verre							
<i>Glaverbec</i>	Saint-Augustin	Verre plat				100 000 (h)			100 000 (s)
<i>Fiberglas Canada inc.</i>	Candiac	Fibre de verre	25 à 30 000 (f)		7 à 8 000 (f)	32 à 38 000 (f)			32 à 38 000 (s)
<i>Isolation Manson Inc.</i>	Brossard	Fibre de verre				0			0
TOTAL			165 à 190 000 (s)		7 à 8 000 (s)	270 à 300 000 (s)		10 à 15 000 (s)	280 à 315 000 (s)
CARBURE DE SILICIUM									
<i>Norton Céramiques du Canada (t, Shawinigan</i>	Cap-de-la-Madeleine	Carbure de silicium	70 à 75 000 (s)	20 à 25 000 (h)		90 à 95 000 (s)			90 à 95 000 (s)
		Carbure de silicium							
TOTAL			70 à 75 000 (s)	20 à 25 000 (h)		90 à 95 000 (g)			90 à 95 000 (s)
SABLE DE DÉCAPAGE									
<i>Divers</i>	Montréal	Sable de décapage		2 000 (h)		35 à 45 000 (p)			35 à 45 000 (s)
<i>Divers</i>	Québec	Sable de décapage		3 000 (h)		5 à 6 000 (p)			5 à 6 000 (s)
<i>Divers</i>	Chaudière-Appalaches	Sable de décapage		2 000 (h)		3 à 4 000 (p)			3 à 4 000 (s)
<i>Divers</i>	Ouest du Québec	Sable de décapage				3 à 4 000 (p)			3 à 4 000 (s)
<i>Divers</i>	Centre du Québec	Sable de décapage		1 000 (h)		3 à 4 000 (p)			3 à 4 000 (s)
<i>Divers</i>	Est du Québec	Sable de décapage		1 000 (h)		7 à 10 000 (p)			7 à 10 000 (p)
TOTAL			45 à 50 000 (s)	10 000 (h)	1 à 5 000 (s)	60 à 75 000 (g)			60 à 75 000 (s)
AUTRES									
<i>Divers</i>	Montréal	Filtration		2 000 (h)		3 à 6 000 (z)			3 à 6 000 (h)
<i>Divers</i>	Reste du Québec	Filtration				2 à 7 000 (z)			2 à 7 000 (h)
<i>Divers</i>		Fonderies				3 000 (k)	20 à 25 000 (k)		25 à 30 000 (k)
<i>Silicates National Ltée</i>	Valleyfield	Silicate de soude				0	10 à 12 000 (q)		10 à 12 000 (q)
<i>Divers</i>		Briques siliceuses			1 à 5 000 (s)	11 à 15 000 (s)			
<i>Divers</i>		Abrasifs				.			
<i>Divers</i>		Élevage de poulets				(r)			
<i>Divers</i>		Amiante-ciment				(t)			
<i>Divers</i>		Sylviculture				2 000 (g) (r)			
<i>Divers</i>		Ciment hydraulique				(t)			
		Farine de silice				.			
TOTAL — AUTRES			2 à 10 000 (s)	2000 (s)	1 à 5 000 (s)	10 000 (s)		30 à 35 000 (s)	25 à 30 000 (s)
TOTAL — EXPÉDITIONS AU QUÉBEC			285 à 320 000 (s)	32 à 37 000 (h)	13 000 (f)	10 000 (s)		44 000 (g)	495 à 540 000 (s)
Expéditions vers l'Ontario et les Maritimes			160 000 (s)						160 à 167 000 (g)
Exportations vers les États-Unis									
Autres exportations									
TOTAL — EXPÉDITIONS VERS L'EXTÉRIEUR			160 000 (s)						167 000 (g)
GRAND TOTAL — PRODUCTION			450 à 480 000 (s)	35 000 (h)	13 000 (f)	10 000 (s)			637 000 (s)

Les renvois sont expliqués au tableau 6.
N.B.: Dans certains cas, le producteur n'est pas indiqué; par conséquent, la somme des expéditions peut ne pas être égale à la consommation.

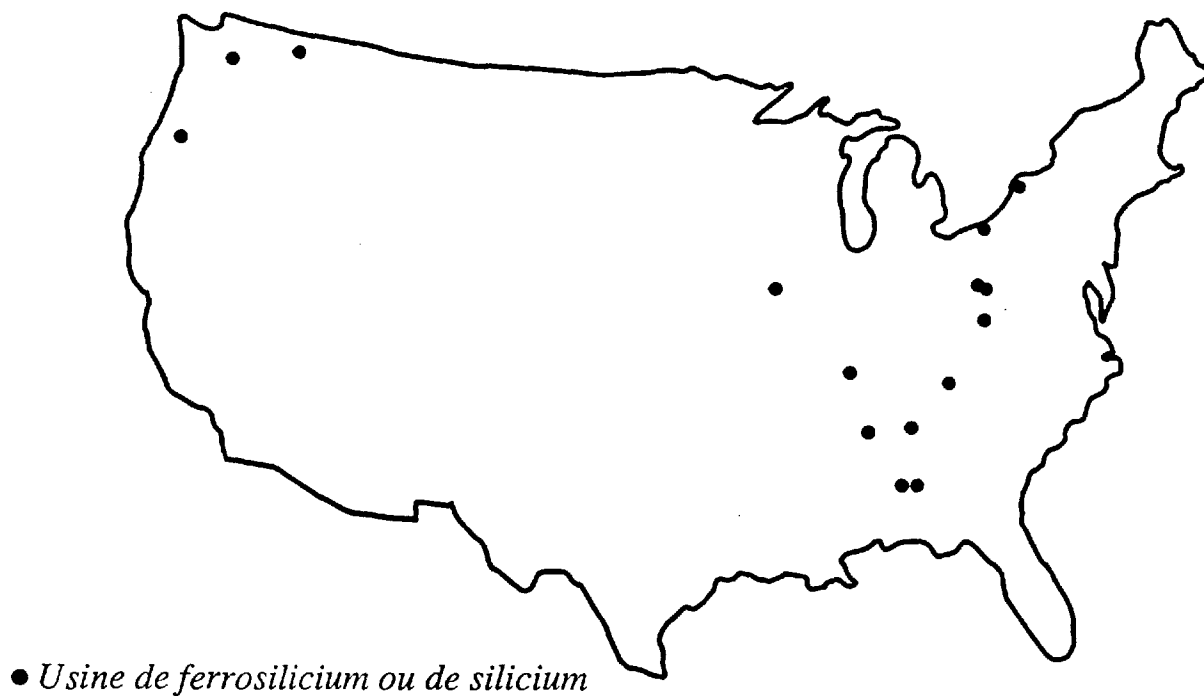
La consommation de silice par l'industrie du sable de décapage se situe entre 60 000 et 75 000 tonnes par année. Les acheteurs sont nombreux et répartis sur tout le territoire. Indusmin est le principal fournisseur alors que Loma produit actuellement environ 10 000 tonnes pour cette industrie. Environ la moitié de ce marché se trouve dans la région de Montréal, en supposant que la consommation de cette industrie est proportionnelle à la population. Généralement, on ne s'attend pas à une forte croissance de ce secteur en raison des problèmes environnementaux causés par l'émission de poussières. De plus, à court terme, le ralentissement économique devrait directement affecter ce secteur.

Les autres utilisations de la silice devraient constituer un marché entre 25 000 et 30 000 tonnes selon les données du ministère de l'Énergie et des Ressources. La consommation pourrait toutefois être plus importante étant donné le caractère parcellaire et diffus de l'information concernant cette consommation. Notons le secteur des fonderies et du silicate de soude qui s'approvisionnent à l'extérieur, principalement en Illinois. La consommation des fonderies a de beaucoup diminué, comme l'indique la baisse des importations de silice au Québec. Cette baisse est principalement causée par le recyclage du sable de fonderie. D'ailleurs, la silice du gisement de Soquem ne satisfait pas aux critères d'angularité des fonderies. Le sable de fonderie représente un marché beaucoup plus important en Ontario. Les fonderies ontariennes s'approvisionnent auprès d'intermédiaires qui eux achètent des entreprises de silice de la région américaine des Grands Lacs. La filtration, les briques siliceuses, la sylviculture et le ciment hydraulique constituent des marchés régionaux à faible tonnage, généralement de moins de 15 000 tonnes.

De nouvelles utilisations de la silice semblent prometteuses. Il s'agit de secteurs à haute technologie qui utilisent une silice de plus haute qualité mais en faible quantité. De telles utilisations n'existent pas au Canada. Il s'agit d'un marché que ne peut satisfaire Soquem à court et à moyen terme en raison de l'éloignement des marchés et de la composition chimique du gisement de La Galette.

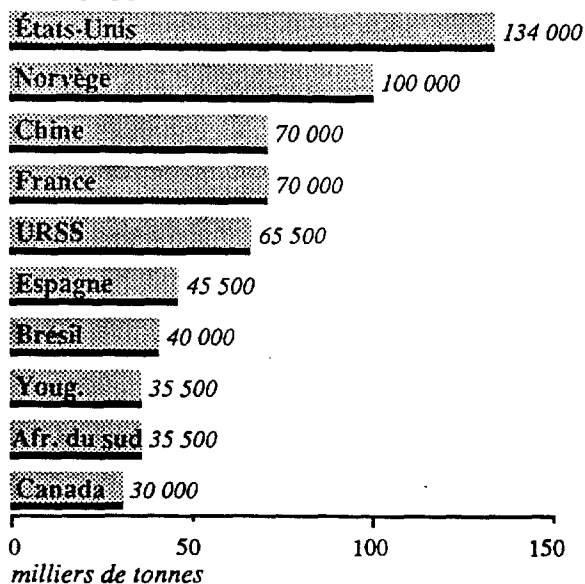
Au niveau des marchés extérieurs, le Québec ne peut espérer expédier du sable de silice hors du Québec en raison de la concurrence trop vive de la part des producteurs américains qui sont avantagés par l'existence de sables à l'état naturel. Il faut donc se tourner vers les usagers de la silice en morceaux. La figure 1 montre la production de ferro-alliages dans le

FIGURE 1
ÉLECTROMÉTALLURGIE : MARCHÉ EXTÉRIEURS

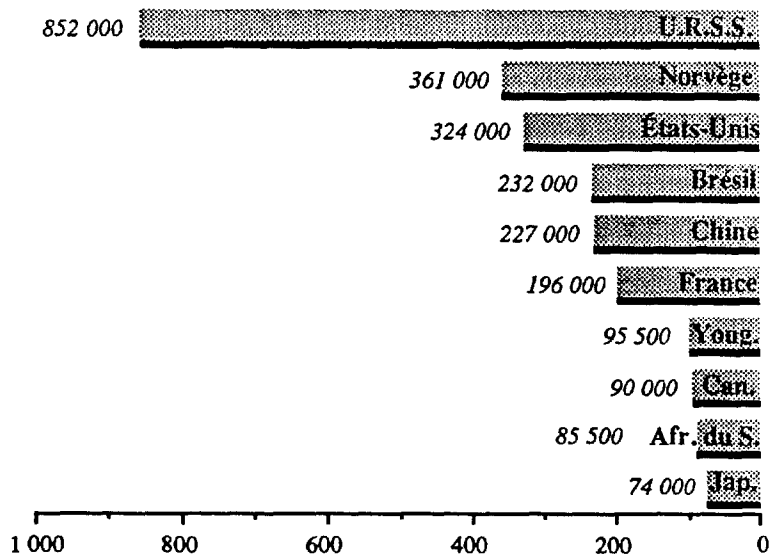


Production mondiale de ferro-alliages, 1987 *

SILICIUM



FERROSILICIUM



* Données préliminaires

Source : United States Department of Interior, Bureau of mines, Mineral yearbook 1987.



monde de même que la localisation des usines de silicium et de ferro-silicium aux États-Unis. Les besoins américains en silice en morceaux sont estimés à environ un million de tonnes annuellement. Les États-Unis produisent peu de silice en morceaux. Comme plusieurs usines sont localisées dans la région des Grands Lacs et dans la vallée de l'Ohio et du Tennessee, il s'agit d'un marché qui pourrait s'avérer accessible pour un producteur québécois, comme l'indiquait l'étude de marché de Lavalin. D'ailleurs, Armand Sicotte et Fils Itée exporte déjà une certaine quantité de silice en morceaux.

Au plan mondial, les États-Unis, l'U.R.S.S., la Norvège, la Chine et la France sont les plus grands producteurs de silicium et de ferrosilicium. Les plus grands importateurs de quartz et de quartzite, une forme de silice en morceaux, sont la Norvège (590 000 tonnes en 1987)¹, la France (300 000 tonnes), l'Islande (135 000 tonnes), le Japon (120 000 tonnes), l'Italie (93 000 tonnes), la Belgique et le Luxembourg (74 000 tonnes) et la Suède (64 000 tonnes). La Norvège importe environ 330 000 tonnes de quartz et quartzite de la Suède, 245 000 tonnes de l'Espagne et seulement 12 000 tonnes du Canada. La France importe surtout de Belgique et n'est donc pas un marché potentiel. Les importations islandaises proviennent presque entièrement de Norvège. Le Japon importe surtout d'Asie et l'Italie des pays méditerranéens. La Norvège et l'Islande pourraient donc former des débouchés intéressants pour un producteur québécois. C'est d'ailleurs le marché visé par Uniquartz.

La structure du marché

Le marché de la silice est composé de nombreux sous-marchés en raison des propriétés particulières exigées par les différents utilisateurs. Le nombre d'intervenants dans chacun de ces sous-marchés est limité. Dans le cas de la silice en morceaux, on remarque la présence de nombreuses carrières captives et une intégration verticale poussée. Quant au sable de silice, on retrouve une situation de quasi-monopole détenu par Indusmin. Les grands consommateurs de sable de silice se situent surtout dans la région de Montréal. On assiste à une concentration grandissante des secteurs consommateurs de silice comme les contenants de verre et le carbure de silicium, alors que de nouveaux producteurs tentent de percer le marché tels Uniquartz et Témisca Silice. Le marché est en général contrôlé par la demande

¹Source: U.S. Bureau of Mines, Mineral Yearbook 1987.

qui se trouve concentrée et qui prescrit les spécifications requises pour la silice. Le sable de décapage et les marchés marginaux font exception en raison de l'éventail de consommateurs.

La carte 1 montre les marchés de la silice en morceaux, de la silice utilisée pour le verre et de la silice utilisée pour le carbure de silicium dans l'Est canadien et le Nord-Est américain. On remarque la segmentation géographique des marchés, surtout dans le cas de la silice en morceaux. Les coûts de transport représentent un facteur décisif de l'exploitation et de la localisation des carrières de silice. Le commerce est plus important pour les cas où les spécifications techniques sont plus rigoureuses et la valeur plus grande. L'industrie ontarienne du verre s'approvisionne principalement aux États-Unis et chez Indusmin (Ontario et Québec). Le marché québécois du carbure de silicium est indépendant du marché américain.

La comparaison des tableaux 8 et 9 concernant les coûts de transport et les prix de la silice chez le producteur de silice permettent d'apprécier l'importance des coûts de transport dans la mise en marché. Par exemple, pour le marché de Montréal, à partir de Saint-Urbain, le coût de transport peut représenter 60 % du prix total pour le ferrosilicium, la moitié pour le verre et le tiers pour le sable de décapage ensaché. Le coût de transport est d'environ 20 \$ de plus pour la Soquem que pour Indusmin dans la région de Montréal. Il est légèrement supérieur pour la région de la Mauricie—Bois-Francs où se trouvent SKW et l'industrie du carbure de silicium. La localisation du gisement de La Galette devient avantageuse au plan du transport pour l'usine de verre plat de Glaverbec à Québec et l'usine de ferrosilicium à Chicoutimi. La carte 2 présente les aires de marché d'Indusmin, de la Soquem et d'Uniquartz.

Le tableau 9 montre la diversité des prix de la silice. Les variations de prix sont fonction de l'utilisation, de la qualité, de l'acheteur et du producteur. La silice la moins dispendieuse est livrée aux usines électro-métallurgiques alors que le sable à décapage en sac semble le plus dispendieux dans les usages traditionnels de la silice. Le sable de verrerie et la silice pour le carbure de silicium se vendent à des prix intermédiaires, soit entre 25 et 30 \$.

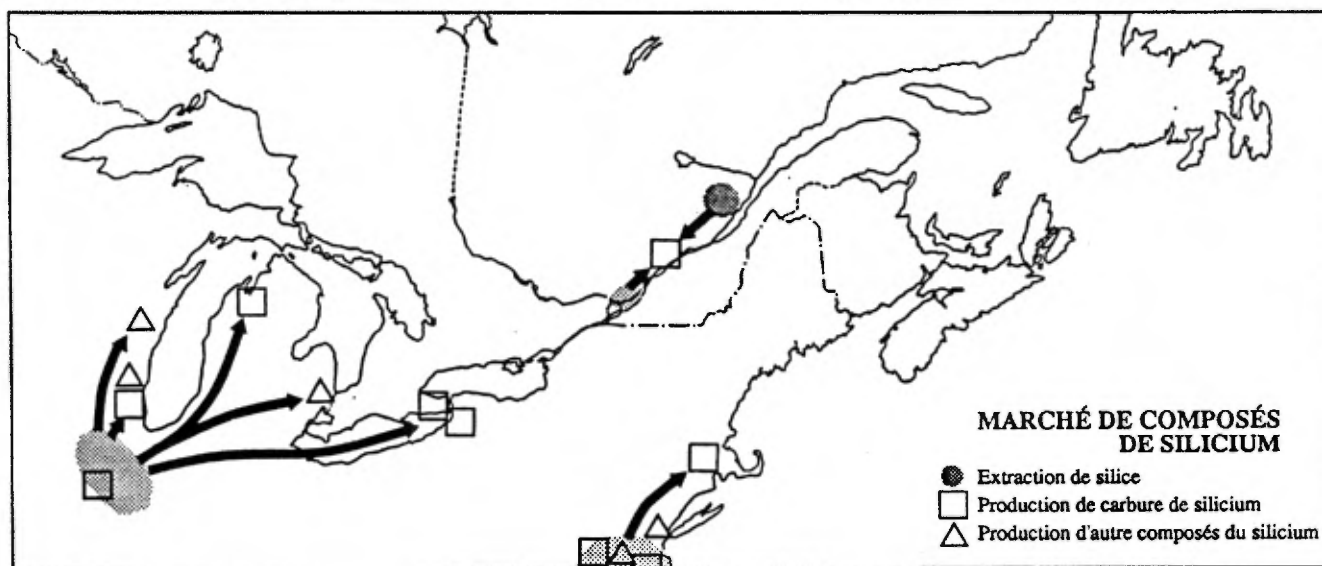
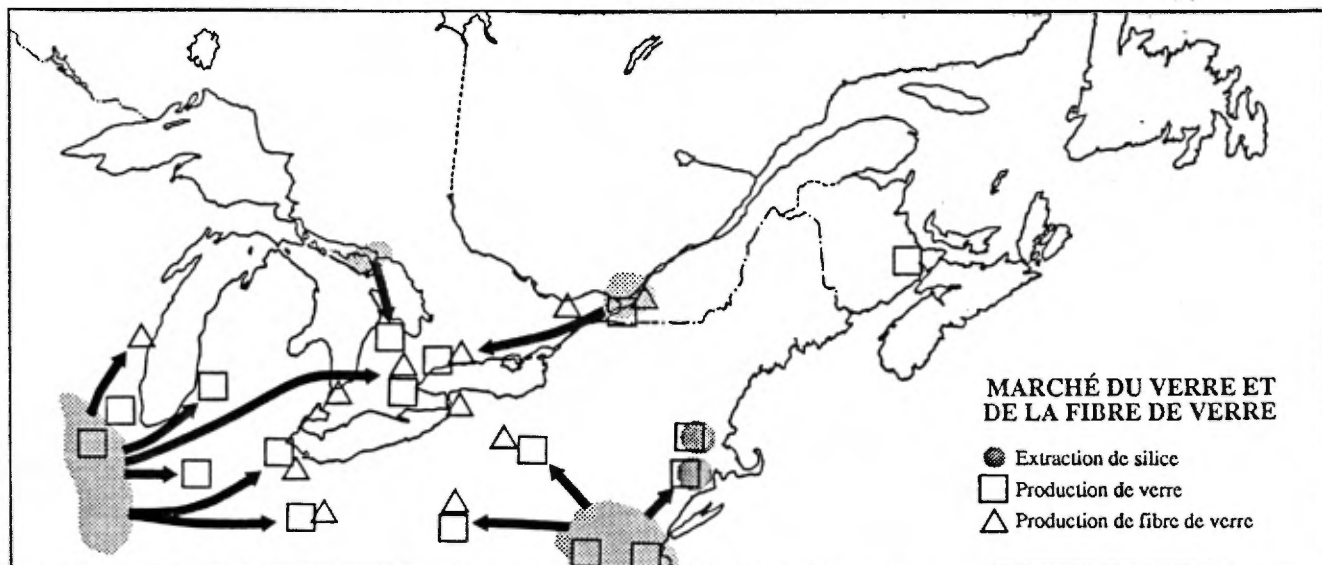
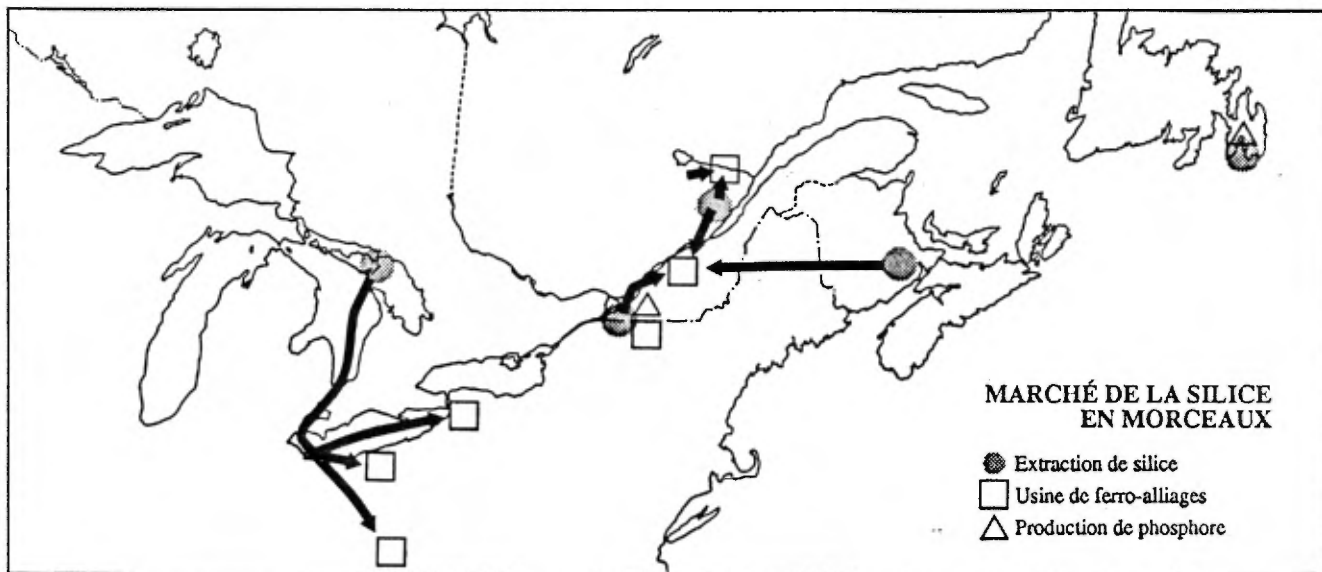


