GM 53350

RAPPORT FINAL SUR LA CONCENTRATION DE L'APATITE A PARTIR D'UN MINERAI D'ANORTHOSITE AU SUD DU LAC DISSIMIEUX

Documents complémentaires

Additional Files





Licence



License

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

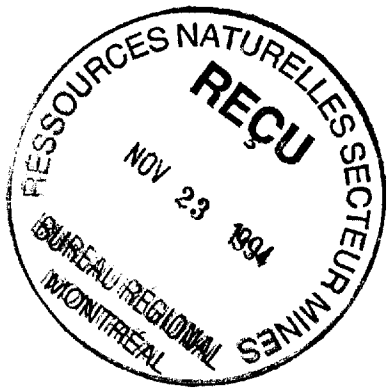
Énergie et Ressources naturelles
Québec

CENTRE
DE RECHERCHES
MINÉRALES

Concentration de l'apatite à partir d'un minerai d'anorthosite au sud du Lac Dissimieux

pour Gaspésie, Société d'exploration inc.

Projet 7214 J 006



RAPPORT FINAL

MRN - S.I.S.E.M. 1995/10

GM 53350

■ Chargé de projet : Denis Cotnoir, ing.
Service du développement des procédés

■ 16 août 1994

Québec

Ministère des Ressources naturelles
CENTRE DE RECHERCHES MINÉRALES
Complexe Scientifique
2700, rue Einstein
Sainte-Foy (Québec)
G1P 3W8

GASPÉSIE, SOCIÉTÉ D'EXPLORATION INC.

PROJET 7214 J 006

CONCENTRATION DE L'APATITE À PARTIR D'UN MINERAI D'ANORTHOSITE AU SUD DU LAC DISSIMIEUX

RAPPORT FINAL
LE 16 AOÛT 1994

COPIE NO. : _____

Rapport destiné à : Monsieur Émilien Séguin
Gaspésie, Société d'exploration inc.
5811, boul. Taschereau, bureau 340
Brossard (Québec)
J4Z 1A5

Chargé de projet : Denis Cotnoir, ing.
Service du développement des procédés

Signature :

INGENIEUR
Denis Cotnoir
31011
QUÉBEC

Chef de service : Monsieur Jean-Marc Robert, ing.
Service du développement des procédés

Signature :

Date : Le 16 août 1994

CENTRE DE RECHERCHES MINÉRALES, 2700, RUE EINSTEIN, SAINTE-FOY, QUÉBEC G1P 3W8 TÉLÉPHONE (418) 643-4540 TÉLÉCOPIEUR (418) 643-6706

RÉSUMÉ

Ce rapport regroupe les résultats des essais de laboratoire visant la production d'un concentré d'apatite à partir d'un minerai d'anorthosite au sud du lac Dissimieux à l'aide de la séparation magnétique suivie de la flottation.

Les résultats métallurgiques montrent que l'on peut obtenir un concentré d'apatite qui titre 35,4 % P_2O_5 avec une teneur en TiO_2 inférieure à 0,19 % et une teneur fer et alumine combinée de 4,33 %. Le concentré d'apatite représente 67,2 % du poids récupéré à la flottation.

Le schéma de base pour le traitement de l'apatite est constitué d'une séparation magnétique à basse intensité suivie de la séparation à haute intensité, qui permettent de récupérer la magnétite et les oxydes ferreux. La flottation de la portion non magnétique concentre l'apatite.

De plus, mentionnons que ce rapport contient des résultats d'analyses chimiques de sondage effectué dans la même région. La teneur moyenne des échantillons en P_2O_5 varie de 1,56 % à 3,58 %.

TABLE DES MATIÈRES

		Page
RÉSUMÉ		i
TABLE DES MATIÈRES		ii
LISTE DES TABLEAUX ET DE LA FIGURE		iii
1.	INTRODUCTION	1
2.	CONCLUSIONS	1
3.	RECOMMANDATIONS	2
4.	MATÉRIEL ET MÉTHODES EXPÉRIMENTALES	2
4.1	Matériel	2
4.2	Méthodes expérimentales	2
4.2.1	Préparation des échantillons	2
4.2.2	Essais de concentration de l'apatite	2
5.	RÉSULTATS	4
5.1	Analyses chimiques de la souche et des produits	4
5.2	Distribution granulométrique de la souche et des produits	4
5.3	Résultats de l'essai de flottation suivie de la séparation magnétique	5
5.4	Résultats de l'essai de séparation magnétique suivie de la flottation	5
6.	DISCUSSIONS	9
7.	COLLABORATION	9
8.	RÉFÉRENCE	10