TABLEAU 8

ESTIMATION DES COÛTS DE TRANSPORT PAR CAMION
(\$/t de silice)

DESTINATION	ORIGINE	SAINT-URBAIN (Québec)	MONTREAL (Québec)	SAINT-VIANNEY (Québec)
QUÉBEC (Qué.)		8.82	19.00	30.50
CHICOUTIMI (Qué.)		11.43	36.00	n.d.
BÉCANCOUR/ CAP-DE-LA-MADELEINE (Qué.)		17.40	13.00	38.30
MONTREAL (Qué.)		25.50	5.50	47.30
OTTAWA (Ont.)		39.15	15.90	58.50
TORONTO (Ont.)		61.50	38.25	81.80

n.d.: non disponible

TABLEAU 9 PRIX AU GISEMENT OU À L'USINE DE TRAITEMENT
DE LA SILICE (\$ / tonne de silice)

PRODUIT	LA GALETTE 1986	SUSSEX 1989	UNIQUEARTZ 1988	INDUSMIN	AUTRES
Silicium et Ferroilicium	13 \$ (E)	23 \$ (S)	18 \$ (U)	-	Lac Bouchette 39 \$ (E) Lac Bouchette 35 \$ - 40 \$ (M) SKW 15 \$ - 20 \$ (M)
Phosphore	-	-	-	-	n. d.
Verre	-	-	-	24 \$ - 26 \$ (E) 22 \$ - 30 \$ (M)	Illinois 10 \$ - 26 \$ (E)
Fibre de verre	-	-	-	n. d.	n. d.
Carbure de silicium	32,25 \$ (L) 30 \$ (E)	13 \$ (S)	-	n. d.	25 \$ - 30 \$ (M)
Sable à décapage - vrac	40 \$ (E)	50 \$ (S)	-	n. d.	Illinois 21 \$ (E)
- sac	60 \$ (L)	80 \$ (S)	-	n. d.	Illinois 13 \$ (E)
Fonderies	-	n. d.	-	n. d.	Illinois 40 \$ - 75 \$ (M)
Fondants	-	4 \$ (S)	9,14 \$ (U)	-	n. d.

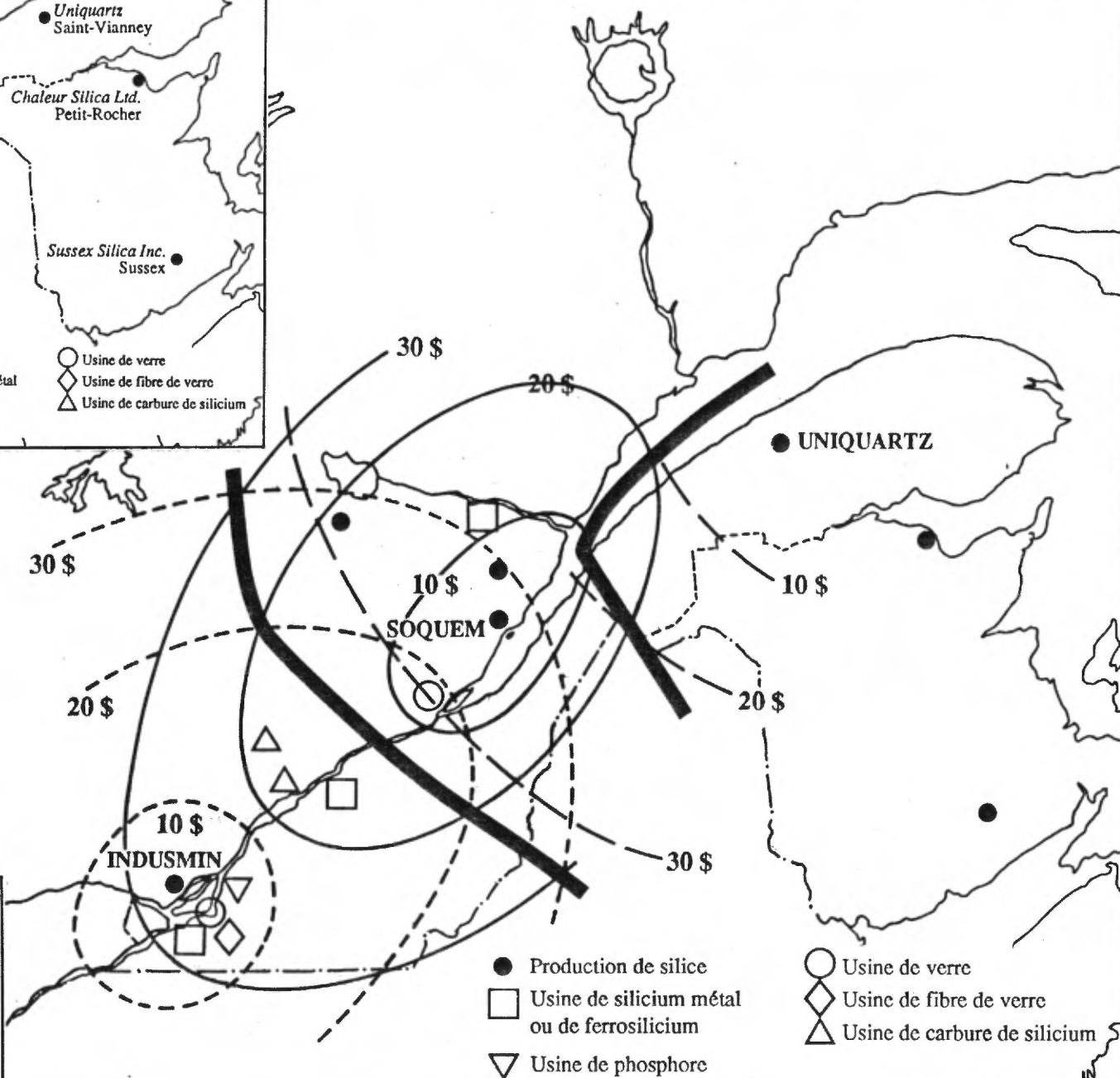
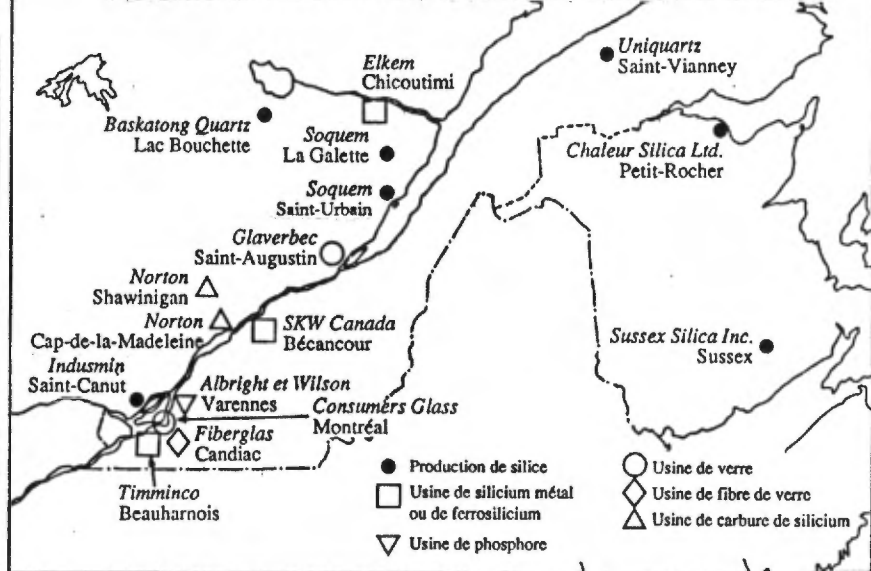
Sources:

(E) Éconosult, 1986
(L) Loma
(S) Sussex
(U) Uniquartz
(M) Réal Allen, M. E. R.
(-) ne s'applique pas
n. d.: non disponible

N.B. Dans la plupart des cas, l'usine de traitement est située très près du gisement. Dans certains cas, toutefois, elle en est éloignée. Par exemple, l'usine de Loma est localisée à Québec alors que la silice est extraite à La Galette. Indusmin traite le minerai de Saint-Donat à Saint-Camut.

LOCALISATION DES UTILISATEURS DE SILICE

CARTE 2 AIRES DE MARCHÉ DE LA SILICE



-89-

10 \$ Coût de transport à partir de l'unité de production de la silice

--- INDUSMIN
 --- SOQUEM
 --- UNIQUARTZ

Clientèles potentielles

Les coûts de transport et la faible croissance prévisible du marché global de la silice conditionnent la part de marché que Soquem peut espérer détenir. Le coût de transport entre Saint-Urbain et Montréal ne permet pas d'espérer approvisionner la clientèle localisée à Montréal et actuellement desservie par Indusmin et les producteurs de morceaux de cette région. A fortiori, le marché ontarien est inaccessible. Par contre, ce même obstacle permettra à Soquem de pénétrer plus facilement le marché de l'Est du Québec. La présence d'un important consommateur de sable de silice hors de la région de Montréal pourrait atténuer le monopole d'Indusmin et offrir à certains consommateurs la possibilité de diversifier leurs sources d'approvisionnement en silice.

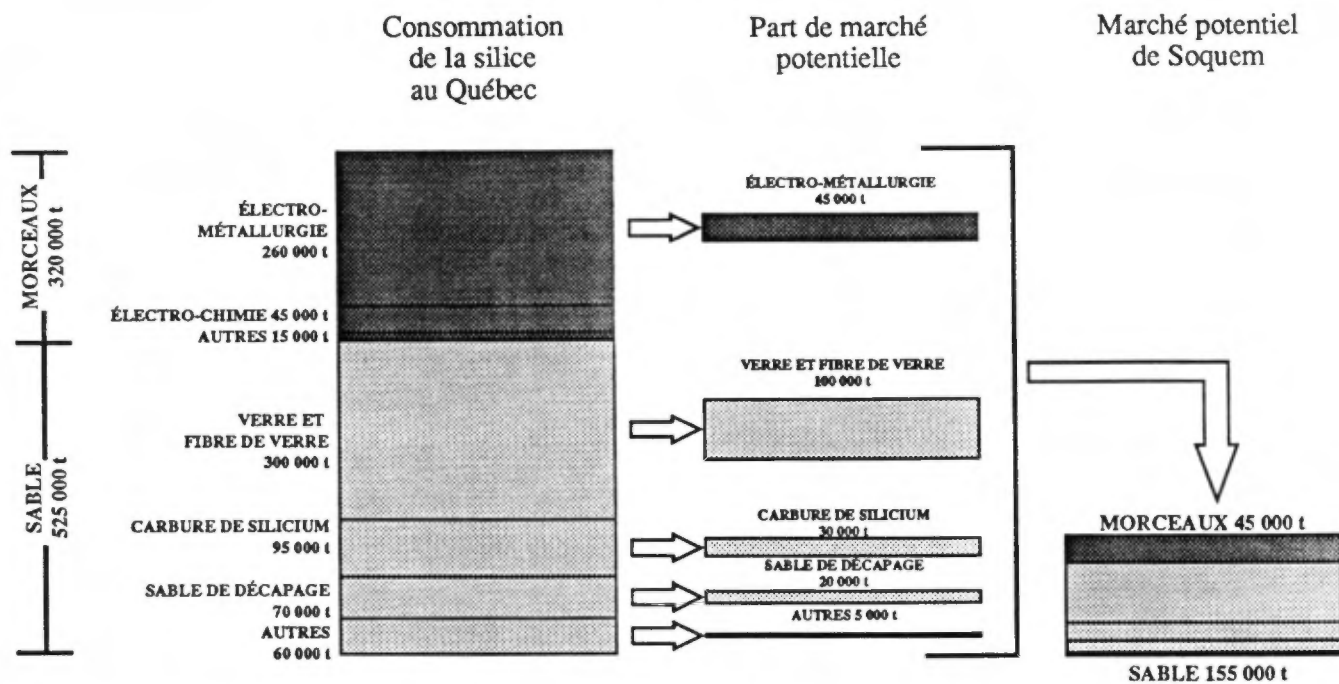
La figure 2 illustre le marché potentiel de Soquem. Les parts de marché indiquées reflètent une probabilité de percée effective du marché. En réalité, le peu d'intervenants dans le marché fait que la part de marché pour chacun des secteurs sera de beaucoup supérieure ou au contraire très faible. Les quantités transigées sont en effet importantes et souvent ne peuvent être segmentées.

Au niveau de l'électro-métallurgie, Soquem peut espérer fournir une grande partie des besoins d'Elkem à Chicoutimi puisqu'il s'agit du gisement le plus proche et que SKW semble éprouver des problèmes d'exploitation et de réserves. Ces mêmes problèmes amènent à penser que SKW pourrait décider de diminuer la production de son propre gisement et s'approvisionner ailleurs. Dans un tel cas, Soquem serait en bonne position bien qu'elle subirait la concurrence d'Armand Sicotte et fils Ltée qui fournit déjà SKW en silice. Pour ces raisons, une probabilité de 50 % de la consommation d'Elkem et de 10 % de celle de SKW a été considérée comme part de marché de Soquem dans le secteur de l'électro-métallurgie. Au niveau de l'électro-chimie, il est illusoire d'espérer approvisionner Albright et Wilson à Varennes.

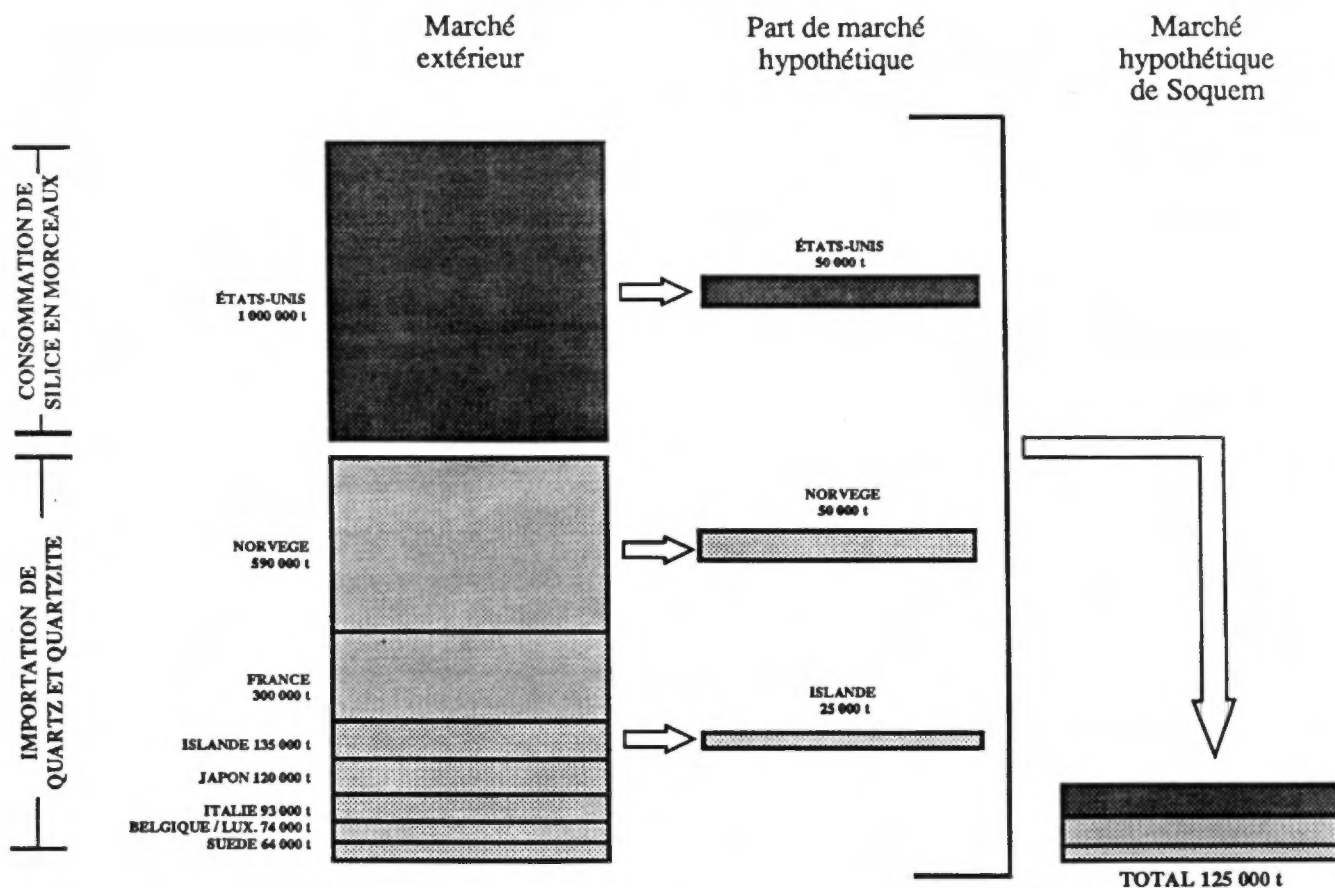
Pour l'industrie du verre, la consommation de Glaverbec a été retenue comme part de marché puisque tous les autres fabricants se trouvent à Montréal. Le seul producteur québécois de carbure de silicium étant Norton en Mauricie, zone charnière entre les aires de marché d'Indusmin et de Soquem-Loma, un tiers de la consommation de ce secteur peut être satisfaite

FIGURE 2 MARCHÉ POTENTIEL DE SOQUEM

Marché intérieur



Marché extérieur



par Soquem. Pour l'industrie du sable de décapage, Soquem peut espérer produire environ 20 000 tonnes, ce qui correspond à la plus grande partie du marché de l'Est et du centre du Québec et une part marginale du marché montréalais. Il a été supposé que Soquem pouvait fournir 5 000 tonnes pour d'autres usages. Le marché potentiel intérieur serait donc d'environ 200 000 tonnes, soit 100 000 tonnes pour Glaverbec et 100 000 tonnes pour d'autres clients. Il s'agit environ du quart du marché québécois.

Le peu de données disponibles permet seulement de faire des hypothèses quant au potentiel des marchés extérieurs. La consommation de silice en morceaux est d'environ 1 000 000 t aux États-Unis. En étant dynamique, Soquem pourrait fournir 5 % de ce marché, soit 50 000 tonnes. Outre les États-Unis, les deux pays les plus susceptibles d'acheter de la silice en provenance du Canada sont la Norvège et l'Islande. La Norvège importe surtout de Suède et d'Espagne alors que l'Islande importe de la Norvège. La Soquem pourrait hypothétiquement fournir 50 000 t et 25 000 t respectivement à ces deux pays. Les exportations pourraient alors être de l'ordre de 125 000 tonnes.

Le marché intérieur potentiel de la Soquem serait donc d'environ 200 000 tonnes avec un marché extérieur hypothétique d'environ 125 000 tonnes. Il s'agit là d'un scénario relativement optimiste. Toutefois, l'arrivée de Glaverbec et de Soquem pourrait modifier sensiblement la structure du marché actuel. La présence d'un nouveau consommateur et d'un nouveau producteur importants induira certainement un rééquilibrage du marché en modifiant la tendance à la concentration de la demande et le caractère monopolistique de la demande.

7.0 ANALYSE FINANCIERE

7.1 DONNÉES DE BASE

Le but d'une telle étude est d'évaluer le rendement du projet. Tout investisseur potentiel veut connaître, avant de s'engager financièrement, les gains possibles qu'il peut réaliser sur son investissement.

Le scénario de base consiste à emprunter la totalité des capitaux nécessaires. Le taux d'intérêt utilisé dans toutes les analyses financières est de 12.5%. Les données de base concernant les coûts de production sont celles mentionnées dans le Tableau 5.5.

L'étude de marché, Chapitre 6, nous fournit une appréciation du marché actuel de la silice. Pour l'analyse financière, il a fallu établir un prix moyen de vente basé sur la moyenne pondérée, des différents produits de silice, par leur tonnage respectif. Le prix moyen de 39,52 \$/t est justifié au Tableau 7.0. Dans le Tableau 7.1, la sensibilité du prix moyen est analysée en regard de la variation du prix de vente de chacun des produits de silice. Toute variation du prix de vente du carbure de silicium, du sable de décapage ou de la silice en morceaux affecte peu le prix moyen tandis que la variation du prix du verre plat affecte directement le prix moyen.

TABLEAU 7.0

VALEUR DES VENTES

	TONNAGE PRODUIT	VALEUR UNITAIRE	VALEUR ANNUELLE
VERRE PLAT	100000	43,00\$	4 300 000\$
CARBURE DE SILICIUM	23000	33,00\$	759 000\$
SABLE DE DECAPAGE	32000	47,00\$	1 504 000\$
SILICE EN MORCEAUX	25000	22,00\$	550 000\$
-----	-----	-----	-----
COUTS ANNUELS (PROD.)	180000		7 113 000\$
-----	-----	-----	-----
PRIX DE VENTE MOYEN		39,52\$	

NOTE : - Le coût de production du sable de décapage est basé sur un prix de vente de \$ 70.00 moins des coûts d'ensachage de 23.00 \$/t.

TABLEAU 7.1

SENSITIVITE DU PRIX MOYEN A UNE VARIATION DES PRIX UNITAIRES DE CHACUN
DES MATERIAUX PRODUITS

PRIX DU VERRE PLAT	PRIX MOYEN	PRIX DU CARBURE DE SILICIUM	PRIX MOYEN	PRIX DU SABLE DE DECAPAGE	PRIX MOYEN	PRIX DE LA SILICE EN MORCEAUX	PRIX MOYEN
39	37,29\$	29	39,01\$	40	38,27\$	18	38,96\$
40	37,85\$	30	39,13\$	41	38,45\$	19	39,10\$
41	38,41\$	31	39,26\$	42	38,63\$	20	39,24\$
42	38,96\$	32	39,39\$	43	38,81\$	21	39,38\$
43	39,52\$	33	39,52\$	44	38,98\$	22	39,52\$
44	40,07\$	34	39,64\$	45	39,16\$	23	39,66\$
45	40,63\$	35	39,77\$	46	39,34\$	24	39,79\$
46	41,18\$	36	39,90\$	47	39,52\$	25	39,93\$
47	41,74\$	37	40,03\$	48	39,69\$	26	40,07\$
48	42,29\$	38	40,16\$	49	39,87\$	27	40,21\$
49	42,85\$	39	40,28\$	50	40,05\$	28	40,35\$
50	43,41\$	40	40,41\$	51	40,23\$	29	40,49\$
VARIATION							
10	5,56\$	10	1,28\$	10	1,78\$	10	1,39\$

7.2 ALTERNATIVES ANALYSÉES

7.2.1 Cas de base

Le cas de base a été élaboré dans son plus simple élément. La totalité du capital doit être emprunté à un taux d'intérêt de 12.5%. Les calculs détaillés et les résultats sont donnés à l'Annexe 5.

7.2.2 Subvention

La possibilité d'obtenir une subvention aux coûts d'immobilisation étant pratiquement assurée, toutes les autres alternatives sont basées sur l'obtention de la subvention maximale, soit un montant de 2 000 000 \$.

Les coûts de production n'étant pas variables, le seul élément pouvant être affecté par un éventuel investisseur est le montant du capital investi. Les alternatives étudiées varient donc le pourcentage (%) du capital investi. Le Tableau 7.2 présente les résultats. Le détail des calculs est inclus dans l'Annexe 5.

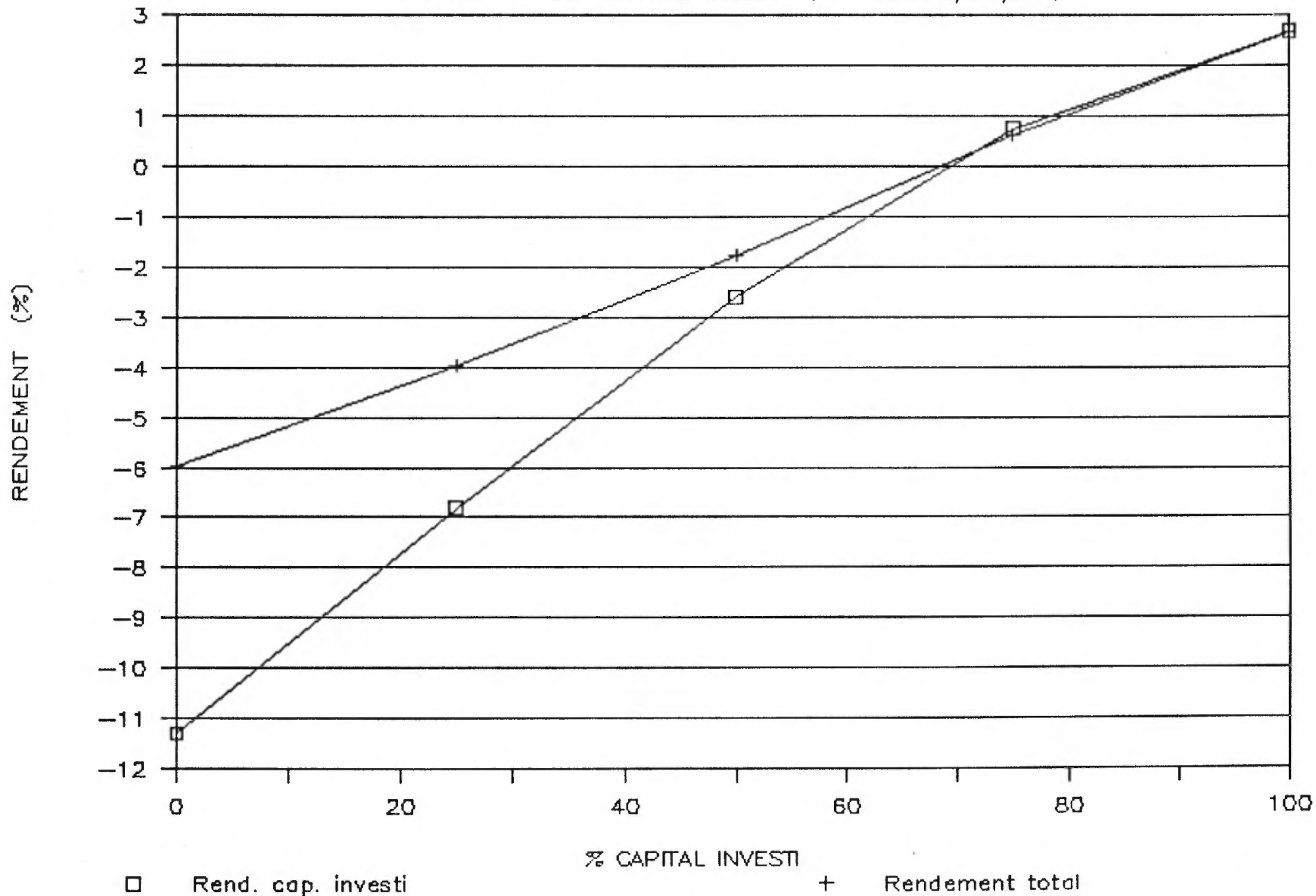
La Figure 7.3 illustre graphiquement ces résultats. Aucune des alternatives ci-haut ne montre une rentabilité acceptable. De plus, il faut ajouter les besoins en fonds propres pour couvrir les dépenses d'opérations.

TABLEAU 7.2

ALTERNATIVES	CAPITAL INVESTI (%)	RENDEMENT SUR LE CAPITAL	RENDEMENT TOTAL	FONDS PROPRES REQUIS
SANS SUBVENTION				
1	0%	-15.62	-8,58	2 030 000 \$
AVEC SUBVENTION (2 000 000 \$)				
1	0%	-11.30	-5.97	1 524 550 \$
2	25%	-6.81	-3.98	962 430 \$
3	50%	-2.60	-1.78	400 290 \$
4	75%	0.74	0.61	NIL
5	100%	2.67	2.67	NIL

FIGURE 7.3

RENDEMENT DU CAPITAL INVESTI (subvention 2,000,000)



7.3 ANALYSE DE SENSITIVITÉ

Les facteurs influençant le rendement sont les suivants:

- Le capital initial investi
- Les taux d'intérêt
- Les coûts de la main-d'oeuvre
- Le tonnage produit

7.3.1 Variation du capital investi

Le seul élément pouvant affecter la mise de fond initiale est le coût des équipements. Effectivement, il est possible de trouver sur le marché des équipements usagés pour la réalisation du moulin. Nous avons donc, de façon très arbitraire, estimé un gain possible de l'ordre de 2 000 000 \$. La Figure 7.4 illustre graphiquement les résultats en fonction du pourcentage du capital investi. Le rendement maximum ainsi obtenu est de 5.61%.

7.3.2 Le prix de vente

Malgré la faible probabilité de variations sur le prix de vente, l'incidence d'une telle fluctuation a été évaluée. Il faudrait un prix de vente moyen de l'ordre de 47,00 \$/t pour obtenir un rendement de 20%. La Figure 7.5 représente le rendement obtenu en fonction d'une variation du prix de vente moyen. Pour réaliser un tel prix de vente moyen, il faut vendre la silice pour le verre plat à 56,41 \$/t. Ajoutons que dans cette alternative 100% des capitaux requis ont été injectés dans le projet.

FIGURE 7.4

RENDEMENT DU CAPITAL INVESTI (subvention 2,000,000 + réduction de 2,000,000)

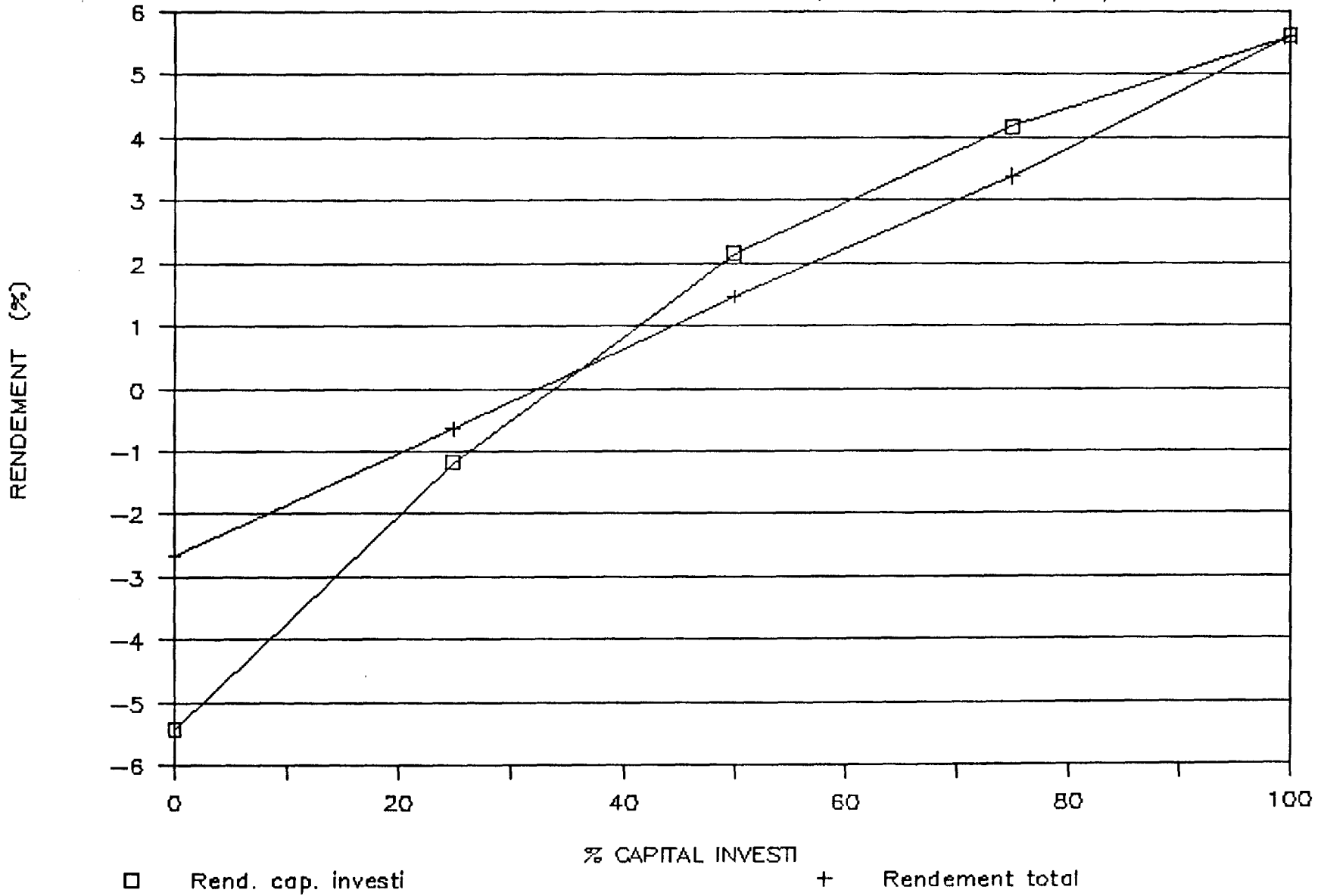
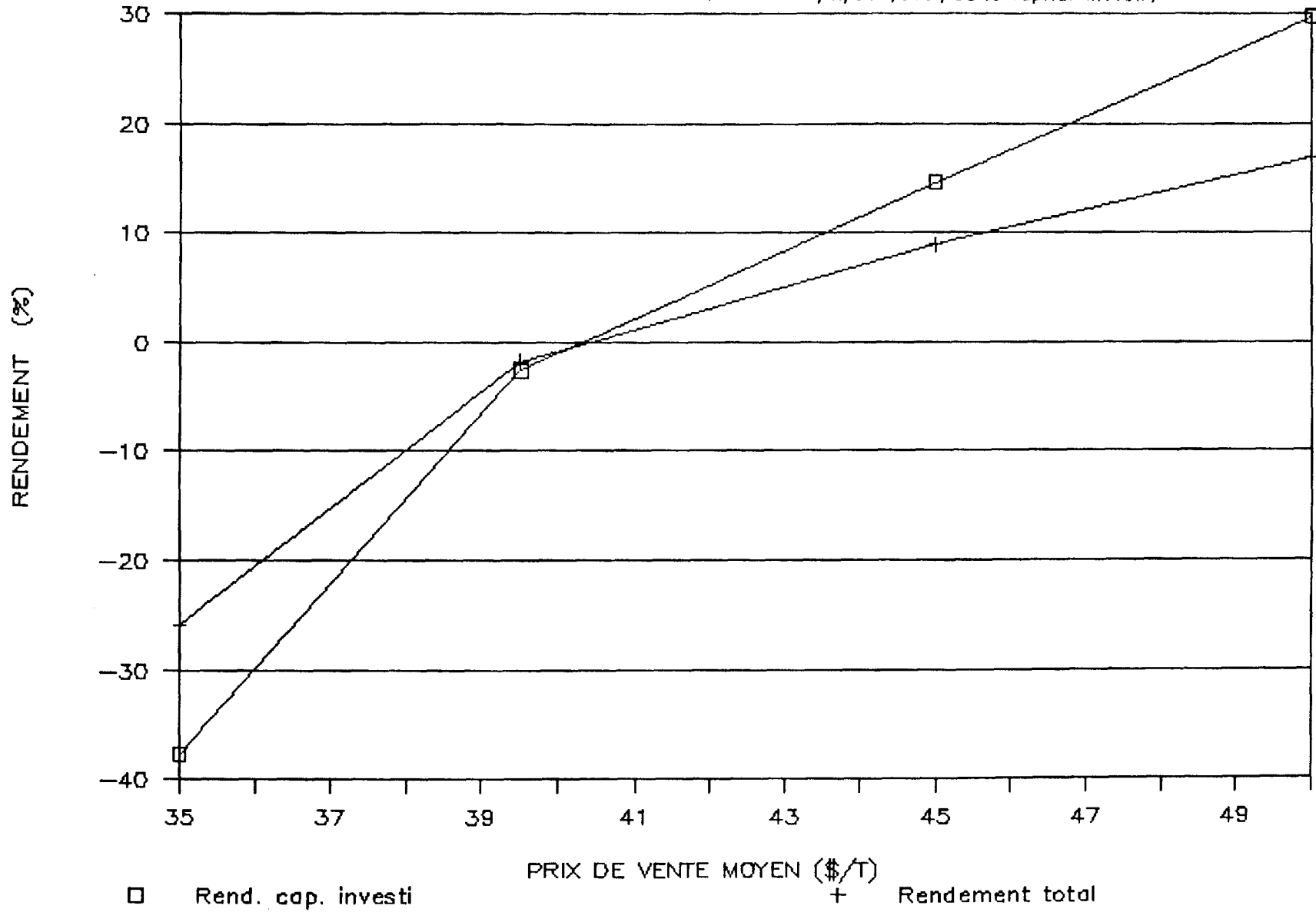


FIGURE 7.5

RENDEMENT DU CAPITAL INVESTI (subvention, 2,000,000, 50% capital investi)



7.3.3 Les taux d'intérêt

Les taux d'intérêt sur les emprunts sont estimés à 12.5% dans les alternatives étudiées. Toutefois, vu la constance des taux actuels, aucune analyse n'a été faite sur une possible variation de ces derniers.

7.3.4 Les coûts de la main-d'oeuvre

Le coût de base utilisé pour la main-d'oeuvre a été fixé à 14,12 \$/hr, taux horaire moyen dans l'industrie. Il est cependant possible d'envisager un taux horaire plus bas dans la région concernée. Les alternatives initiales ont donc été reprises en utilisant un taux horaire de 10,00 \$/hr. Le Tableau 7.6 compare la variation des coûts de production en fonction des coûts horaires de la main-d'oeuvre. Une évaluation sommaire des répercussions sur le coût total est ajoutée pour une production annuelle de 270 000 tpa.

L'impact sur le rendement est démontré à la Figure 7.7. Le rendement maximum passe à 4.50% comparativement à 2.67% dans le scénario où une subvention de 2 000 000 \$ est considérée.

7.3.5 Le tonnage produit

L'impact d'une augmentation a été envisagée. Dans ce scénario, nous envisageons la possibilité de produire 270 000 tpa, soit 90 000 t de plus que le scénario de base. Pour vendre ce tonnage supplémentaire, nous considérons la livraison de 25 000 t supplémentaires à Chicoutimi, prenons une bonne partie du marché de LOMA à Beauport ainsi qu'une partie du marché de SKW à Bécancour.

TABLEAU 7.6

VARIATION DES COUTS DE PRODUCTION
EN FONCTION DES COUTS HORAIRES DE LA MAIN-D'OEUVRE
ET DU TONNAGE PRODUIT

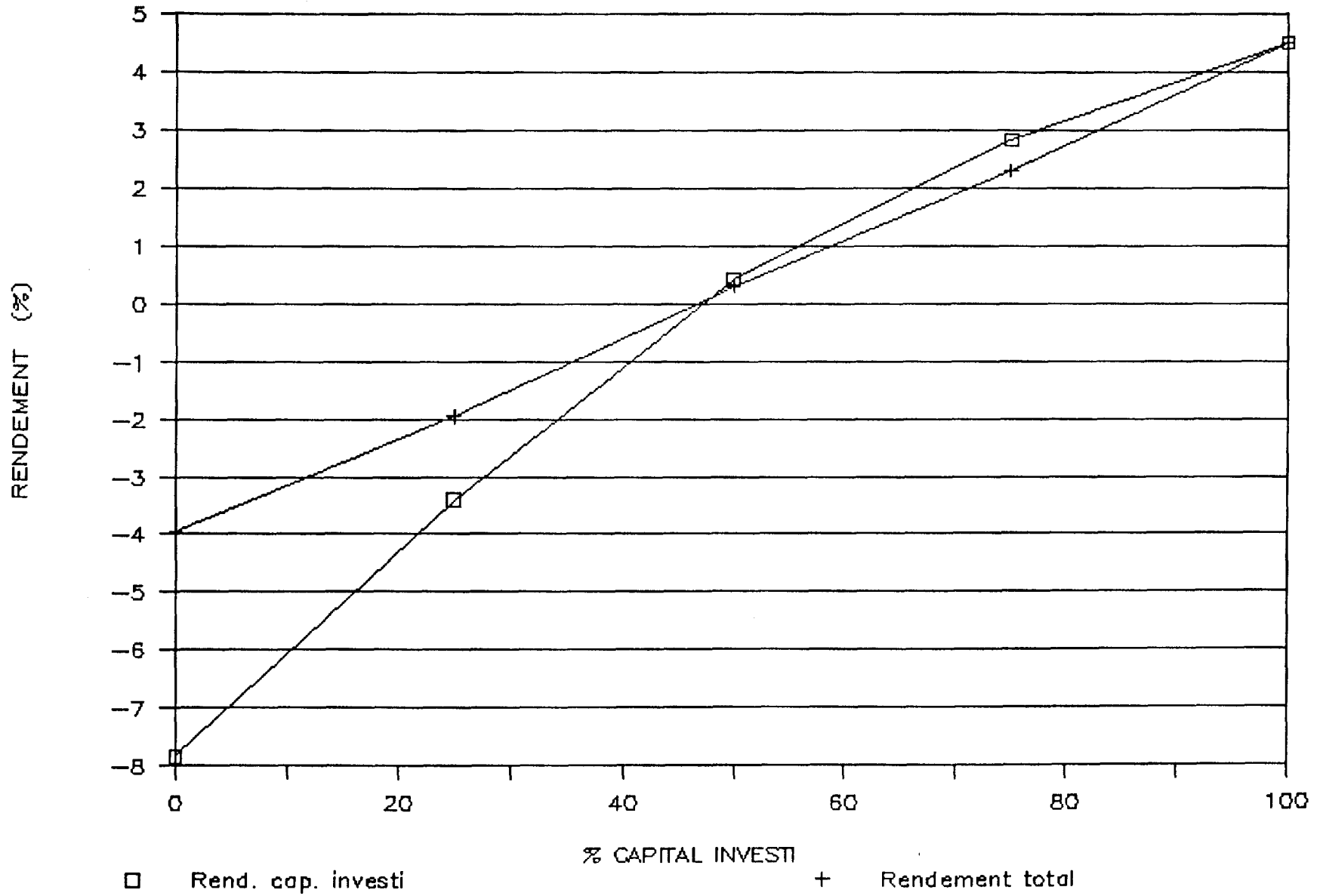
Tonnage annuel	180000	180000	270000	270000
Salaire horaire moy.	14.12\$	10.00\$	14.12\$	10.00\$
Masse salariale	5.42\$	4.65\$	4.57\$	3.87\$
Couts d'opération				
mine	8.33\$	8.33\$	7.70\$	7.70\$
usine	5.97\$	5.97\$	5.97\$	5.97\$
Administration	1.88\$	1.88	1.50\$	1.50\$
Transport				
mine-usine	4.37\$	4.37\$	3.97\$	3.97\$
usine-Québec	8.82\$	8.82\$	8.82\$	8.82\$
Crédit	0.41\$	0.41\$	0.27\$	0.27\$
TOTAL	34.38\$	33.61\$	32.26\$	31.56\$

NOTE :

- A 270,000 tpa, la proportion de silice livrée à Chicoutimi est doublée, ce qui réduit le coût de transport mine-usine.
- Le crédit est accordé pour tenir compte du coût de la main-d'oeuvre qui est calculé deux fois, soit à la mine et dans la masse salariale.