ANNEXE 1 : Analyses chimiques de la souche et des produits

ANNEXE 2 : Analyse granulométrique de la souche et des produits du broyeur à tiges

ANNEXE 3 : Conditions expérimentales lors de la flottation

ANNEXE 4 : Analyses chimiques des échantillons de sondage

LISTE DES TABLEAUX ET DE LA FIGURE

TABLEAU I : Analyses chimiques de la souche 4

TABLEAU II : Bilan métallurgique
Flottation directe de l'apatite suivie de la séparation magnétique
à haute intensité 6

TABLEAU III : Bilan métallurgique
Séparation magnétique de l'apatite 7

TABLEAU IV : Bilan métallurgique
Flottation de l'apatite après la séparation magnétique 8

FIGURE 1 : Schéma de traitement de l'échantillon d'anorthosite 3

1. INTRODUCTION

Ce rapport regroupe les résultats des travaux de laboratoire visant la production d'un concentré d'apatite pour la compagnie Gaspésie, Société d'Exploration inc. L'objectif premier est de produire un concentré d'apatite qui analyse 28 % P_2O_5 ou plus avec une teneur maximale combinée en fer et alumine de 3,0 % maximum en utilisant la séparation magnétique et la flottation. De plus, ce rapport contient des résultats d'analyses chimiques sur des échantillons de sondages dans la même région.

2. CONCLUSIONS

Les analyses chimiques de la souche montrent que cette dernière contient entre 3,5 % et 3,95 % P_2O_5.

Les échantillons (12) de sondages indiquent une teneur en P_2O_5 qui fluctue entre 1,56 et 3,58 % (voir annexe 4).

La maille de libération de l'apatite se situe autour de 100 microns (150 mailles).

Il est possible de concentrer l'apatite à partir d'une séparation à basse intensité suivie de la séparation à haute intensité. La fraction non magnétique servant alors d'alimentation pour la flottation de l'apatite.

Le concentré d'apatite flotté analyse 35,4 % P_2O_5 et représente 67,2 % de l'apatite récupérée à la flottation. La teneur en fer et alumine combinée est de 4,33 % dans le concentré d'apatite, ce qui est supérieure à la norme de 3,0 % maximum recherchée.

3. RECOMMANDATIONS

À partir des résultats de laboratoire obtenus, il est recommandé :

- de procéder à des travaux supplémentaires pour améliorer la teneur et la récupération de l'apatite de l'échantillon;

- de vérifier à partir de la flottation de l'ilménite, la qualité des concentrés de TiO_2 que l'on peut obtenir.

4. MATÉRIEL ET MÉTHODES EXPÉRIMENTALES

4.1 Matériel

L'échantillon de souche utilisé pour la réalisation des travaux de laboratoire pèse environ 10 kilos et son numéro de connaissement est 2325667.

4.2 Méthodes expérimentales

4.2.1 Préparation des échantillons

L'échantillon est concassé, broyé et tamisé sur un tamis 150 mailles comme montré à la figure 1. La fraction +150 mailles est rebroyée dans un broyeur à tiges pour produire une granulométrie de 80 % passant le tamis 150 mailles.

4.2.2 Essais de concentration de l'apatite

Pour concentrer l'apatite de la roche mère, nous avons procédé en deux étapes distinctes, soit la flottation directe de l'apatite suivie de la séparation magnétique des oxydes ferreux, ou bien la séparation magnétique des oxydes suivie de la flottation de l'apatite dans la fraction non magnétique.