FIGURE 7.7

RENDEMENT A 10.00 S/ Hr. 180,000 TPA

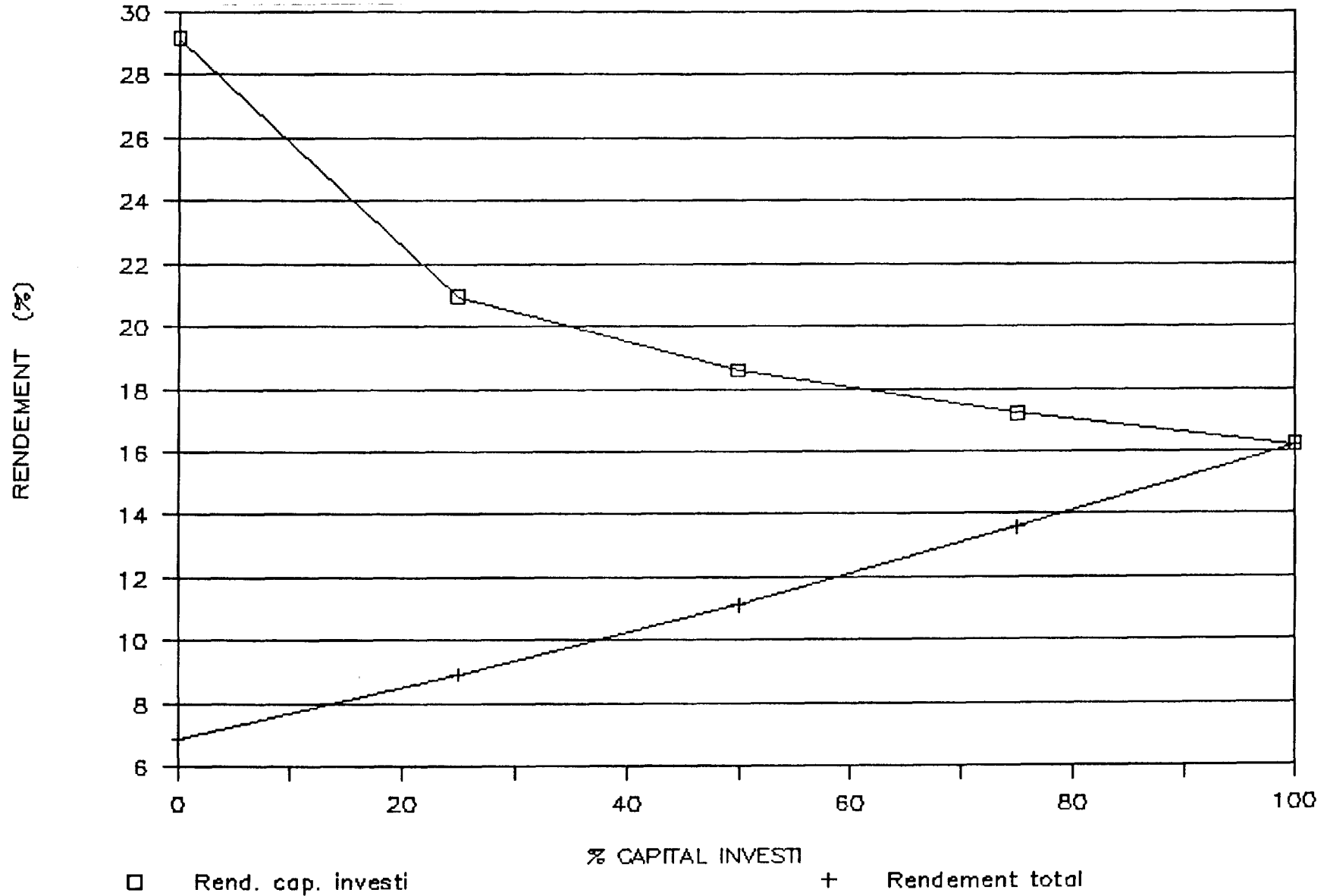


Pour l'analyse financière de cette alternative, nous avons aussi estimé un salaire horaire moyen de 10.00 \$/hr. La Figure 7.8 illustre des résultats plus encourageants. En effet, le rendement maximal obtenu s'élève à 29.17% dans le cas où aucun capital n'est investi. Ce taux diminue avec l'augmentation de la proportion de capital investi. Ce phénomène est relié au principe de sorties de fonds de la part de l'investisseur.

Le rendement global du projet est de 16.21%.

FIGURE 7.8

RENDEMENT A 10.00 S/Hr. 270,000 TPA



8.0 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

8.1 CONCLUSION

Le gisement de silice "La Galette", situé près de Saint-Urbain dans le comté de Charlevoix, présente un potentiel intéressant pour l'alimentation en matière première de l'usine de verre plat à Saint-Augustin (Glaverbec).

En se basant sur les études antérieures, nous prenons pour acquis que les réserves présentent les quantités aussi bien que les qualités requises pour rencontrer les spécifications des utilisateurs de silice.

L'opération de la mine ainsi que le transport du minerai se fera par l'intermédiaire d'un contracteur. Cette alternative assure le minimum d'investissement initial et, jusqu'à un certain point, assure aussi la présence de personnel hautement qualifié pour l'exécution de toutes les tâches.

Le transport du minerai de la mine à l'usine doit se faire par camion. Il n'y a pas d'autres alternatives. En ce qui concerne la livraison des différents produits de silice, les transporteurs ferroviaires et maritimes ont aussi été considérés. Cependant, vu les manipulations supplémentaires impliquées avec comme conséquence une augmentation radicale des coûts de transport via ces médias, ils ont été éliminés. Le transport par camion sera donc le seul moyen utilisé pour la livraison des produits finis au client.

Quant à l'usine pour le traitement du minerai, quatre produits seront disponibles: la silice en morceaux, le sable de

décapage, le carbure de silicium et enfin la silice pour le verre plat. L'usine sera localisée à Saint-Urbain, petit village à proximité du gisement, assurant ainsi la disponibilité de ressources essentielles telles l'électricité, l'eau potable, la main-d'oeuvre et autres services.

Les gouvernements fédéral et provincial fournissent une aide monétaire dans le cadre de l'entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement économique des régions du Québec. Il est, de ce fait, possible d'obtenir une subvention de l'ordre de 2 000 000 \$ applicable aux investissements immobiliers.

Les coûts de production s'élèvent à 34,38 \$/t. Ce coût tient compte de toutes les facettes d'opération incluant la mine, l'usine ainsi que le transport via camion jusqu'à Québec. Ces derniers sont détaillés dans le Tableau 5.5.

La rentabilité du projet est plutôt marginale pour une production annuelle de 180 000 tonnes. En effet, même en investissant tout le capital nécessaire à la production de la silice, le rendement maximal obtenu est de 2.67%.

Vu la marginalité du projet, une recherche sur les variables affectant le rendement a été faite. Il appert que les seules variables sous le contrôle d'un éventuel investisseur sont la mise de capital initiale, les coûts d'investissements, les taux d'intérêt, les coûts de la main-d'oeuvre et le tonnage annuel produit. Le prix de vente affecte aussi le rendement mais la compétition sur le marché de la silice étant féroce, il est peu probable d'obtenir une variation importante sur les prix de vente.

Les figures 7.2 à 7.8 illustrent les effets des différents paramètres impliqués. Les résultats les plus spectaculaires sont obtenus en augmentant substantiellement la production. En effet, il est possible d'obtenir un rendement de l'ordre de 29 % à un taux de production de 270 000 tpa.

8.2 RECOMMANDATIONS

- 1) Vérifier la possibilité de s'accaparer les marchés actuellement détenus par SKW Canada (ELKEM (Chicoutimi) et Bécancour), LOMA et Baskatong Quartz.
- 2) La base même de cette étude repose sur la quantité et la qualité de la Quartzite de "La Galette". Il est impératif que des essais en laboratoire soient menés sur des échantillons représentatifs, afin de préciser les points suivants:
 - la granulométrie naturelle du minerai;
 - la quantité de fines générées lors de concassage et broyage;
 - la rondicité des particules fines dans le but d'évaluer la possibilité de produire des sables de fonderie;
 - la décrépitation du matériel destiné aux carbures de silicium devrait être confirmée.
- 3) La teneur et le tonnage devront être définis avec plus de précisions en termes de réserves prouvées, probables et possibles, en fonction des nouveaux marchés de silice, notamment celui du verre plat.

- 4) L'étude de marché réalisée dans le cadre du projet a été limitée à des recherches dans les archives disponibles et à quelques contacts téléphoniques. Il serait important de raffermir les prix de vente des différents produits par des visites auprès des producteurs et des consommateurs de silice.

ANNEXE 1

EXTRAIT DU DOCUMENT D'APPEL D'OFFRES

GISEMENTS DE SILICE DE LA GALETTE

SOQUEM (1986)

"APERCU TECHNIQUE LA GALETTE"

formation de la Galette; soit des quartzites purs et des gneiss à grenat et sillimanite. À cause de la complexité de la structure, il n'a pas encore été possible de définir une unité supérieure.

Formation de la Galette

Deux (2) types de roches caractérisent cette formation; il s'agit de gneiss quartzeux à grenats et sillimanite à la base de quartzite pur. Des roches charnockitiques envahissent les gneiss quartzeux tandis que d'autres faciès métasédimentaires: des amphibolites et des roches calco-silicatées se retrouvent en enclave dans les différentes unités.

Structure

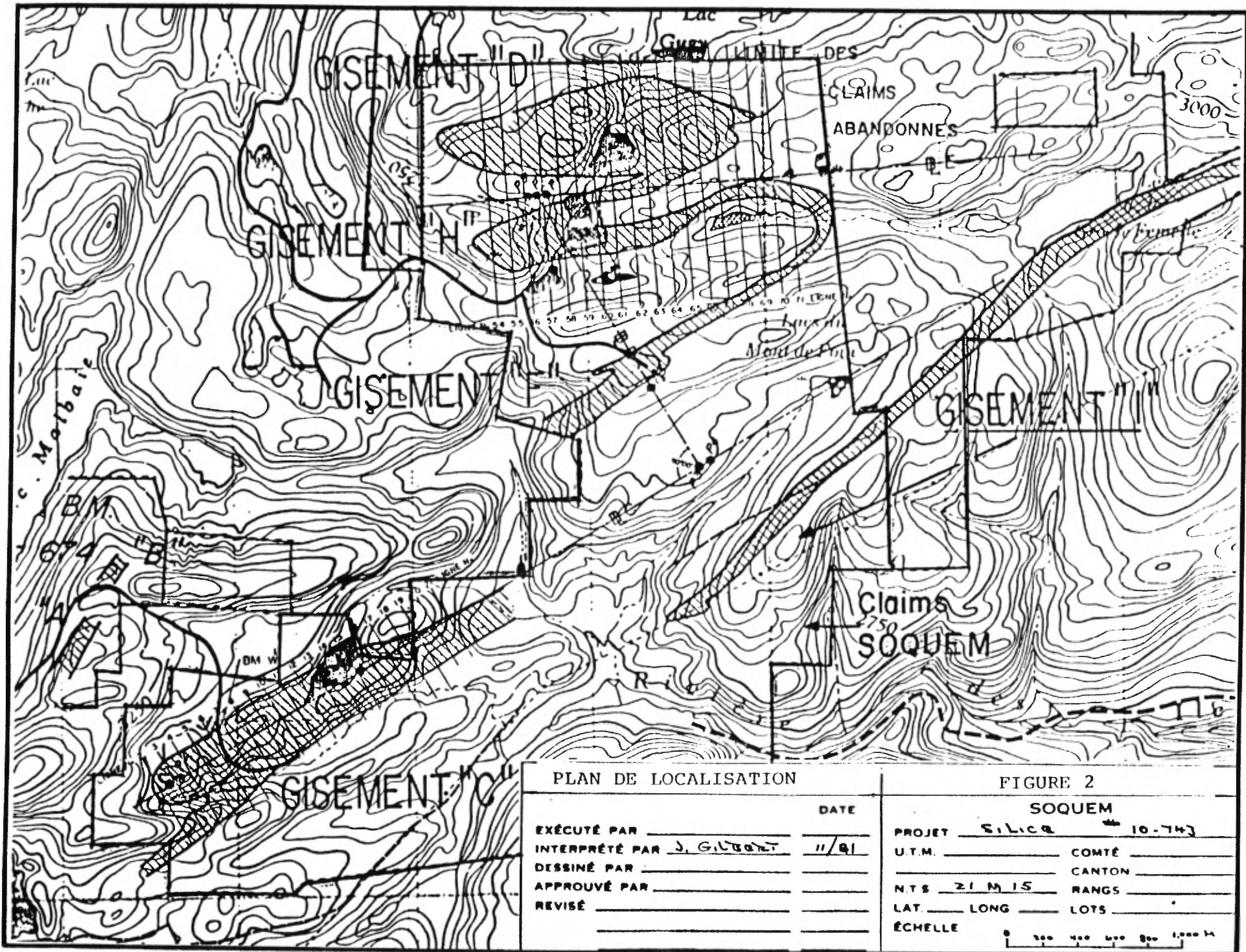
La bande originale de quartzite qui contient les gisements de silice de la Galette a subi plusieurs cycles de déformations de même qu'un métamorphisme intense. Ces déformations intenses sont illustrées à la figure 2.

Travaux antérieurs

SOQUEM a débuté en 1979 la mise en valeur de ses gisements de silice de La Galette. Cette étape a permis de localiser quatre (4) gisements d'intérêt indentifiés à la figure 2 par les lettres "C", "F", "H" et "I".

Les travaux effectués sur le terrain tant en mode de reconnaissance qu'en mode de détail, comprennent:

- la coupe de ligne;
- la cartographie géologique détaillée;
- la géochimie;
- le forage de 6 303 mètres de forage au diamant répartis en 32 sondages;
- le forage percussion de 421 mètres répartis en 24 sondages;
- 4 000 analyses d'échantillons.



PLAN DE LOCALISATION

FIGURE 2

EXÉCUTÉ PAR _____	DATE _____
INTERPRÉTÉ PAR <u>J. GILBERT</u>	<u>11/91</u>
DESSINÉ PAR _____	_____
APPROUVÉ PAR _____	_____
REVISÉ _____	_____

SOQUEM	
PROJET <u>Silica</u>	<u>10-743</u>
U.T.M. _____	COMTÉ _____
_____	CANTON _____
N.T.S. <u>21 M 15</u>	RANGS _____
LAT. _____	LONG _____
_____	LOTS _____
ÉCHELLE	
0 200 400 600 800 1000 M	

Les gisements "C" et "I" constituent les deux (2) meilleures cibles de la propriété; le gisement "C" étant celui qui offre le meilleur potentiel économique tant par sa qualité (+99% SiO₂), sa superficie (651 000 m²) que par son tonnage (31.66 M t.m.). Il se trouve à environ 2 km du gisement exploité par Baskatong Quartz pour le compte de SKW qui l'utilise dans son usine de Bécancour pour la fabrication de silicium et également de ferrosilicium.

Ces gisements offrent aussi un potentiel d'exploitation comme source d'approvisionnement de la silice en blocs ou en sable pour les carbures, en sable pour le décapage ou pour les verres.

Le gisement "C"

Vu l'excellent potentiel de ce gisement, la majorité des travaux a été concentrée à cet endroit, où les compagnies Gex et Rabo Sten ont déjà extrait 100 000 tonnes de quartzite de haute qualité.

Vingt-quatre (24) des trente-deux (32) sondages au diamant, totalisant 4 588 m et 1 508 échantillons, ont été exécutés sur le gisement "C". Tous les 24 sondages à percussion ont été effectués sur ce gisement.

Géologie du gisement "C"

D'une longueur de près de 2 km et d'une largeur variant de 200 à 350 m, cette masse de quartzite allongée dans la direction N60° est limitée au nord par des gneiss charnockitiques et au sud par des gneiss quartzeux à grenats et sillimanite.

Structuralement, le quartzite n'apporte pas beaucoup d'information si ce n'est de confirmer la structure plissée interne par les discontinuités lithologiques et géochimiques.

La foliation observée dans les gneiss encaissants souligne le contact lithologique, soit N240° à N260° incliné de 60° à 70° vers le nord.

1. Gneiss à grenats et sillimanite

Cette lithologie, située à la base des quartzites, se retrouve principalement au sud; elle est en contact intercalaire. De direction nord 240° et inclinée à près de 70° , cette unité se prolonge sous le niveau de quartzite.

Cette roche est composée de 90% de quartz, 5 à 8% de grenats et 2 à 3% de sillimanite et biotite qui, à certains endroits, pourrait atteindre 5% aux dépens des grenats et de la sillimanite.

La roche montre une foliation des minéraux métamorphiques, grenats et sillimanite. Tant à l'affleurement qu'à l'échantillon de forage, les gneiss sont toujours très frais, l'altération chimique ne semblant pas avoir affecté ce type de roche.

La terminaison périclinale ouest montre un plongement vers l'ouest de près de 40° . Cette configuration structurale est aussi observée par les sondages à l'intérieur du quartzite.

2. Gneiss charnockitique

Cette unité montre une variation lithologique de gneiss à migmatite charnockitique. Composée en majeure partie de quartz et de feldspaths alcalins, la roche laisse voir dans sa partie gneissique une foliation marquée par la biotite qui fait jusqu'à 5% de la roche par endroits. À mesure que l'on s'approche de la zone de quartzite, on observe une individualisation de quartz en lentilles dont la fréquence et la dimension croissent à l'approche de la zone de contact.

Selon Rondot: (1976-1979), cette unité serait stratigraphiquement supérieure. Cette charnockitisation aurait affecté une séquence de gneiss à grenats et sillimanite. Rondot souligne également qu'il ne semble pas y avoir de différence entre les gneiss quartzeux de positions stratigraphiques différentes; ce qui rend difficile l'établissement de la

colonne stratigraphique dans notre région. La migmatisation se faisant toujours à un stade ultérieur.

De bons affleurements de cette lithologie sont observables près du contact nord du gisement "C" le long de la route d'accès.

3. Quartzite

Il s'agit d'une roche composée à 98-99% de quartz. Dans les régions non affectées par l'altération ferrugineuse, la roche est de couleur blanche et montre une granulométrie assez grossière.

La minéralogie de la roche est assez monotone, soit: quartz 99%, biotite Tr-1%, muscovite, hématite grise, fuchsite, rutile en traces et par endroits seulement.

Pour l'instant, quatre (4) types de quartzite ont été identifiés. Leur critère d'identification, basé sur la couleur, reflète une granulométrie et un assemblage minéralogique. Pour l'instant, seuls les quartzites blancs et gris ont été retenus puisqu'ils reflètent un caractère stratigraphique. Les quartzites rouges et roses ne sont que des quartzites ayant subi une altération ultérieure par des solutions ferrugineuses. Ces solutions ferrugineuses ont emprunté le réseau de fractures qui s'est développé lors des différents ajustements tectoniques. Cette observation est soutenue par l'examen microscopique des quartzites dans lesquels on observe une hématisation, principalement au contact des grains. Cette altération semble être postérieure au métamorphisme. La biotite rencontrée à l'intérieur du quartzite ne semble pas marquer la foliation.

Structuralement, ce quartzite montre une série de plis chutant vers le sud. Cette attitude semble a priori contraire à l'allure générale de la bande qui, elle, est inclinée vers le nord. Cette disposition est le résultat des différents plissements qui dans l'ordre chronologique des événements semble s'être opéré comme suit: dans un premier temps, le quartzite encore ductile s'est plissé indépendamment du gneiss sous-jacent.

Réserves

Les réserves ont été interprétées selon la maille de sondages en probable, semi-probable et possible, tenant compte de la maille de l'information disponible et de la grande complexité dans le détail des structures géologiques et des teneurs montrées par les sondages rapprochés.

Afin de concilier l'inventaire géologique aux exigences des marchés, la silice des gisements a été répartie selon six (6) classes de qualité conformément au schéma suivant:

<u>Qualité</u>	<u>Grade</u>	<u>Teneur de coupure</u>	
		Fe ₂ O ₃ (x)%	Al ₂ O ₃ (y)%
Silicium métal (blocs)	1	< 0.10	< 0.25
Carbure de silicium (sable)			
Silicium basse qualité (blocs)	2	< 0.10	0.25 < y < 0.35
Verre ambré (sable)	3	< 0.10	0.35 < y < 0.70
	4	0.1 x 0.3	< 0.35
Ferro Si (standard blocs)	5	0.1 x 0.3	0.35 < y < 0.50
Ferro Si (basse teneur) (blocs)	6	0.1 x 0.3	0.50 < y < 0.70

Le tableau 1 qui suit fait la comparaison entre les divers gisements.