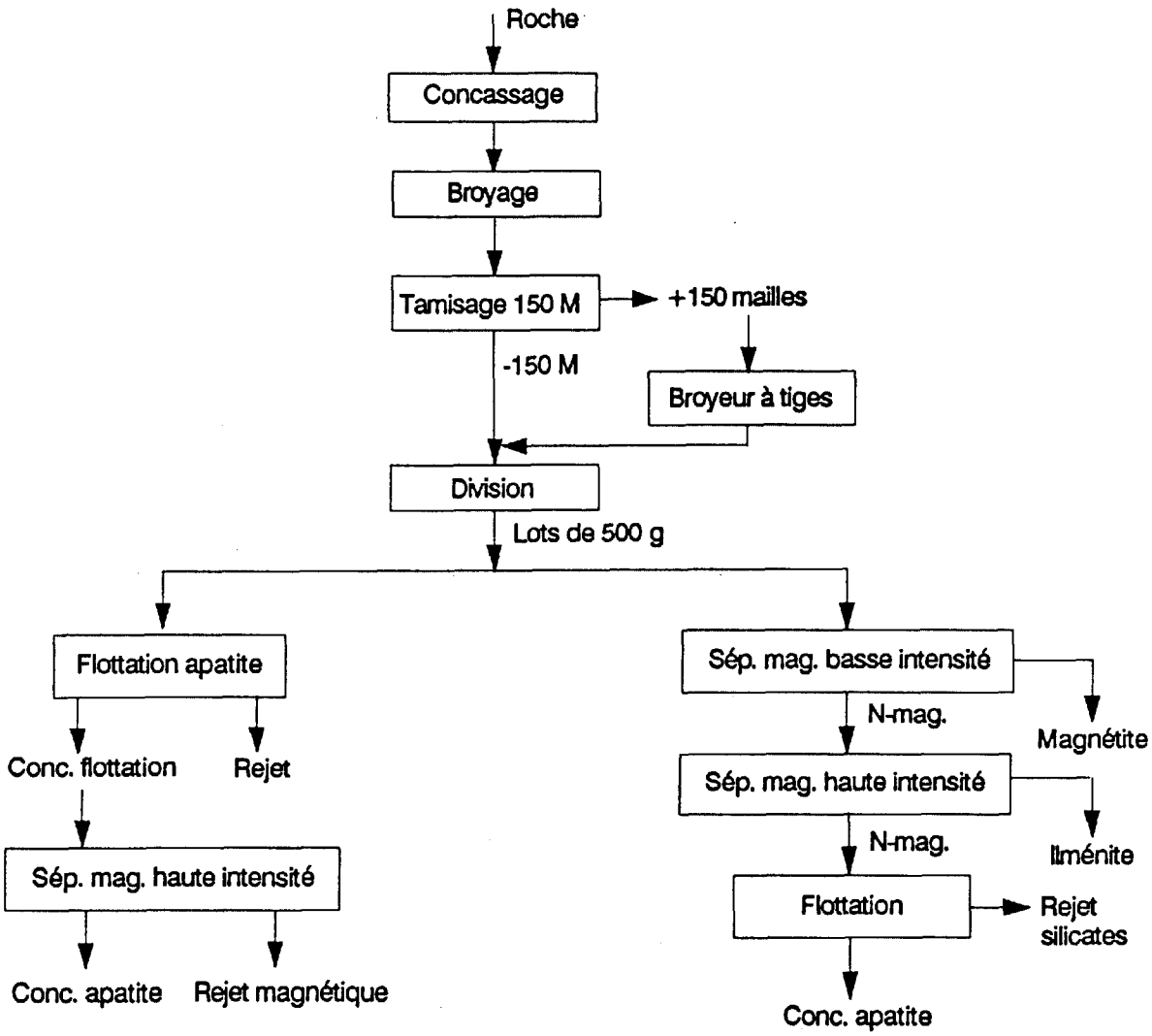


FIGURE 1 : Schéma de traitement de l'échantillon d'anorthosite

5. RÉSULTATS

5.1 Analyses chimiques de la souche et des produits

Les analyses chimiques complètes de la souche sont montrées au tableau I alors que les analyses chimiques des produits sont regroupées à l'annexe 1.

Tableau I : Analyses chimiques de la souche

Éléments	Souche (%)
SiO_2	32,6
Al_2O_3	7,10
Fe_2O_3t	33,0
MgO	5,96
CaO	10,0
Na_2O	1,65
K_2O	0,25
TiO_2	5,71
MnO	0,42
P_2O_5	3,97
PAF	-0,33

5.2 Distribution granulométrique de la souche et des produits

Les distributions granulométriques de la souche ainsi que celles générées lors des essais de broyage au broyeur à tiges sont regroupées à l'annexe 2. Il ressort qu'après 3 minutes de broyage, la finesse atteint près de 80 % moins 150 mailles. Cette finesse correspond à la maille de libération de l'apatite.

5.3 Résultats de l'essai de flottation suivie de la séparation magnétique

Le bilan métallurgique de l'essai de flottation 1 du tableau II indique que le concentré de flottation séparé magnétiquement titre 38,95 % P_2O_5 avec une distribution de 2,5 %. Le reste de l'apatite se retrouve principalement dans les fines ainsi que dans le rejet de nettoyage. Les conditions expérimentales sont résumées à l'annexe 3.