TABLEAU 1

<u>Gisement</u>	<u>Classe</u>	<u>Potentiel</u> x 10 ⁶ t.m.	<u>% Fe₂O₃</u>	<u>% Al₂O₃</u>
"C"*	1 à 2	10,38	0,07	0,27
	3	1,76	0,07	0,46
	4 à 6	19,52	0,12	0,40
Total		31,66	0,10	0,36
"I"	1 à 6	7,24	0,043	0,28
Total		9,51	0,064	0,33
"H"	1 à 3	2,93	0,045	0,26
	4 à 6	17,67	0,06	0,44
Total		20,6	0,058	0,41
"F"	1 à 6	5,3	0,038	0,47
Total		5,3	0,038	0,47
Grand total		67,07	0,077	0,38

* La profondeur d'évaluation du gisement "C" est de 110 m et les réserves exprimées se répartissent comme suit:

15,6% de probable

22,4% de semi-probable

62,0% de possible

ANNEXE 2

PROGRAMME DE DEVELOPPEMENT

DES ENTREPRISES

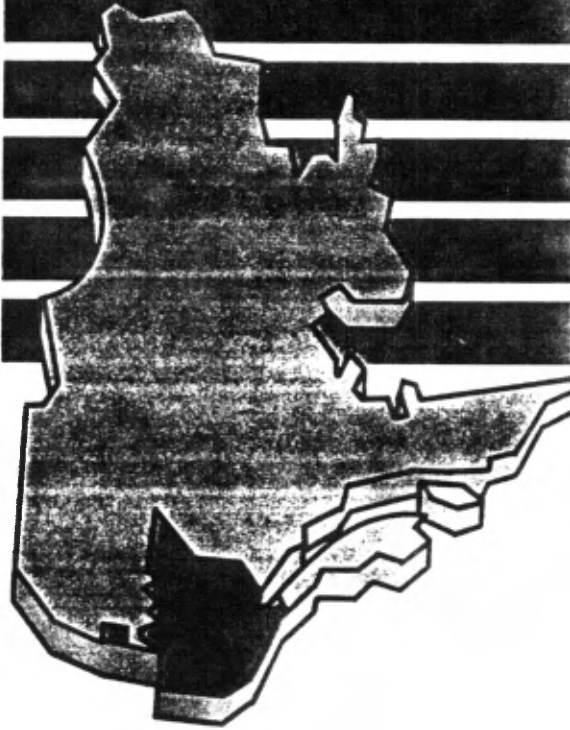


Programme

de développement

des entreprises

Régions de ressources



Canada

Vue d'ensemble

Le Programme de développement des entreprises (PDE) est un programme administré par Industrie, Sciences et Technologie Canada (ISTC).

Ce programme quinquennal s'inscrit dans le cadre de l'Entente auxiliaire Canada-Québec sur le développement économique des régions du Québec signée le 9 juin 1988. Son but est d'aider les entreprises du secteur de la fabrication et de la transformation et les entreprises de certains autres secteurs dans les régions de ressources (territoire désigné) à jouer un plus grand rôle dans le développement économique de ces régions.

Objectifs

■ appuyer l'esprit d'entreprise en encourageant la création, l'expansion et la modernisation des entreprises, surtout des PME;

■ renforcer la position concurrentielle des entreprises actuellement en activité en améliorant la productivité, en favorisant le développement technologique et l'adaptation des entreprises aux nouvelles conditions économiques; et

■ encourager la diversification de la base industrielle des régions de ressources.

Cinq éléments

A Études

B Mise sur pied, agrandissement ou modernisation d'établissements

C Services en commun

D Commercialisation et prospection commerciale et technologique

E Développement des entreprises.

A — Études

Les entreprises commerciales dans un secteur admissible peuvent obtenir de l'aide financière pour défrayer les coûts d'un expert-conseil pour procéder à :

- un plan d'affaires
- un plan de commercialisation
- une étude d'amélioration de la productivité, de faisabilité ou de marché
- une recherche de capital de risque

relativement à des projets de mise sur pied, d'agrandissement, de modernisation ou de services en commun.

Les entreprises commerciales dans un secteur admissible et situées dans le territoire désigné peuvent obtenir une aide financière pour défrayer les coûts d'un expert-conseil pour procéder à :

- un plan de commercialisation
- une recherche liée au transfert de technologies
- une recherche de capital de risque
- une étude de marché ou d'amélioration de la productivité.

Forme d'aide

L'aide est versée sous forme de contributions et peut atteindre 75 % des coûts d'un expert-conseil.

Au cours de la durée du programme, une entreprise commerciale n'aura droit qu'à une seule contribution, pouvant atteindre 8 000 \$, pour l'élaboration d'un plan d'affaires.

B — Mise sur pied, agrandissement ou modernisation d'établissements

Les entreprises commerciales peuvent obtenir de l'aide financière pour défrayer les coûts d'immobilisations pour la mise sur pied, l'agrandissement ou la modernisation d'établissements des secteurs admissibles dans le territoire désigné.

Forme d'aide

L'aide est accordée sous forme de contributions et peut atteindre 50 % des coûts d'immobilisations d'un projet (excluant les coûts du terrain). Pour être admissibles, les coûts d'immobilisations estimatifs du projet doivent être d'au moins 25 000 \$. Toute contribution en vertu de cet élément ne peut excéder 2 millions de dollars.

C — Services en commun

Une entreprise commerciale ou une entreprise non commerciale peut obtenir de l'aide financière en vue de la mise sur pied dans le territoire désigné de services en commun aux entreprises commerciales dans un secteur admissible pour accroître leur viabilité commerciale.

Forme d'aide

La contribution peut atteindre :

A 50 %, 33, 1/3 % et 25 % respectivement des coûts d'exploitation pour les trois premières années d'opération. La contribution maximale est de 150 000 \$ par année.

B 50 % des coûts d'immobilisations des actifs mis en commun.

La contribution maximale est de 750 000 \$.

Définitions

Entreprise non commerciale : pour les fins de cet élément, une société à but non lucratif créée par deux ou plus de deux entreprises commerciales dans un secteur admissible pour offrir des services en commun aux entreprises commerciales qui l'ont créée.

Services en commun : un regroupement des fonctions d'au moins deux entreprises commerciales dans un secteur admissible, telles que les services d'achat, les services ou réseaux d'information ou de communication, les services de commercialisation ou de distribution, les services de recherche et de développement, les services techniques, etc.

D — Commercialisation et prospection commerciale et technologique

Une aide financière peut être accordée à une entreprise commerciale dans un secteur admissible du territoire désigné, à l'égard des coûts afférents à :

A une étude et une analyse de marché;

B la participation à une foire commerciale, à un séminaire ou à un autre événement, sauf si le projet reçoit de l'aide dans le cadre d'autres programmes fédéraux ou provinciaux,

si le but de l'étude, de l'analyse ou de l'événement est de promouvoir la commercialisation des produits ou services de l'entreprise commerciale;

C un voyage dans le but de rechercher et d'analyser des technologies disponibles en vue de leur transfert;

D un voyage dans le but de rechercher du capital de risque ou d'évaluer des possibilités de co-participation,

si le projet est susceptible de contribuer d'une façon importante au développement de l'entreprise commerciale.

Forme d'aide

L'aide est accordée sous forme de contributions et elle peut atteindre 50 % des coûts du projet. Les coûts d'immobilisations sont exclus.

Remarque

Une « entreprise commerciale » comprend un particulier, une société de personnes, une coopérative ou une personne morale et exclut les gouvernements, les municipalités ou leurs mandataires, ou les entités juridiques possédées ou contrôlées par des gouvernements, des municipalités, leurs mandataires, ou une filiale de ceux-ci. Cette remarque s'applique aux éléments A, B, C et D.

E — Développement des entreprises

Les entreprises non commerciales peuvent obtenir de l'aide financière en vue de :

- A** la réalisation d'études visant l'évaluation préliminaire d'occasions d'investissement;
- B** la préparation et l'organisation d'événements majeurs tels que des salons de sous-traitance, des colloques ou des séminaires sur le développement des entreprises;
- C** la prestation de services spécialisés ou la diffusion de renseignements scientifiques ou techniques à des entreprises commerciales lorsque les services fournis ou l'information diffusée sont destinés à favoriser le développement industriel.

Forme d'aide

L'aide est accordée sous forme de contributions et elle peut atteindre 90 % des coûts de l'activité.

Définition

Entreprise non commerciale : pour les fins de cet élément, une société ou un organisme à but non lucratif situé dans le territoire désigné dont la raison d'être principale est le développement des entreprises, à l'exclusion des sociétés d'État ou des agences fédérales ou provinciales.

Territoire désigné

Le territoire désigné est établi sur la base des régions administratives adoptées par le gouvernement du Québec le 22 décembre 1987 et des municipalités régionales de comté (MRC) et correspond à ce qui suit :

- 1** la région de l'Est-du-Québec, qui comprend les régions administratives du Bas-Saint-Laurent, soit les MRC Kamouraska, La Matapédia, La Mitis, Matane, Les Basques, Rimouski-Neigette, Rivière-du-Loup et Témiscouata, et de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, soit les MRC Avignon, Bonaventure, Denis-Riverin, La Côte-de-Gaspé, Les Îles-de-la-Madeleine et Pabok;
- 2** la région de la Côte-Nord, qui est constituée de la région administrative du même nom, soit les MRC Caniapiscau, La Haute-Côte-Nord, Manicouagan, Minganie, Sept-Rivières et la municipalité Côte-Nord-du-Golfe-Saint-Laurent;
- 3** la région du Centre-Nord, qui comprend la région administrative du Saguenay-Lac-Saint-Jean, soit les MRC Lac-Saint-Jean-Est, Le Domaine-du-Roy, le Fjord-du-Saguenay et Maria-Chapdelaine, ainsi que les MRC Charlevoix et Charlevoix-Est;
- 4** la région de l'Ouest-du-Québec, qui comprend la région administrative de l'Abitibi-Témiscamingue, soit les MRC Abitibi, Abitibi-Ouest, Rouyn-Noranda, Témiscamingue et Vallée-de-l'Or, et le reste de la division de recensement de l'Abitibi (compris dans la MRC Le Haut-Saint-Maurice) ainsi que les MRC Pontiac, La Vallée-de-la-Gatineau, Papineau et Antoine-Labelle;
- 5** la région du Nord-du-Québec, qui est formée de la région administrative du même nom, soit tout le territoire non constitué en MRC situé au nord des MRC Abitibi-Ouest, Abitibi, Vallée-de-l'Or, Le Haut-Saint-Maurice, Le Domaine-du-Roy, Maria-Chapdelaine, Le Fjord-du-Saguenay et Caniapiscau.

Conditions d'aide

En règle générale, les projets ou les activités seront examinés selon les critères suivants :

- l'entreprise et le projet doivent être commercialement rentables;
- le projet ou l'activité devra avoir un effet positif sur l'économie du Canada et du territoire désigné;
- le projet doit être dans un secteur admissible, soit le secteur de la fabrication ou de la transformation, l'aquiculture, certains services de réparation, les services techniques ou scientifiques en matière d'hydrographie, d'océanographie et de recherche sur les pêches, la culture en serre ou la culture hydroponique;
- le projet ou l'activité ne se réaliserait pas sans la contribution du gouvernement en vertu de ce programme;
- la politique du gouvernement fédéral à l'égard du cumul d'aide de sources gouvernementales doit être respectée; et
- le requérant ne doit pas avoir pris d'engagement à l'égard des coûts du projet avant la date de réception de la demande d'aide par le ministère.

Date limite

La date limite pour la réception d'une demande est le 31 mars 1993.

Renseignements et formulaires de demande

Pour tout renseignement sur les modalités de ce programme ou pour effectuer une demande d'aide, vous pouvez vous adresser à :

Industrie, Sciences et Technologie Canada

800, Place Victoria — bureau 1200
C.P. 376

Montréal (Québec)

H4Z 1J2

Tél. : (514) 283-5322

170, rue St-Joseph sud

Bureau 203

Alma (Québec)

G8B 3E8

Tél. : (418) 668-3084

1-800-463-9808

180, rue des Gouverneurs

3^e étage

Rimouski (Québec)

G5L 8G1

Tél. : (418) 722-3282

1-800-463-9073

Place du Québec

888, 3^e Avenue

Bureau 302

Val d'Or (Québec)

J9P 5E6

Tél. : (819) 825-5260

1-800-567-6451

701, boul. Laure

C.P. 698

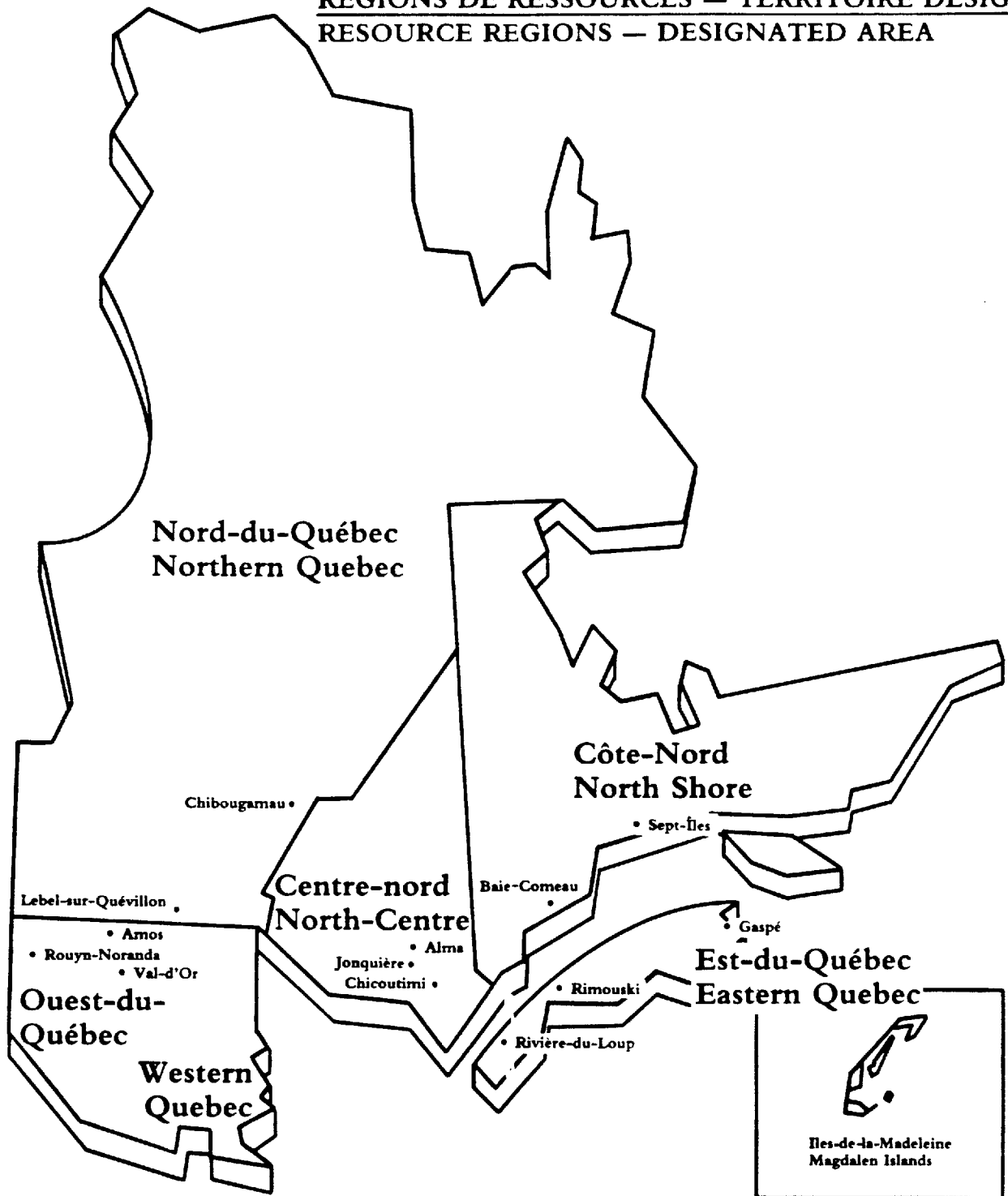
Sept-Îles (Québec)

G4R 4K9

Tél. : (418) 968-3426

1-800-463-1707

RÉGIONS DE RESSOURCES — TERRITOIRE DÉSIGNÉ
RESOURCE REGIONS — DESIGNATED AREA



ANNEXE 3

COUTS D'OPERATION

OPERATION PAR PROPRIETAIRE

T A B L E A U 5.0 - A

COUT ANNUEL D'OPÉRATION (\$/tonne produite)

ITEM	PRODUCTION ANNUELLE DE SILICE			
	180,000 TONNES		270,000 TONNES	
	CONTRACTEUR	SOCIÉTÉ	CONTRACTEUR	SOCIÉTÉ
MINE				
Forage-sautage	3.81\$	1.34\$	3.56\$	1.25\$
Concassage	3.56\$	1.78\$	3.36\$	1.77\$
Chargement	0.56\$	0.90\$	0.50\$	0.90\$
Nivelage-pompage	----	0.42\$	----	0.41\$
Supervision-ingénierie	0.40\$	0.76\$	0.27\$	0.66\$
SOUS-TOTAL	8.33\$	5.20\$	7.70\$	4.99\$
TRANSPORT (mine-usine)				
Camion	4.37\$	3.00\$	3.97\$	3.00\$
USINE				
Opération	9.88\$	9.88\$	9.53\$	9.53\$
TRANSPORT (usine-Québec)				
Camion	8.83\$	7.02\$	8.82\$	7.02\$
ENTRETIEN				
Main-d'oeuvre	----	1.29\$	----	1.44\$
ADMINISTRATION				
Matériel	1.88\$	2.08\$	1.50\$	1.64\$
Main-d'oeuvre	1.11\$	1.11\$	0.74\$	0.74\$
GRAND TOTAL	34.38\$	29.58\$	32.26\$	28.36\$

* A noter que certains coûts du contracteur ont été pondérés de façon à tenir compte du ratio tonne extraite / tonne produite.

T A B L E A U 5.2 - A

BESOIN EN PERSONNEL & MASSE SALARIALE

TACHE	BASE ANNUELLE DE TRAVAIL (semaines)	PRODUCTION ANNUELLE DE SILICE			
		180,000 TONNES PRODUITES		270,000 TONNES PRODUITES	
		NOMBRE	MASSE SALARIALE	NOMBRE	MASSE SALARIALE
MINE					
Contremaître	52	1	41,600.00\$	2	83,200.00\$
Opérateur foreuse	40	1	29,369.60\$	1	29,369.60\$
Opérateur chargeur	40	2	62,483.20\$	3	93,724.80\$
Opérateur concasseur	40	2	58,793.20\$	3	88,189.80\$
Journalier	40	2	54,995.20\$	3	82,492.80\$
Sous-total (\$/tonne)			1.37\$		1.40\$
TRANSPORT (mine-usine)					
Opérateur camion	40	8	237,452.80\$	12	356,179.20\$
Sous-total (\$/tonne)			1.32\$		1.32\$
INGÉNIERIE					
Chef ingénieur	52	1	58,500.00\$	1	58,500.00\$
Technicien minier	52	1	36,400.00\$	1	36,400.00\$
Sous-total (\$/tonne)			0.53\$		0.35\$
USINE					
Surintendant	52	1	71,500.00\$	1	71,500.00\$
Contremaître	52	2	83,200.00\$	3	124,800.00\$
Technicien	52	2	72,800.00\$	3	109,200.00\$
Opérateur	50	6	210,912.00\$	9	316,368.00\$
Journalier	50	2	68,744.00\$	3	103,116.00\$
Mécanicien	50	2	79,664.00\$	2	79,664.00\$
Électricien	50	1	39,832.00\$	1	39,832.00\$
Opérateur chargeur	50	2	78,104.00\$	3	117,156.00\$
Sous-total (\$/tonne)			3.92\$		3.56\$
TRANSPORT (usine-Québec)					

T A B L E A U 5.2 - A

BESOIN EN PERSONNEL & MASSE SALARIALE

TACHE	BASE ANNUELLE DE TRAVAIL (semaines)	PRODUCTION ANNUELLE DE SILICE			
		180,000 TONNES PRODUITES		270,000 TONNES PRODUITES	
		NOMBRE	MASSE SALARIALE	NOMBRE	MASSE SALARIALE
Opérateur camion	50	12	556,530.00\$	18	834,795.00\$
Sous-total (\$/tonne)			3.09\$		3.09\$
ENTRETIEN					
Mécanicien	50	4	159,328.00\$	7	278,824.00\$
Machiniste/soudeur	50	2	73,164.00\$	3	109,746.00\$
Sous-total (\$/tonne)			1.29\$		1.44\$
ADMINISTRATION					
Gérant	52	1	84,500.00\$	1	84,500.00\$
Secrétaire/récept.	52	1	33,800.00\$	1	33,800.00\$
Comptable	52	1	45,500.00\$	1	45,500.00\$
Commis/acheteur	52	1	35,100.00\$	1	35,100.00\$
Sous-total (\$/tonne)			1.11\$		0.74\$
TOTAL		58	2,272,272\$	83	3,211,957\$
COÛT UNITAIRE (\$/tonne)			12.62\$		11.90\$

* En prévoyant que le sautage sera exécuté par un contracteur, celui-ci nous a fournit (Sautex) un estimé se chiffrant à \$ 0.80 / tonne métrique minée. Cet estimé comprend la fourniture d'explosifs, la manutention et le raccordement. Valeur pondérée à \$ 0.93 et \$ 0.90 /tonne produite respectivement.

GRAND TOTAL			13.56\$		12.79\$
--------------------	--	--	----------------	--	----------------

T A B L E A U 5.4 - A

COUT ANNUEL D'OPÉRATION DE L'ÉQUIPEMENT

ITEM	PRODUCTION ANNUELLE DE SILICE			
	180,000 TONNES PRODUITES		270,000 TONNES PRODUITES	
	# QUART	COUT D'OPÉRATION	# QUART	COUT D'OPÉRATION
MINE				
Foreuse	1	44,486\$	1	66,730\$
Chargeur	2	99,306\$	3	148,959\$
Concasseur	2	260,500\$	3	390,750\$
Niveleuse	2	19,074\$	3	28,611\$
Sous-total (\$/tonne)		2.35\$		2.35\$
TRANSPORT (mine-usine)				
Camion	2	302,336\$	3	453,504\$
Sous-total (\$/tonne)		1.68\$		1.68\$
USINE				
Chargeur	2	105,334\$	3	158,001\$
Matériel		968,619\$		1,452,929\$
Sous-total (\$/tonne)		5.97\$		5.97\$
TRANSPORT (usine-Québec)				
Camion	2	708,252\$	2	1,062,378\$
Sous-total (\$/tonne)		3.93\$		3.93\$
ADMINISTRATION				
Général (coût fixe)		375,000\$		443,000\$
Sous-total (\$/tonne)		2.08\$		1.64\$
GRAND TOTAL				
		2,882,907\$		4,204,862\$
COUT UNITAIRE (\$/tonnes)				
		16.02\$		15.57\$

NOTES: Ces coûts tiennent compte du matériel d'opération requis ainsi que du carburant diesel, huile, graisse et pneus, s'il y a lieu. Le coût des pièces requises pour l'entretien est également inclus.

Un quart de travail = 8 heures à l'exception du transport de silice vers Québec ou la durée d'un quart = 10 heures.

Le temps effectif d'opération a été fixé à 50 minutes/heure.

T A B L E A U 5.1 - B

RÉNUMÉRATION ANNUELLE

TACHE	TAUX HORAIRE (\$/h)	NOMBRE SEMAINES (année)	SALAIRE ANNUEL DE BASE	AVANTAGES SOCIAUX (30%)	SALAIRE ANNUEL TOTAL
MINE					
Contremaître	-----	52	32,000.00\$	9,600.00\$	41,600.00\$
Opérateur foreuse	10.00	40	16,000.00\$	4,800.00\$	20,800.00\$
Opérateur chargeur	10.00	40	16,000.00\$	4,800.00\$	20,800.00\$
Opérateur concasseur	10.00	40	16,000.00\$	4,800.00\$	20,800.00\$
Journalier	10.00	40	16,000.00\$	4,800.00\$	20,800.00\$
TRANSPORT (mine-usine)					
Opérateur camion	10.00	40	16,000.00\$	4,800.00\$	20,800.00\$
INGÉNIERIE					
Chef ingénieur	-----	52	45,000.00\$	13,500.00\$	58,500.00\$
Technicien minier	-----	52	28,000.00\$	8,400.00\$	36,400.00\$
USINE					
Surintendant	-----	52	55,000.00\$	16,500.00\$	71,500.00\$
Contremaître	-----	52	32,000.00\$	9,600.00\$	41,600.00\$
Technicien	-----	52	28,000.00\$	8,400.00\$	36,400.00\$
Opérateur	10.00	50	20,000.00\$	6,000.00\$	26,000.00\$
Journalier	10.00	50	20,000.00\$	6,000.00\$	26,000.00\$
Mécanicien	10.00	50	20,000.00\$	6,000.00\$	26,000.00\$
Électricien	10.00	50	20,000.00\$	6,000.00\$	26,000.00\$
Opérateur chargeur	10.00	50	20,000.00\$	6,000.00\$	26,000.00\$
TRANSPORT (usine-Québec)					
Opérateur camion	10.00	50	25,000.00\$	7,500.00\$	32,500.00\$
ENTRETIEN					
Mécanicien	10.00	50	20,000.00\$	6,000.00\$	26,000.00\$
Machiniste/soudeur	10.00	50	20,000.00\$	6,000.00\$	26,000.00\$
ADMINISTRATION					
Gérant	-----	52	65,000.00\$	19,500.00\$	84,500.00\$
Secrétaire/récept.	-----	52	26,000.00\$	7,800.00\$	33,800.00\$
Comptable	-----	52	35,000.00\$	10,500.00\$	45,500.00\$
Commis/acheteur	-----	52	27,000.00\$	8,100.00\$	35,100.00\$

NOTE: Base du calcul est de 5 jrs/sem. à raison de 8 hres/jour (1 quart) à l'exception du transport de silice vers Québec qu'on estime à 10 heures par jour.

T A B L E A U 5.2 - B

BESOIN EN PERSONNEL & MASSE SALARIALE

TACHE	BASE ANNUELLE DE TRAVAIL (semaines)	PRODUCTION ANNUELLE DE SILICE			
		180,000 TONNES PRODUITES		270,000 TONNES PRODUITES	
		NOMBRE	MASSE SALARIALE	NOMBRE	MASSE SALARIALE
INGÉNIERIE					
Technicien minier	52	2	72,800\$	2	72,800\$
Sous-total (\$/tonne)			0.40\$		0.27\$
USINE					
Surintendant	52	1	71,500\$	1	71,500\$
Contremaître	52	2	83,200\$	3	124,800\$
Technicien	52	2	72,800\$	3	109,200\$
Opérateur	50	6	156,000\$	9	234,000\$
Journalier	50	2	52,000\$	3	78,000\$
Mécanicien	50	2	52,000\$	2	52,000\$
Électricien	50	1	26,000\$	1	26,000\$
Opérateur chargeur	50	2	52,000\$	3	78,000\$
Sous-total			3.14\$		2.86\$
ADMINISTRATION					
Gérant	52	1	84,500\$	1	84,500\$
Secrétaire/récept.	52	1	33,800\$	1	33,800\$
Comptable	52	1	45,500\$	1	45,500\$
Commis/acheteur	52	1	35,100\$	1	35,100\$
Sous-total			1.11\$		0.74\$
TOTAL		24	4.65\$	31	3.87\$

ANNEXE 4

REGLEMENT 411

REGLEMENT ETABLISSANT LES CONDITIONS

DE FOURNITURE DE L'ELECTRICITE

HYDRO-QUEBEC

Hydro-Québec



**RÈGLEMENT
411**

**ÉTABLISSANT LES
CONDITIONS DE
FOURNITURE DE
L'ÉLECTRICITÉ**

spécifié à l'article 8 de l'annexe B par le nombre de périodes bimestrielles à courir entre le 1^{er} avril de l'année considérée et la date du cinquième anniversaire de l'entente ;

b) si la nouvelle installation électrique est à d'autres fins, le montant correspond au produit du montant unitaire par kilowatt, déterminé selon l'article 9 de l'annexe B, par le nombre maximal de kilowatts de l'appel de puissance prévisible évalué par le distributeur pour l'installation électrique ;

2° le distributeur établit aussi un montant correspondant au produit de la contribution déterminée au premier alinéa par le rapport du nombre de périodes bimestrielles à courir entre le 1^{er} avril de l'année considérée et la date du cinquième anniversaire sur 30 ; et

3° si, au 1^{er} avril de l'année considérée, le requérant a déjà entièrement acquitté la contribution déterminée au premier alinéa, il a droit au remboursement du moindre des montants établis en vertu des paragraphes 1° et 2°, ou, s'il lui reste des versements à acquitter, il a droit à une diminution de ceux-ci proportionnellement au rapport du moindre des montants établis en vertu des paragraphes 1° et 2° sur le montant correspondant à la somme des montants des versements qu'il lui reste à acquitter.

58. Lorsqu'il n'y a pas de réseau municipal d'adduction d'eau à l'endroit où l'électricité sera fournie et que le requérant est un promoteur résidentiel, celui-ci doit payer au distributeur une contribution égale à la totalité du coût des travaux.

Cette contribution doit être payée en entier à la signature de l'entente.

Le distributeur rembourse au requérant, à sa demande, un montant correspondant à celui déterminé à l'article 6 de l'annexe B, pour chaque unité de logement raccordée, au cours de la période de 5 ans suivant la date de la signature de l'entente, à la partie du réseau du distributeur pour laquelle il a payé une contribution. La somme des montants ainsi remboursés ne doit en aucun cas excéder la contribution payée par le requérant.

59. Lorsque les travaux visés à l'article 49 sont effectués en vue de fournir l'électricité à la tension monophasée 120/240 V aux fins d'une exploitation agricole assujettie au tarif domestique et que ces travaux sont effectués sur une distance excédant 0,8 kilomètre, le requérant doit payer au distributeur une contribution égale à 50% du coût des travaux relatifs à l'excédent de 0,8 kilomètre.

Cette contribution est payable selon les modalités prévues au deuxième alinéa de l'article 57, au choix du requérant.

Le requérant n'a droit en aucun cas au remboursement de la totalité ou d'une partie de sa contribution.

60. Lorsque les travaux visés à l'article 49 sont effectués en vue de fournir l'électricité à des fins autres que celles prévues aux articles 55 et 59, le requérant doit payer une contribution au distributeur selon les articles 61 et 62.

61. Si les travaux sont effectués en vue de fournir l'électricité à une installation électrique à caractère permanent, le requérant doit payer une contribution égale à l'excédent du coût des travaux sur le montant suivant :

– le produit du montant unitaire par kilowatt, déterminé selon l'article 9 de l'annexe B, par le nombre maximal de kilowatts de l'appel de puissance prévisible évalué par le distributeur pour l'installation électrique et accepté par le requérant.

Cette contribution est payable à la signature de l'entente.

Le requérant a droit à un remboursement à chaque fois que, au cours des 5 années suivant la date de la signature de l'entente, d'autres installations électriques à caractère permanent sont raccordées à la partie du réseau pour laquelle le requérant a payé une contribution ; il n'a droit à ce remboursement qu'à la condition que l'installation électrique visée par la demande ait été utilisée, depuis son raccordement, conformément aux prévisions d'utilisation dont il a été tenu compte dans l'entente visée à l'article 50.

Ce remboursement correspond, sous réserve du cinquième alinéa :

1° au montant suivant, applicable pour chaque unité de logement, si la nouvelle installation électrique sert à des fins d'usage domestique :

– le montant prévu à l'article 6 de l'annexe B ;

2° au montant prévu à l'article 6 de l'annexe B pour une unité de logement, si la nouvelle installation électrique sert aux fins d'une exploitation agricole assujettie au tarif domestique ; ou

3° au montant suivant, calculé pour chaque nouvelle installation électrique, si elle sert à d'autres fins :

– le produit du montant unitaire par kilowatt, déterminé selon l'article 9 de l'annexe B, par le nombre maximal de kilowatts de l'appel de puissance prévisible évalué par le distributeur pour l'installation électrique.

Dans tous les cas prévus au quatrième alinéa, le montant du remboursement est réduit d'un montant correspondant au coût assumé par le distributeur pour la modification de son réseau, lorsque celle-ci est nécessaire pour fournir l'électricité à la nouvelle installation électrique.

Le remboursement est établi au prorata des années complètes qu'il reste à écouler sur ladite période de 5 ans.

Le remboursement ne peut en aucun cas excéder la contribution payée par le requérant.

62. Si les travaux sont effectués en vue de fournir l'électricité à l'installation électrique d'une exploitation de durée indéterminée, le requérant doit payer au distributeur, à la signature de l'entente, une contribution correspondant à la totalité du coût des travaux.

Le requérant a droit au remboursement d'un montant correspondant au produit du montant unitaire par kilowatt, déterminé à l'article 9 de l'annexe B, par le nombre maximal de kilowatts de l'appel de puissance prévisible évalué par le distributeur pour l'installation électrique et accepté par le requérant.

Ce remboursement est effectué par versements annuels pendant une période maximale de 10 ans, chaque versement étant calculé à la date anniversaire du raccordement et correspondant au total des montants suivants :

1° 25% du montant facturé pour l'électricité pour les 12 mois précédents ; et

2° les intérêts sur le solde encore remboursable du montant établi au deuxième alinéa, calculés d'après le taux déterminé à l'article 10 de l'annexe B, le montant de ces intérêts ne devant pas excéder 35 % du montant facturé pour l'électricité pour les 12 mois précédents.

La somme des versements visés au troisième alinéa ne peut excéder le montant établi en vertu du deuxième alinéa.

Si le montant payé par le requérant en vertu du premier alinéa excède le montant établi au deuxième alinéa, le requérant a aussi droit au remboursement de montants selon les conditions et les modalités prévues aux troisième, quatrième, cinquième et sixième alinéas de l'article 61, la somme des montants ainsi remboursés ne pouvant être supérieure au montant de l'excédent.

63. Lorsque les travaux visés à l'article 49 sont relatifs au prolongement du réseau du distributeur en réseau souterrain ou à la modification du réseau souterrain existant, le requérant doit payer au distributeur les montants suivants :

1° la contribution déterminée selon les articles 55 à 62 qu'il aurait à payer s'il s'agissait d'un prolongement en réseau aérien ou de la modification d'un réseau aérien ; et

2° la différence entre le coût des travaux prévus au présent article, déterminé selon les articles 51 à 53, et le coût des travaux, déterminé selon lesdits articles, qui seraient nécessaires s'il s'agissait d'un prolongement en réseau aérien ou de la modification d'un réseau aérien.

Section 3 – Service temporaire

64. Lorsque la fourniture de l'électricité est demandée en vue d'un service temporaire, le

ANNEXE B**1. Frais de cessation de la livraison de l'électricité**

Un minimum de 130 \$.

2. Montant unitaire pour transformateur avec un deuxième enroulement

2 \$ par kVA de puissance de transformation installée.

3. Montants relatifs au branchement du distributeur

- 6 \$ le mètre linéaire ;

- 215 \$ par poteau requis, incluant les ancrages, pour un branchement en basse tension, et 320 \$ par poteau requis, incluant les ancrages, pour un branchement en moyenne tension.

4. Frais d'administration applicables pour travaux de prolongement ou de modification du réseau

Des frais d'administration de 30%.

5. Taux annuel pour le calcul de la valeur actualisée des frais d'exploitation et d'entretien des installations

Un taux annuel de 12,5%.

6. Montant applicable par unité de logement

Un montant de 3 400 \$ est alloué pour chaque unité de logement.

7. Taux d'intérêt applicable aux paiements par versements

Un intérêt de 2% bimestriellement, soit 12,6% sur une base annuelle.

8. Montant de diminution du versement ou montant de remboursement par unité de logement

Un montant bimestriel maximal de 100 \$.

9. Montant par kilowatt de puissance maximale

- 325 \$ pour une installation autre qu'une installation faisant l'objet d'un service saisonnier.

- 80 \$ pour une installation faisant l'objet d'un service saisonnier.

10. Taux d'intérêt applicable au remboursement du montant payé

Le taux d'escompte fixé par la Banque du Canada en vigueur à l'anniversaire du raccordement, moins 2%.

11. Frais de raccordement pour un service temporaire

Un montant de 65 \$.

12. Frais de débranchement pour un service temporaire

Un montant de 65 \$.

13. Taux d'intérêt applicable aux dépôts

Le taux moyen appliqué le 1^{er} avril de chaque année aux comptes d'épargne véritable par les banques à charte du Canada, moins 1%.

14. Frais d'administration applicables aux factures d'électricité

2% du montant facturé.

15. Frais en cas d'interruption de service

Un minimum de 24 \$.

ANNEXE 5

ANALYSE FINANCIERE

DONNEES DE BASE ET CALCULS

CAS DE BASE	:	SANS SUBVENTION, AUCUN (0%)	CAPITAL INVESTI
CAS DE BASE 1	:	AVEC SUBVENTION, AUCUN (0%)	CAPITAL INVESTI
CAS DE BASE 2	:	AVEC SUBVENTION, 25%	CAPITAL INVESTI
CAS DE BASE 3	:	AVEC SUBVENTION, 50%	CAPITAL INVESTI
CAS DE BASE 4	:	AVEC SUBVENTION, 75%	CAPITAL INVESTI
CAS DE BASE 5	:	AVEC SUBVENTION, 100%	CAPITAL INVESTI

CAS DE BASE SANS SUBVENTION
 0% FONDS PROPRES
 12.5% INTERET

NET PROFIT (\$Can x 1000)

YEAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
ANNUAL REVENUES																
Ore (t)	0.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	2520.00
Gross Revenue (CIF QUEBEC)	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
Gross Revenue (FOB USINE)	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
Royalties	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL GROSS REVENUES	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
ANNUAL EXPENSES																
Mine Site Cost	0.00	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	86647.40
Overhead Cost	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Freight Cost(mine-usine)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Operating Expenses	0.00	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	86647.40
Interest Charges(1)	0.00	1641.55	1477.39	1313.23	1149.07	984.91	820.76	656.60	492.45	328.29	164.14	0.00	0.00	0.00	0.00	9028.39
Interest Charges(2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(5)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sub-tot. Int.Charges	0.00	1641.55	1477.39	1313.23	1149.07	984.91	820.76	656.60	492.45	328.29	164.14	0.00	0.00	0.00	0.00	9028.39
Total Expenses	0.00	7830.65	7666.49	7502.33	7338.17	7174.01	7009.85	6845.70	6681.54	6517.39	6353.23	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	95675.70
NET PROFIT																
Net Revenue	0.00	-717.56	-553.41	-389.24	-225.08	-60.93	103.23	267.39	431.54	595.70	759.85	923.99	923.99	923.99	923.99	3907.44
Federal Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Prov. Income Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quebec Mining Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Net Profit	0.00	-717.56	-553.41	-389.24	-225.08	-60.93	103.23	267.39	431.54	595.70	759.85	923.99	923.99	923.99	923.99	3907.44

CAS DE BASE AVEC SUBVENTION (\$ 2 000 000)

0% FONDS PROPRES

12.5% INTERET

NET PROFIT (\$Can x 1000)

YEAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
ANNUAL REVENUES																
Ore (t)	0.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	2520.00
Gross Revenue (CIF QUEBEC)	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
Gross Revenue (FOB USINE)	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
Royalties	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL GROSS REVENUES	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
ANNUAL EXPENSES																
Mine Site Cost	0.00	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	86647.40
Overhead Cost	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Freight Cost(mine-usine)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Operating Expenses	0.00	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	86647.40
Interest Charges(1)	0.00	1360.30	1224.27	1088.24	952.21	816.18	680.15	544.12	408.09	272.06	136.03	0.00	0.00	0.00	0.00	7481.65
Interest Charges(2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(5)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sub-tot. Int.Charges	0.00	1360.30	1224.27	1088.24	952.21	816.18	680.15	544.12	408.09	272.06	136.03	0.00	0.00	0.00	0.00	7481.65
Total Expenses	0.00	7549.40	7413.37	7277.34	7141.31	7005.28	6869.25	6733.22	6597.19	6461.16	6325.13	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	94129.00
NET PROFIT																
Net Revenue	0.00	-436.31	-300.28	-164.25	-28.22	107.81	243.84	379.87	515.90	651.93	787.96	923.99	923.99	923.99	923.99	5454.19
Federal Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Prov. Income Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quebec Mining Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Net Profit	0.00	-436.31	-300.28	-164.25	-28.22	107.81	243.84	379.87	515.90	651.93	787.96	923.99	923.99	923.99	923.99	5454.19

CAS DE BASE AVEC SUBVENTION (\$ 2 000 000)
 25% FONDS PROPRES
 12.5% INTERET

NET PROFIT (\$Can x 1000)

YEAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
ANNUAL REVENUES																
Ore (t)	0.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	2520.00
Gross Revenue (CIF QUEBEC)	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
Gross Revenue (FOB USINE)	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
Royalties	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL GROSS REVENUES	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
ANNUAL EXPENSES																
Mine Site Cost	0.00	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	86647.40
Overhead Cost	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Freight Cost(mine-usine)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Operating Expenses	0.00	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	86647.40
Interest Charges(1)	0.00	1020.23	918.21	816.19	714.16	612.14	510.11	408.09	306.07	204.04	102.02	0.00	0.00	0.00	0.00	5611.25
Interest Charges(2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(5)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sub-tot. Int.Charges	0.00	1020.23	918.21	816.19	714.16	612.14	510.11	408.09	306.07	204.04	102.02	0.00	0.00	0.00	0.00	5611.25
Total Expenses	0.00	7209.33	7107.31	7005.28	6903.26	6801.23	6699.21	6597.19	6495.16	6393.14	6291.11	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	92258.60
NET PROFIT																
Net Revenue	0.00	-96.24	5.78	107.80	209.83	311.85	413.88	515.90	617.92	719.95	821.97	923.99	923.99	923.99	923.99	7324.58
Federal Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Prov. Income Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quebec Mining Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Net Profit	0.00	-96.24	5.78	107.80	209.83	311.85	413.88	515.90	617.92	719.95	821.97	923.99	923.99	923.99	923.99	7324.58

CAS DE BASE AVEC SUBVENTION (\$ 2 000 000)
 50% FONDS PROPRES
 12.5% INTERET

NET PROFIT (\$Can x 1000)

YEAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
ANNUAL REVENUES																
Ore (t)	0.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	2520.00
Gross Revenue (CIP QUEBEC)	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
Gross Revenue (FOB USINE)	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
Royalties	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL GROSS REVENUES	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
ANNUAL EXPENSES																
Mine Site Cost	0.00	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	86647.40
Overhead Cost	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Freight Cost(mine-usine)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Operating Expenses	0.00	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	86647.40
Interest Charges(1)	0.00	680.16	612.14	544.12	476.11	408.09	340.07	272.06	204.04	136.02	68.01	0.00	0.00	0.00	0.00	3740.82
Interest Charges(2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(5)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sub-tot. Int. Charges	0.00	680.16	612.14	544.12	476.11	408.09	340.07	272.06	204.04	136.02	68.01	0.00	0.00	0.00	0.00	3740.82
Total Expenses	0.00	6869.25	6801.24	6733.22	6665.20	6597.19	6529.17	6461.15	6393.14	6325.12	6257.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	90388.10
NET PROFIT																
Net Revenue	0.00	243.83	311.85	379.87	447.88	515.90	583.92	651.93	719.95	787.96	855.98	923.99	923.99	923.99	923.99	9195.02
Federal Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Prov. Income Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quebec Mining Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Net Profit	0.00	243.83	311.85	379.87	447.88	515.90	583.92	651.93	719.95	787.96	855.98	923.99	923.99	923.99	923.99	9195.02

CAS DE BASE AVEC SUBVENTION (\$ 2 000 000)

75% FONDS PROPRES

12.5% INTERET

NET PROFIT (\$Can x 1000)

YEAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
ANNUAL REVENUES																
Ore (t)	0.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	2520.00
Gross Revenue (CIF QUEBEC)	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
Gross Revenue (FOB USINE)	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
Royalties	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL GROSS REVENUES	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
ANNUAL EXPENSES																
Mine Site Cost	0.00	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	86647.40
Overhead Cost	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Freight Cost(mine-usine)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Operating Expenses	0.00	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	86647.40
Interest Charges(1)	0.00	340.08	306.07	272.06	238.05	204.04	170.03	136.02	102.02	68.01	34.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1870.37
Interest Charges(2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(5)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sub-tot. Int.Charges	0.00	340.08	306.07	272.06	238.05	204.04	170.03	136.02	102.02	68.01	34.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1870.37
Total Expenses	0.00	6529.17	6495.16	6461.16	6427.15	6393.14	6359.13	6325.12	6291.11	6257.10	6223.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	88517.70
NET PROFIT																
Net Revenue	0.00	583.91	617.92	651.93	685.94	719.95	753.96	787.96	821.97	855.98	889.99	923.99	923.99	923.99	923.99	11065.40
Federal Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	41.28	41.28
Prov. Income Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.78	9.78
Quebec Mining Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Net Profit	0.00	583.91	617.92	651.93	685.94	719.95	753.96	787.96	821.97	855.98	889.99	923.99	923.99	923.99	872.94	11014.40

NET PROFIT (\$Can x 1000)

YEAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
ANNUAL REVENUES																
Ore (t)	0.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	2520.00
Gross Revenue (CIF QUEBEC)	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
Gross Revenue (FOB USINE)	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
Royalties	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL GROSS REVENUES	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
ANNUAL EXPENSES																
Mine Site Cost	0.00	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	86647.40
Overhead Cost	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Freight Cost(mine-usine)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Operating Expenses	0.00	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	86647.40
Interest Charges(1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(5)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sub-tot. Int.Charges	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Expenses	0.00	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	6189.10	86647.40
NET PROFIT																
Net Revenue	0.00	923.99	923.99	923.99	923.99	923.99	923.99	923.99	923.99	923.99	923.99	923.99	923.99	923.99	923.99	12935.80
Federal Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	65.48	168.66	171.54	173.70	579.38
Prov. Income Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.51	39.96	40.64	41.15	137.27
Quebec Mining Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Net Profit	0.00	923.99	923.99	923.99	923.99	923.99	923.99	923.99	923.99	923.99	923.99	843.00	715.37	711.81	709.14	12219.20

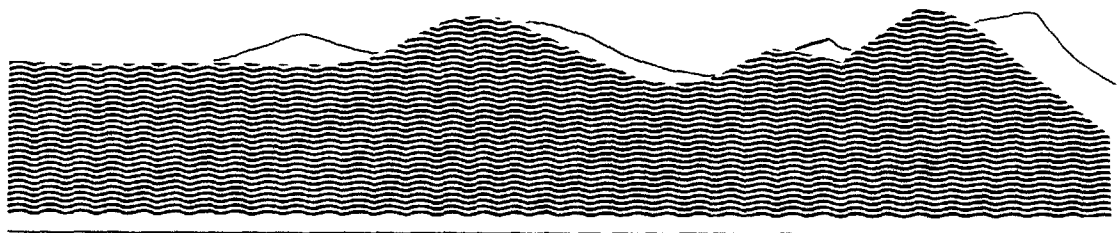
É T U D E D E P R É - F A I S A B I L I T É

A D D E N D U M

REG. DE GESTION
QUEBEC

'93 OCT 14 -9 :43

ALIMENTATION de l'usine de verre plat de Glaverbec à Saint-Augustin Gisement "LA GALETTE"



ROCHE

Itée Groupe-conseil

2535, boul. Laurier
Sainte-Foy (Québec)
Canada G1V 4M3
Tél.: (418) 654 9600
Télex: QBC 051-31593
Télécopieur: (418) 654 9811

Projet: 09167
Date: Avril, 1990

ADDENDUM

INTRODUCTION

Une étude de la pré-faisabilité d'un projet de production de sable de silice, à partir du dépôt de La Galette, et visant à alimenter l'usine de verre plat de Glaverbec, à Saint-Augustin, a été remise à SOQUEM en février 1990.