5.4 Résultats de l'essai de séparation magnétique suivie de la flottation

Le tableau III montre la répartition poids des produits lors des étapes de séparation magnétique. Le bilan métallurgique de l'essai de flottation 2 du tableau IV montre qu'à partir de la fraction non magnétique, il est possible d'obtenir un concentré d'apatite nettoyé qui analyse 35,4 % P_2O_5 avec une distribution de 67,2 %. Le rejet de nettoyage titre encore 8,15 % P_2O_5 et peut être recirculé pour augmenter la récupération. Le rejet final avec une teneur de 0,21 % P_2O_5 est très bas et montre bien la sélectivité de l'acide oléique.

TABLEAU II

BILAN MÉTALLURGIQUE

FLOTTATION DIRECTE DE L'APATITE

Produit	Poids (%)	Analyses		% Distribution	
		TiO2 (%)	P2O5 (%)	TiO2	P2O5
apatite n−mag	0.23	0.70	38.95	0.0	2.4
apatite mag	2.18	17.60	13.70	6.0	8.1
rejet final mag	55.61	3.99	1.55	34.9	23.5
rejet final n−mag	2.65	0.08	7.96	0.0	5.8
rejet net mag	18.08	10.40	4.64	29.6	22.9
rejet net n−mag	0.80	0.99	32.90	0.1	7.2
fines	20.45	9.11	5.40	29.3	30.1
Souche	100.00	6.36	3.67	100.0	100.0

TABLEAU III

BILAN MÉTALLURGIQUE

Séparation magnétique de l'apatite

Produit	Poids (%)	Analyses	
		TiO2 (%)	P2O5 (%)
C. mag 1000 G	1.10	n.d.	n.d.
C. mag 5500 G	9.30	n.d.	n.d.
C. mag 13000 G	1.80	n.d.	n.d.
C. n−mag 13000 G	5.41	0.18	20.10
C. mag 5500 G −400m	6.43	n.d.	n.d.
C. mag 5500 G	12.76	n.d.	n.d.
C. n−mag 5500 G − 400m	11.00	n.d.	n.d.
C. mag 5500 G	12.86	n.d.	n.d.
C. n−mag 5500 G	39.33	n.d.	n.d.
Souche	100.00	5.71	3.51

TABLEAU IV

BILAN MÉTALLURGIQUE

Flottation de l'apatite après sep. magnétique

Produit	Poids (%)	Analyses		% Distribution	
		TiO2 (%)	P2O5 (%)	TiO2	P2O5
conc. nettoyage	28.05	0.19	35.40	24.0	67.2
rejet nettoyage	59.23	0.24	8.15	64.0	32.7
rejet final	12.72	0.21	0.14	12.0	0.1
Souche	100.00	0.22	14.77	100.0	100.0

6. DISCUSSIONS

La séparation magnétique à basse intensité permet de récupérer la magnétite contenue dans l'échantillon, soit environ 1,1 % du poids de la souche. Un champ magnétique supérieur à 5 500 gauss accapare les minéraux titanifères (titanomagnétite, ilménite). Une intensité magnétique supérieure à 13 000 gauss permet de récupérer les minéraux du type hématite, grenat et silicates contenant des inclusions de fer. La portion non magnétique contient alors toute l'apatite et les silicates.

La flottation de l'apatite avec l'acide oléique est la plus connue des techniques dans ce domaine. Les taux de consommation du collecteur varient en général entre 1,0 et 4,0 kg/t de minerai. Dans le cas présent, nous avons utilisé de l'oléate de sodium pour la flottation. L'oléate de sodium se solubilise beaucoup plus facilement dans l'eau, ce qui favorise une meilleure dispersion du collecteur lors de l'étape du conditionnement. La consommation de ce dernier est de 1,28 kg/t dans des conditions non optimisées. L'utilisation du silicate de sodium améliore la dispersion des grains de silicates lors de la flottation.

Soulignons qu'il serait possible à ce moment-ci de procéder à la flottation de l'ilménite à partir des concentrés magnétiques à 5 500 gauss. Cet essai n'a pas été fait car il sort du cadre du mandat reçu.

7. COLLABORATION

L'auteur de ce rapport tient à souligner la collaboration de Monsieur Bertrand Paquet, technicien de laboratoire, qui a effectué les travaux de laboratoire. Également, il faut mentionner l'apport du personnel du laboratoire d'analyses ainsi que celui du personnel de secrétariat pour le travail de traitement de textes.

8. RÉFÉRENCE

Sandgren P.M. : Production of Apatite at LKAB, Sweden, Arabian Mineral Journal, Vol. 3, No 1, pp. 38-45, 1983.