L'objectif du présent exercice est d'identifier tous les items se prêtant à une réduction des coûts, et en particulier ceux permettant une réduction des investissements par l'utilisation d'équipement usagé. Cette révision ne s'applique pas aux dépenses d'opération à la mine, ni aux coûts de transport, puisque ces activités sont confiées à des contracteurs.

COÛTS DE CAPITAL

Une réduction des coûts en capital peut être obtenue de la façon suivante (voir Tableau 1):

a) Coûts des bâtiments:

Le seul endroit où il a été possible de diminuer les coûts de construction est l'entrepôt du sable destiné au verre plat. Au lieu de construire un entrepôt équipé d'un système de chargement, nous avons envisagé la construction de deux silos d'une capacité de 1000 tonnes chacun (équivalent à environ 1 semaine de livraison). Ces derniers seront construits à une hauteur suffisante pour permettre le chargement des camions par gravité.

Le coût des ces silos est estimé à 200 000 \$ comparativement à 455 000 \$ pour un entrepôt (lequel avait toutefois une capacité de 20 000 tonnes).

b) Equipements du moulin

L'estimé premier des coûts du moulin tenait compte que tous les convoyeurs avaient 24" de largeur, indépendamment du tonnage qu'ils véhiculaient. Un ajustement a été fait en ce sens résultant en une réduction des coûts en investissement au moulin. Le coût total du moulin, tenant compte de cette réduction, s'élève à 6 885 848 \$ comparativement à 7 830 516 \$. De plus, une économie de 25% du prix d'achat serait réalisée en achetant du matériel usagé. Les coûts résultants seraient alors de 5 164 386 \$ en regard de 6 885 848 \$.

c) Autres équipements

D'autres équipements étaient aussi considérés comme achetés à l'état de neuf. C'est le cas d'un chargeur frontal pour le moulin, et d'une pompe pour la mine. Le coût d'achat de ces équipements, usagés, s'élèverait à 160 000 \$ comparativement à 290 290 \$ à l'état de neuf.

Coûts de production

Dans un premier temps, une révision des besoins en personnel affecté au moulin a été faite. De ce fait, 1 contremaître, 2 techniciens ainsi qu'un journalier ont été éliminés. Le coût d'opération de l'usine passe ainsi de 3.92 \$ à 3.49 \$/t pour la main-d'oeuvre (voir Tableau 2).

Par la suite, le personnel requis à l'administration a aussi été réduit. Les postes de secrétaire/réceptionniste et de commis/acheteur ont été fusionnés tandis que le poste de comptable a tout simplement été éliminé. Cette réduction de salaire se reflète, au niveau du coût de production, par une diminution de 1.11 \$ à 0.66 \$/t.

Le fait d'acheter de l'équipement usagé aura cependant des répercussions au niveau de l'entretien. Les coûts d'entretien ont donc été majorés de 35%, ce qui les fait passer de 1.40 \$ à 1.89 \$/t.

Une synthèse de ces modifications est présentée au Tableau 2, où une comparaison peut être faite avec les données présentées dans le rapport original (février 1990) (tableaux 3.0, 3.1, 3.2, 4.3, 5.0 et 5.5).

ANALYSE FINANCIERE

Nous avons vérifié les effets des modifications précédentes sur la rentabilité du projet. De plus, des changements au niveau des subventions sont survenus, entretemps, lors du dépôt du budget du gouvernement fédéral du Canada en février 1990. En effet, le "programme de développement des entreprises" a été modifié mais, au moment de la rédaction des présentes, aucune information sur les nouvelles modalités d'admissibilité n'était disponible.

Donc, pour l'analyse financière, le cas de base est maintenant fondé sur les coûts totaux d'achat d'équipements usagés avec les coûts d'opération qui y sont reliés. L'investissement total requis est de 8 644 126 \$ tel que présenté au Tableau 1. Le coût d'opération s'élève à 33.59 \$/t (Tableau 2). Pour ce cas, dit de base (sans subvention), il est supposé que la totalité de l'investissement est emprunté à un taux d'intérêt annuel de 12.5%, et que le prix de vente du verre plat est de 43.00 \$/t (ce qui correspond à un prix de vente moyen de 39.52 \$/t).

Le rendement total du projet pour le cas de base est de -2.57% sur des revenus de 99 583 200 \$. Les profits nets d'opération se chiffrent à 7 834 310 \$ sur une période de 15 ans.

Par analogie avec le rapport original (février 1990), l'analyse financière a aussi été faite sur des scénarios où le salaire horaire moyen était réduit à 10.00 \$/heure. Le Tableau 2a présente les résultats de cette modification (coûts d'opération). Quant au Tableau 2b, il présente les coûts pour une production de 270 000 tpa, à un salaire horaire moyen de 10.00 \$/heure.

SENSITIVITE

a) Sensitivité à la proportion du capital investi

Le montant du capital investi joue un rôle déterminant dans la rentabilité du projet. Des variations ont été simulées sur la proportion du capital investi simultanément avec une variation du prix de vente de la silice. Les tableaux 3 et 4 présentent les résultats. Il est surprenant de constater que, même en investissant la totalité du capital requis, un rendement total de seulement 5.42% est obtenu à un prix de vente de 43.00 \$/t pour le verre plat. A 40.00 \$/t, le rendement passe à -5.04%.

Une réduction du salaire horaire moyen passant de 14.12 \$ à 10.00 \$/hr a des effets non négligeables sur la rentabilité du projet. Les résultats sont présentés dans le Tableau 5 où la proportion du capital investi est la variable. Le rendement total en injectant tout le capital requis augmente à 7.11%.

Dans l'alternative où la production annuelle atteindrait 270 000 tonnes, la rentabilité serait de l'ordre de 35%. L'analyse financière a été faite pour cette dernière alternative, en utilisant comme critère de base un salaire horaire moyen de 10.00 \$/hr et un prix de vente de 43.00 \$/t pour la silice destinée au verre plat, soit un prix de vente moyen de 39.52 \$/t. Le Tableau 6 illustre les rendements selon la proportion de capital investi. Ces résultats sont présentés sous forme de graphique dans la Figure 1.

b) Sensitivité à une variation du prix du verre plat

La sensibilité du projet à une éventuelle variation du prix du verre plat a été analysée. Toutefois, vu la rentabilité marginale du projet selon le cas de base, nous ne citerons que le cas où le prix unitaire du verre plat passerait de 43.00 \$/t à 40.00 \$/t (prix de vente moyen 37.85 \$/t). Le rendement du projet passe alors de -2.57% à -14.00%.

Le Tableau 7 montre l'influence respective de chacun des produits de silice sur le prix de vente moyen.

A un taux de production annuel de 270 000 t, le rendement est très différent. Dans le Tableau 8, les effets d'une variation du prix de vente moyen sur le rendement sont donnés. Ces résultats sont illustrés, graphiquement, sur la Figure 2. Ce projet est très sensible à la moindre variation du prix de vente de la silice.

c) Sensitivité aux taux d'intérêt

Vu la récente flambée des taux d'intérêt, nous avons évalué l'impact sur le rendement du projet d'une éventuelle hausse de ces derniers. Comme point de référence, nous utiliserons l'alternative à 180 000 tpa avec un salaire horaire moyen de 10.00 \$/hre. Le Tableau 9 présente le cas où aucun capital n'est investi. Le rendement est toujours négatif en raison du faible écart entre les coûts de production et le prix de vente moyen. Le cas où 50% du capital est injecté a été aussi étudié et les résultats sont présentés au Tableau 10. Le rendement se situe vers 4%. Il apparaît que les taux d'intérêt n'affectent pas de façon significative le rendement du projet, peu importe

la proportion du capital investi. Comme ces scénarios sont très peu rentables, nous avons considéré l'alternative à 270 000 tpa, avec un salaire horaire moyen de 10.00 \$/hre. Les résultats, présentés au Tableau 11, démontrent encore une fois la faible influence des taux d'intérêt sur la rentabilité du projet.

Les détails des analyses financières sont inclus en Annexe. Seuls les cas les plus représentatifs ont été sélectionnés, il s'agit des alternatives suivantes:

CAS	SALAIRE HORAIRE MOYEN (\$/HRE)	TONNAGE ANNUEL (t.m.)	PROPORTION FONDS PROPRES (%)	PRIX DE VENTE MOYEN (\$/t)
Cas de base	14.12	180 000	0	39.52
Cas 1	14.12	180 000	50	39.52
Cas 2	14.12	180 000	0	37.85
Cas 3	10.00	180 000	0	39.52
Cas 4	10.00	270 000	0	39.52
Cas 5	10.00	270 000	50	39.52

CONCLUSION

La rentabilité de ce projet est nettement marginale. Les coûts de production, même réduits, sont trop élevés. Le procédé, impliquant plusieurs séquences de broyage-tamissage, explique ce haut niveau de coût.

Les coûts d'extraction à la mine sont aussi élevés. Il n'est toutefois pas possible, à ce stade-ci, de les réduire.

De plus, le fait de devoir transporter le minerai de la mine au moulin sur une grande distance contribue également à hausser les coûts de production.

Il est donc évident que, dans l'optique d'une production de l'ordre de 180 000 tpa, le projet est plus ou moins rentable. Toutefois, toute augmentation de la production de silice rendrait le projet plus attrayant.

Les analyses de sensibilité montrent clairement la relation directe de la rentabilité versus le prix de vente du verre plat. La proportion de capital investi joue un rôle prépondérant sur la rentabilité, tandis que les taux d'intérêts n'affectent cette dernière que marginalement.

Finalement, il serait bon de réévaluer l'impact du nouveau programme d'aide à l'industrie lors de sa publication dans un avenir rapproché.

T A B L E A U 1

INVESTISSEMENT REQUIS
(180 000 tpa)

	EQUIPEMENTS NEUFS		EQUIPEMENTS USAGES	
Usine (inst. comprise) Equipement		6 885 848\$		5 164 386\$
Batisses: moulin	1 757 600\$		1 757 600\$	
entrepôt	455 000\$		200 000\$	
dôme	100 000\$		100 000\$	
bureau	50 760\$		50 760\$	
sous-total		2 363 360\$		2 108 360\$
Infrastructures & aux.	611 380\$		611 380\$	
Achat du terrain	200 000\$		200 000\$	
Parc à résidus	400 000\$		400 000\$	
Equipements (chargeurs, pompes)	290 290\$		160 000\$	
sous-total		1 501 670\$		1 371 380\$
T O T A L		10 750 878\$		8 644 126\$
		variation	2 106 752\$	

T A B L E A U 2

REPARTITION DES COUTS TOTAUX

Production de 180000 tpa
Salaire horaire 14.12 \$/heure

	EQUIPEMENTS NEUFS		EQUIPEMENTS USAGES	
Mine				
Forage/sautage	682 500\$	3,79\$	682 500\$	3,79\$
Concassage	640 500\$	3,56\$	640 500\$	3,56\$
Chargement	100 800\$	0,56\$	100 800\$	0,56\$
Main-d'oeuvre		0,00\$		0,00\$
Sous-total	1 423 800\$	7,91\$	1 423 800\$	7,91\$
Usine				
Opération usine	822 323\$	4,57\$	822 323\$	4,57\$
Entretien usine	251 630\$	1,40\$	339 701\$	1,89\$
Main-d'oeuvre	628 784\$	3,49\$	628 784\$	3,49\$
Sous-total	1 702 737\$	9,46\$	1 790 808\$	9,95\$
Administration				
main-d'oeuvre	119 600\$	0,66\$	119 600\$	0,66\$
général	163 200\$	0,91\$	163 200\$	0,91\$
électricité	160 000\$	0,89\$	160 000\$	0,89\$
Véhicules de service	15 000\$	0,08\$	15 000\$	0,08\$
Sous-total	457 800\$	2,54\$	457 800\$	2,54\$
Transports				
mine-usine	786 250\$	4,37\$	786 250\$	4,37\$
usine-Québec	1 367 100\$	7,60\$	1 367 100\$	7,60\$
usine-Chicoutimi	220 500\$	1,23\$	220 500\$	1,23\$
Sous-total	2 373 850\$	13,20\$	2 373 850\$	13,20\$
T O T A L	5 958 187\$	33,10\$	6 046 258\$	33,59\$

Modification au Tableau 5.5 du rapport

1) pers. mine	72 800\$	0,40\$
2) pers. usine	75 972\$	0,42\$
3) pers. adm.	79 300\$	0,44\$
	228 072\$	1,27\$
Corrélation Tableau 5.5	6 186 259\$	34,37\$

T A B L E A U 2 a

REPARTITION DES COUTS TOTAUX

Production de 180000 tpa
Salaire horaire 10.00 \$/heure

	EQUIPEMENTS NEUFS		EQUIPEMENTS USAGES	
Mine				
Forage/sautage	682 500\$	3,79\$	682 500\$	3,79\$
Concassage	640 500\$	3,56\$	640 500\$	3,56\$
Chargement	100 800\$	0,56\$	100 800\$	0,56\$
Main-d'oeuvre		0,00\$		0,00\$
Sous-total	1 423 800\$	7,91\$	1 423 800\$	7,91\$
Usine				
Opération usine	822 323\$	4,57\$	822 323\$	4,57\$
Entretien usine	251 630\$	1,40\$	339 701\$	1,89\$
Main-d'oeuvre	497 900\$	2,77\$	497 900\$	2,77\$
Sous-total	1 571 853\$	8,73\$	1 659 924\$	9,22\$
Administration				
main-d'oeuvre	119 600\$	0,66\$	119 600\$	0,66\$
général	163 200\$	0,91\$	163 200\$	0,91\$
électricité	160 000\$	0,89\$	160 000\$	0,89\$
Véhicules de service	15 000\$	0,08\$	15 000\$	0,08\$
Sous-total	457 800\$	2,54\$	457 800\$	2,54\$
Transports				
mine-usine	786 600\$	4,37\$	786 600\$	4,37\$
usine-Québec	1 368 000\$	7,60\$	1 368 000\$	7,60\$
usine-Chicoutimi	221 400\$	1,23\$	221 400\$	1,23\$
Sous-total	2 376 000\$	13,20\$	2 376 000\$	13,20\$
T O T A L	5 829 453\$	32,39\$	5 917 524\$	32,88\$

Modification au Tableau 5.5 du rapport

1) pers. mine	72 800\$	0,40\$
2) pers. usine	75 972\$	0,42\$
3) pers. adm.	79 300\$	0,44\$
	228 072\$	1,27\$
Corrélation Tableau 5.5	6 057 525\$	33,65\$

T A B L E A U 2 b

REPARTITION DES COÛTS TOTAUX

Production de 270000 tpa
Salaire horaire 10.00 \$/heure

	EQUIPEMENTS NEUFS		EQUIPEMENTS USAGES	
Mine				
Forage/sautage	961 200\$	3,56\$	961 200\$	3,56\$
Concassage	907 200\$	3,36\$	907 200\$	3,36\$
Chargement	135 000\$	0,50\$	135 000\$	0,50\$
Main-d'oeuvre	72 800\$	0,27\$	72 800\$	0,27\$
Sous-total	2 076 200\$	7,69\$	2 076 200\$	7,69\$
Usine				
Opération usine	1 233 485\$	4,57\$	1 233 485\$	4,57\$
Entretien usine	377 445\$	1,40\$	509 551\$	1,89\$
Main-d'oeuvre	773 500\$	2,86\$	773 500\$	2,86\$
Sous-total	2 384 430\$	8,83\$	2 516 535\$	9,32\$
Administration				
main-d'oeuvre	198 900\$	0,74\$	198 900\$	0,74\$
général	195 435\$	0,72\$	195 435\$	0,72\$
électricité	191 600\$	0,71\$	191 600\$	0,71\$
Véhicules de service	17 960\$	0,07\$	17 960\$	0,07\$
Sous-total	603 895\$	2,24\$	603 895\$	2,24\$
Transports				
mine-usine	1 071 900\$	3,97\$	1 071 900\$	3,97\$
usine-Québec	2 052 000\$	7,60\$	2 052 000\$	7,60\$
usine-Chicoutimi	332 100\$	1,23\$	332 100\$	1,23\$
Sous-total	3 456 000\$	12,80\$	3 456 000\$	12,80\$
T O T A L	8 520 525\$	31,56\$	8 652 630\$	32,05\$

Modification au Tableau 5.5 du rapport

1) pers. mine	72 800\$	0,27\$
2) pers. usine	75 972\$	0,28\$
3) pers. adm.	79 300\$	0,29\$
	228 072\$	0,84\$
Corrélation Tableau 5.5	8 748 597\$	32,40\$

T A B L E A U 3

RENDEMENTS SELON LE CAPITAL INVESTI

CAPITAL INVESTI (%)	RENDEMENT SUR CAPITAL (%)	RENDEMENT TOTAL (projet) (%)
0	-5,33	-2,57
50	2,03	1,36
100	5,42	5,42

Production : 180 000 tpa
 Salaire horaire moyen : 14.12 \$/hre
 Prix de vente moyen : 39.52 \$/tonne
 Prix du verre plat : 43.00 \$/tonne
 Taux d'intérêt : 12.5 %
 Pas de subvention

T A B L E A U 4

RENDEMENTS SELON LE CAPITAL INVESTI

CAPITAL INVESTI (%)	RENDEMENT SUR CAPITAL (%)	RENDEMENT TOTAL (projet) (%)
0	-23,89	-14,00
50	-14,52	-9,99
100	-5,04	-5,04

Production : 180 000 tpa
 Salaire horaire moyen : 14.12 \$/hre
 Prix de vente moyen : 37.85 \$/tonne
 Prix du verre plat : 40.00 \$/tonne
 Taux d'intérêt : 12.5 %
 Pas de subvention

T A B L E A U 5

RENDEMENTS SELON LE CAPITAL INVESTI

CAPITAL INVESTI (%)	RENDEMENT SUR CAPITAL (%)	RENDEMENT TOTAL (projet) (%)
0	-1,84	-0,83
25	2,09	1,11
50	4,32	2,83
75	5,97	4,81
100	7,11	7,11

Production : 180 000 tpa
 Salaire horaire moyen : 10.00 \$/hre
 Prix de vente moyen : 39.52 \$/tonne
 Prix du verre plat : 43.00 \$/tonne
 Taux d'intérêt : 12.5 %
 Pas de subvention

T A B L E A U 6

RENDEMENTS SELON LE CAPITAL INVESTI

CAPITAL INVESTI (%)	RENDEMENT SUR CAPITAL (%)	RENDEMENT TOTAL (projet) (%)
0	35,00	7,43
25	22,46	9,41
50	19,17	11,53
75	17,60	13,91
100	16,47	16,47

Production : 270 000 tpa
 Salaire horaire moyen : 10.00 \$/hre
 Prix de vente moyen : 39.52 \$/tonne
 Prix du verre plat : 43.00 \$/tonne
 Taux d'intérêt : 12.5 %
 Pas de subvention

RENDEMENT INVESTISSEMENT

270 000 tpa, 10.00 \$/hr, 39.52 \$/ton.

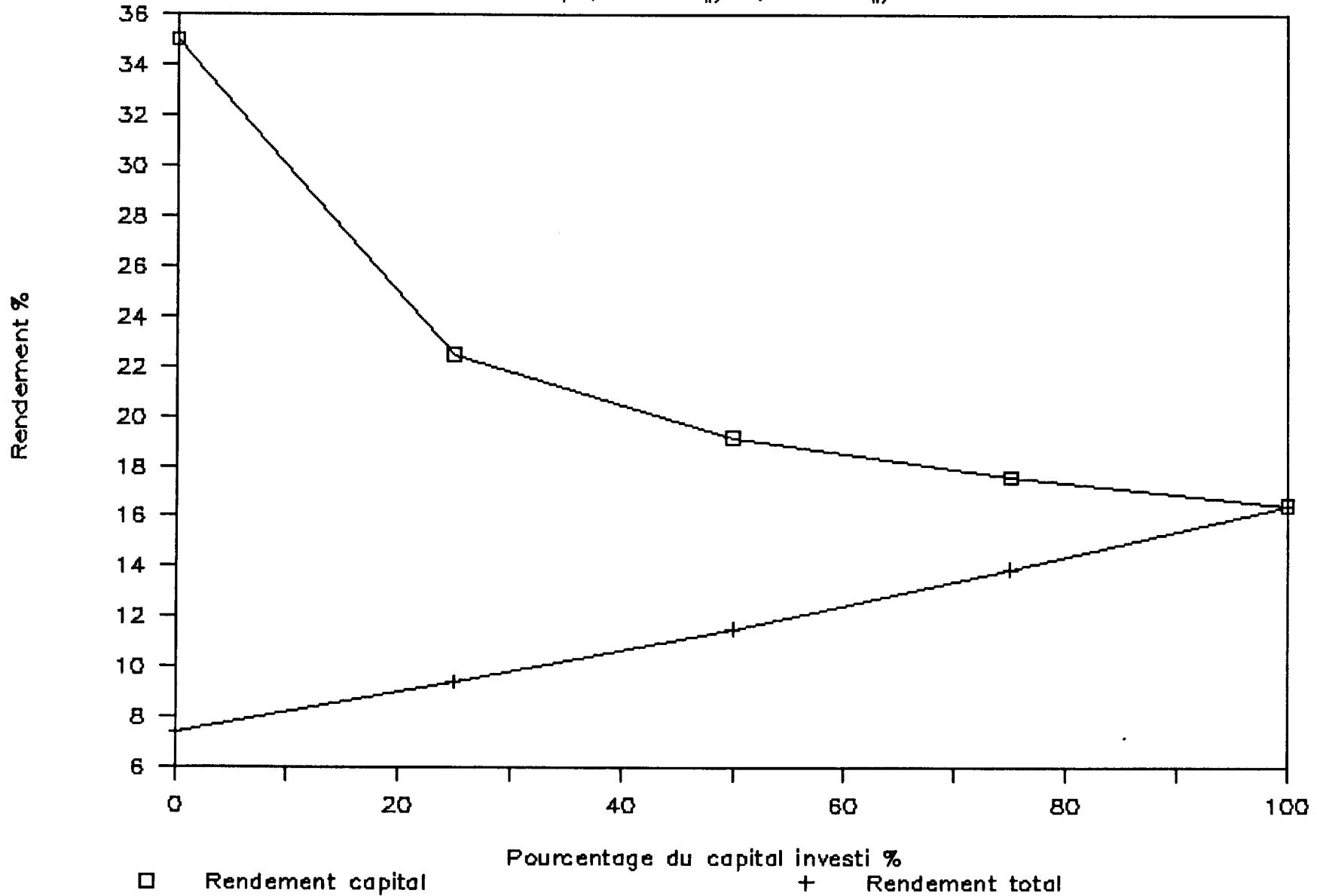


FIGURE 1

TABLEAU 7

SENSITIVITE DU PRIX MOYEN A UNE VARIATION DES PRIX UNITAIRES DE CHACUN
DES MATERIAUX PRODUITS

PRIX DU VERRE PLAT	PRIX MOYEN	PRIX DU CARBURE DE SILICIUM	PRIX MOYEN	PRIX DU SABLE DE DECAPAGE	PRIX MOYEN	PRIX DE LA SILICE EN MORCEAUX	PRIX MOYEN
35	35,07\$	25	29,52\$	36	35,63\$	14	23,41\$
36	35,63\$	26	30,07\$	37	36,18\$	15	23,96\$
37	36,18\$	27	30,63\$	38	36,74\$	16	24,52\$
38	36,74\$	28	31,18\$	39	37,29\$	17	25,07\$
39	37,29\$	29	39,01\$	40	38,27\$	18	38,96\$
40	37,85\$	30	39,13\$	41	38,45\$	19	39,10\$
41	38,41\$	31	39,26\$	42	38,63\$	20	39,24\$
42	38,96\$	32	39,39\$	43	38,81\$	21	39,38\$
43	39,52\$	33	39,52\$	44	38,98\$	22	39,52\$
44	40,07\$	34	39,64\$	45	39,16\$	23	39,66\$
45	40,63\$	35	39,77\$	46	39,34\$	24	39,79\$
46	41,18\$	36	39,90\$	47	39,52\$	25	39,93\$
47	41,74\$	37	40,03\$	48	39,69\$	26	40,07\$
48	42,29\$	38	40,16\$	49	39,87\$	27	40,21\$
49	42,85\$	39	40,28\$	50	40,05\$	28	40,35\$
50	43,41\$	40	40,41\$	51	40,23\$	29	40,49\$
VARIATION							
10	5,56\$	10	1,28\$	10	1,78\$	10	1,39\$

T A B L E A U 8

RENDEMENTS SELON LE PRIX DE VENTE MOYEN

PRIX DE VENTE MOYEN (silice) (\$/ton.)	RENDEMENT SUR CAPITAL (%)	RENDEMENT TOTAL (projet) (%)
39,52	19,17	11,53
37,85	11,17	6,98
36,74	5,67	3,67
35,63	0,17	0,12
34,52	-7,60	-5,21

Production : 270 000 tpa
 Salaire horaire moyen : 10.00 \$/hre
 Capital investi : 50 %
 Taux d'intérêt : 12.5 %
 Pas de subvention

RENDEMENT INVESTISSEMENT

270 000 tpa, 10.00 \$/hr, 50% investi.

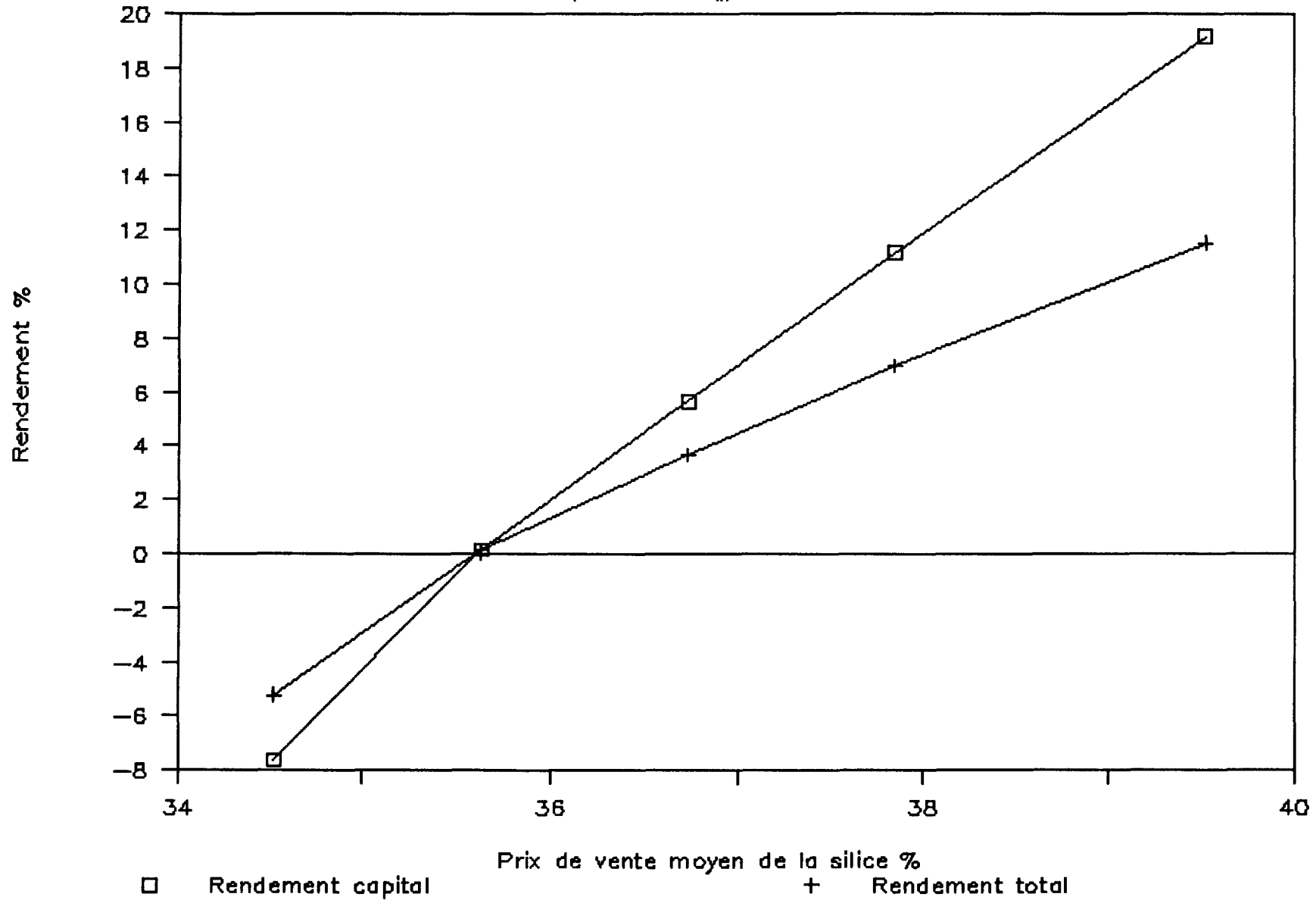


FIGURE 2

T A B L E A U 9

VARIATION DU RENDEMENT EN FONCTION
DE LA VARIATION DES TAUX D'INTERET

TAUX D'INTERET (%)	RENDEMENT SUR CAPITAL (%)	RENDEMENT TOTAL (projet) (%)
12,0	-1,11	-0,49
12,5	-1,84	-0,83
13,0	-2,48	-1,14
13,5	-3,17	-1,49
14,0	-3,80	-1,83

Production : 180 000 tpa
 Salaire horaire moyen : 10.00 \$/hre
 Prix de vente moyen : 39.52 \$/tonne
 Prix du verre plat : 43.00 \$/tonne
 Pas de subvention
 Capital investi : 0 %

T A B L E A U 10

VARIATION DU RENDEMENT EN FONCTION
DE LA VARIATION DES TAUX D'INTERET

TAUX D'INTERET (%)	RENDEMENT SUR CAPITAL (%)	RENDEMENT TOTAL (projet) (%)
12,0	4,63	2,99
12,5	4,32	2,83
13,0	4,14	2,68
13,5	3,83	2,53
14,0	3,58	2,37

Production : 180 000 tpa
 Salaire horaire moyen : 10.00 \$/hre
 Prix de vente moyen : 39.52 \$/tonne
 Prix du verre plat : 43.00 \$/tonne
 Pas de subvention
 Capital investi : 50 %

T A B L E A U 11

VARIATION DU RENDEMENT EN FONCTION
DE LA VARIATION DES TAUX D'INTERET

TAUX D'INTERET (%)	RENDEMENT SUR CAPITAL (%)	RENDEMENT TOTAL (projet) (%)
12,0	19,54	11,71
12,5	19,17	11,53
13,0	18,80	11,36
13,5	18,43	11,13
14,0	18,11	10,93

Production : 270 000 tpa
 Salaire horaire moyen : 10.00 \$/hre
 Prix de vente moyen : 39.52 \$/tonne
 Prix du verre plat : 43.00 \$/tonne
 Pas de subvention
 Capital investi : 50 %

ANNEXE

CAS A low 300 t/au
 04 FONDS PROPRES - 12.5% INTERET
 PRIX = 39.52 \$/t - SALAIRE = 14.12 \$/b

NET PROFIT (\$Can x 1000)

Year	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
ANNUAL REVENUES																
Ore (t)	0.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	2520.00
Gross Revenue (CIF QUEBEC)	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
Gross Revenue (FOB USINE)	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
Royalties	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL GROSS REVENUES	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
ANNUAL EXPENSES																
Mine Site Cost	0.00	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	84655.20
Overhead Cost	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Freight Cost(mine-usine)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Operating Expenses	0.00	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	84655.20
Interest Charges(1)	0.00	1212.45	1091.20	969.96	848.72	727.47	606.22	484.98	363.73	242.48	121.24	0.00	0.00	0.00	0.00	6668.45
Interest Charges(2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(5)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sub-tot. Int.Charges	0.00	1212.45	1091.20	969.96	848.72	727.47	606.22	484.98	363.73	242.48	121.24	0.00	0.00	0.00	0.00	6668.45
Total Expenses	0.00	7259.25	7138.00	7016.76	6895.51	6774.27	6653.02	6531.77	6410.53	6289.28	6168.03	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	91323.60
NET PROFIT																
Net Revenue	0.00	-146.16	-24.92	96.33	217.57	338.82	460.06	581.31	702.56	823.80	945.05	1066.29	1066.29	1066.29	1066.29	8259.58
Federal Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Prov. Income Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	41.79	49.26	49.26	49.26	49.26	238.84
Quebec Mining Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.13	73.14	73.14	186.41
Net Profit	0.00	-146.16	-24.92	96.33	217.57	338.82	460.06	581.31	702.56	823.80	903.26	1017.02	976.90	943.89	943.89	7834.31

CAS à 100 000 t/au
 50% FONDS PROPRES - 12.5 INTERET
 PRIX = 39.52 \$/t - SALAIRE = 14.12 \$/h

NET PROFIT (\$Can x 1000)

Year	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
ANNUAL REVENUES																
Ore (t)	0.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	2520.00
Gross Revenue (CIF QUEBEC)	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
Gross Revenue (FOB USINE)	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
Royalties	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL GROSS REVENUES	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
ANNUAL EXPENSES																
Mine Site Cost	0.00	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	84655.20
Overhead Cost	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Freight Cost (mine-usine)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Operating Expenses	0.00	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	84655.20
Interest Charges(1)	0.00	606.23	545.60	484.98	424.36	363.73	303.11	242.48	181.86	121.24	60.61	0.00	0.00	0.00	0.00	3334.20
Interest Charges(2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(5)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sub-tot. Int.Charges	0.00	606.23	545.60	484.98	424.36	363.73	303.11	242.48	181.86	121.24	60.61	0.00	0.00	0.00	0.00	3334.20
Total Expenses	0.00	6653.02	6592.40	6531.78	6471.15	6410.53	6349.90	6289.28	6228.66	6168.03	6107.41	6046.80	6046.80	6046.80	6046.80	87989.30
NET PROFIT																
Net Revenue	0.00	460.06	520.69	581.31	641.93	702.56	763.18	823.81	884.43	945.05	1005.67	1066.29	1066.29	1066.29	1066.29	11593.80
Federal Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	193.28	193.28
Prov. Income Tax	0.00	0.00	0.00	19.39	19.66	26.86	30.59	34.33	38.06	41.79	45.53	49.26	49.26	49.26	49.26	453.25
Quebec Mining Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.13	73.14	73.14	186.41
Net Profit	0.00	460.06	520.69	561.92	622.28	675.70	732.59	789.48	846.37	903.26	960.15	1017.02	976.90	943.89	750.60	10760.90

CAS A 100 000 t/au
 0% FONDS PROPRES - 12.5% INTERET
 PRIX = \$39.52 - SALAIRE = \$10.00/h

NET PROFIT (\$Can x 1000)

Year	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
ANNUAL REVENUES																
Ore (t)	0.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	2520.00
Gross Revenue (CIF QUEBEC)	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
Gross Revenue (FOB USINE)	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
Royalties	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL GROSS REVENUES	0.00	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	7113.09	99583.20
ANNUAL EXPENSES																
Mine Site Cost	0.00	5917.20	5917.20	5917.20	5917.20	5917.20	5917.20	5917.20	5917.20	5917.20	5917.20	5917.20	5917.20	5917.20	5917.20	82840.80
Overhead Cost	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Freight Cost(mine-usine)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Operating Expenses	0.00	5917.20	5917.20	5917.20	5917.20	5917.20	5917.20	5917.20	5917.20	5917.20	5917.20	5917.20	5917.20	5917.20	5917.20	82840.80
Interest Charges(1)	0.00	1212.45	1091.20	969.96	848.72	727.47	606.22	484.98	363.73	242.48	121.24	0.00	0.00	0.00	0.00	6668.45
Interest Charges(2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(5)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sub-tot. Int.Charges	0.00	1212.45	1091.20	969.96	848.72	727.47	606.22	484.98	363.73	242.48	121.24	0.00	0.00	0.00	0.00	6668.45
Total Expenses	0.00	7129.65	7008.41	6887.16	6765.91	6644.67	6523.42	6402.17	6280.93	6159.68	6038.44	5917.20	5917.20	5917.20	5917.20	89589.20
NET PROFIT																
Net Revenue	0.00	-16.57	104.68	225.93	347.17	468.42	589.67	710.91	832.16	953.40	1074.65	1195.89	1195.89	1195.89	1195.89	10073.90
Federal tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Prov. Income Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.31	47.78	55.25	55.25	55.25	55.25	309.09
Quebec Mining tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	77.29	92.97	92.97	92.97	356.21
Net Profit	0.00	-16.57	104.68	225.93	347.17	468.42	589.67	710.91	832.16	913.09	1026.86	1063.34	1047.66	1047.66	1047.66	9408.63

CAS A 210 000 C/du
 0% FONDS PROPRES - 12.5% INTERET
 PRIX = \$39.52 - SALAIRE = \$10.00/h

NET PROFIT (\$Can x 1000)

Year	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
ANNUAL REVENUES																
Ore (t)	0.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	3780.00
Gross Revenue (CIF QUEBEC)	0.00	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	149374.00
Gross Revenue (FOB USINE)	0.00	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	149374.00
Royalties	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL GROSS REVENUES	0.00	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	149374.00
ANNUAL EXPENSES																
Mine Site Cost	0.00	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	121136.00
Overhead Cost	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Freight Cost(mine-usine)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Operating Expenses	0.00	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	121136.00
Interest Charges(1)	0.00	1212.45	1091.20	969.96	848.72	727.47	606.22	484.98	363.73	242.48	121.24	0.00	0.00	0.00	0.00	6668.45
Interest Charges(2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interest Charges(5)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sub-tot. Int.Charges	0.00	1212.45	1091.20	969.96	848.72	727.47	606.22	484.98	363.73	242.48	121.24	0.00	0.00	0.00	0.00	6668.45
Total Expenses	0.00	9865.04	9743.79	9622.55	9501.30	9380.06	9258.81	9137.56	9016.32	8895.07	8773.82	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	127804.00
NET PROFIT																
Net Revenue	0.00	804.55	925.80	1047.04	1168.29	1289.53	1410.78	1532.03	1653.27	1774.52	1895.77	2017.01	2017.01	2017.01	2017.01	21569.60
Federal tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	214.36	381.62	384.54	386.73	388.38	1755.63
Prov. Income Tax	0.00	0.00	0.00	33.44	37.44	40.37	55.84	63.31	70.78	78.25	85.72	93.19	93.19	93.19	93.19	845.89
Quebec Mining Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	106.55	112.68	200.80	218.60	218.60	218.60	218.60	218.60	218.60	1731.64
Net Profit	0.00	804.55	925.80	1013.61	1130.85	1241.16	1248.38	1356.04	1381.69	1477.67	1377.08	1323.60	1320.60	1318.48	1316.84	17236.40

IAS A ... 10 t/a.
 50% FONDS PROPRES - 12.5% INTERET
 PRIX = \$39.52 - SALAIRE = \$10.00/h

NET PROFIT (\$Can x 1000)

Year	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL	
ANNUAL REVENUES																	
Ore (t)	0.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	3780.00
Gross Revenue (CIF QUEBEC)	0.00	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	149374.00
Gross Revenue (FOB USINE)	0.00	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	149374.00
Royalties	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
TOTAL GROSS REVENUES	0.00	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	10669.60	149374.00	
ANNUAL EXPENSES																	
Mine Site Cost	0.00	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	121136.00
Overhead Cost	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Freight Cost(wine-usine)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Operating Expenses	0.00	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	121136.00	
Interest Charges(1)	0.00	606.23	545.60	484.98	424.36	363.73	303.11	242.48	181.86	121.24	60.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3334.20
Interest Charges(2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Interest Charges(3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Interest Charges(4)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Interest Charges(5)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Sub-tot. Int.Charges	0.00	606.23	545.60	484.98	424.36	363.73	303.11	242.48	181.86	121.24	60.61	0.00	0.00	0.00	0.00	3334.20	
Total Expenses	0.00	9258.81	9198.19	9137.56	9076.94	9016.32	8955.69	8895.07	8834.45	8773.82	8713.20	8652.59	8652.59	8652.59	8652.59	124470.00	
NET PROFIT																	
Net Revenue	0.00	1410.78	1471.40	1532.03	1592.65	1653.27	1713.90	1774.52	1835.14	1895.77	1956.39	2017.01	2017.01	2017.01	2017.01	24903.80	
Federal Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	137.19	333.33	352.27	370.41	387.96	389.30	390.30	391.06	2751.80	
Prov. Income Tax	0.00	55.84	59.58	63.31	63.58	70.78	74.51	78.25	81.98	85.72	89.45	93.19	93.19	93.19	93.19	1095.74	
Quebec Mining Tax	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	106.55	112.68	200.80	218.60	218.60	218.60	218.60	218.60	218.60	1731.64	
Net Profit	0.00	1354.94	1411.82	1468.71	1529.07	1582.49	1532.83	1446.41	1219.03	1239.18	1277.92	1317.26	1315.92	1314.91	1314.16	19324.60	