ANNEXE 1

Analyses chimiques de la souche et des produits

CENTRE DE RECHERCHES MINÉRALES, 2700, RUE EINSTEIN, SAINTE-FOY, QUÉBEC G1P 3W8 TÉLÉPHONE (418) 643-4540 TÉLÉCOPIEUR (418) 643-6706

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources (Mines)

DATE: 94/06/27

A:

Monsieur Denis Cotnoir
Centre de Recherches Minérales
Serv.Développement Procédés
2700,rue Einstein
SAINTE-FOY (Québec)
G1P 3W8

Télécopieur :

Numéro de dossier: 0785
Numéro de projet : 7214J006
Numéro de demande: 94 06 22 001

Responsables:

M. Desgagné, chim.: _____
R. Gagné, chim.: _____
L. Gendreau, chim.: _____
G. Gosselin, chim.: _____
Marc Bisson, chim.: _____
Chef du service

Centre de recherches minérales
Service du Laboratoire d'analyse
2700, rue Einstein
SAINTE-FOY, (Québec), G1P 3W8
Téléphone : (418) 643-4504
Télécopieur: (418) 643-6706

R E S U L T A T

	DESIGN:	FL-3 REJ FIN.	FL-3 REJ NETT.	FL-3 CONC NETT.
	NO.LAB:	94 002447	94 002448	94 002449
J01	SiO2	57,8 %	46,9 %	8,36 %
	Al2O3	22,3 %	18,5 %	3,10 %
	Fe2O3t	3,49 %	2,49 %	1,23 %
	MgO	1,05 %	0,59 %	0,15 %
	CaO	7,83 %	16,5 %	48,2 %
	Na2O	6,10 %	5,39 %	0,91 %
	K2O	0,28 %	0,26 %	0,04 %
	TiO2	0,21 %	0,24 %	0,19 %
	MnO	0,05 %	0,04 %	0,04 %
	P2O5	0,14 %	8,15 %	35,4 %
	PAF	0,33 %	0,63 %	1,22 %

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources (Mines)

DATE: 94/06/20

A:

Monsieur Denis Cotnoir
Centre de Recherches Minérales
Serv.Développement Procédés
2700,rue Einstein
SAINTE-FOY (Québec)
G1P 3W8

Télécopieur :

Numéro de dossier: 0785
Numéro de projet : 7214J006
Numéro de demande: 94 06 06 002

Responsables:

M. Desgagné, chim.: _____
R. Gagné, chim.: _____
L. Gendreau, chim.: _____
G. Gosselin, chim.: _____
Marc Bisson, chim.: _____
Chef du service

Centre de recherches minérales
Service du Laboratoire d'analyse
2700, rue Einstein
SAINTE-FOY, (Québec), G1P 3W8
Téléphone : (418) 643-4504
Télécopieur: (418) 643-6706

R E S U L T A T

	DESIGN:	HEAD -20m	NON MAG PERMR.	MAG PERMR.	REJ EF ESS 1	CONC NET. ESS 1
	NO.LAB:	94 001813	94 001814	94 001815	94 001816	94 001817
J01	SiO2	32,6 %	0,95 %	9,60 %	37,1 %	25,4 %
	Al2O3	7,10 %	0,32 %	2,85 %	7,90 %	5,67 %
	Fe2O3t	33,0 %	1,55 %	33,9 %	32,6 %	36,6 %
	MgO	5,96 %	<0,05 %	1,98 %	6,59 %	5,14 %
	CaO	10,0 %	55,4 %	19,8 %	7,50 %	10,9 %
	Na2O	1,65 %	<0,10 %	0,20 %	1,95 %	0,97 %
	K2O	0,25 %	<0,01 %	0,05 %	0,25 %	0,18 %
	TiO2	5,71 %	0,70 %	17,6 %	3,99 %	9,11 %
	MnO	0,42 %	0,04 %	0,48 %	0,40 %	0,52 %
	P2O5	3,97 %	38,5 %	13,7 %	1,55 %	5,40 %
	PAF	-0,33 %	1,26 %	-0,78 %	-0,79 %	-0,81 %

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources (Mines)

DATE: 94/06/20

A:

Monsieur Denis Cotnoir
Centre de Recherches Minérales
Serv.Développement Procédés
2700,rue Einstein
SAINTE-FOY (Québec)
G1P 3W8

Télécopieur :

Numéro de dossier: 0785
Numéro de projet : 7214J006
Numéro de demande: 94 06 13 002

Responsables:

M. Desgagné, chim.: _____
R. Gagné, chim.: _____
L. Gendreau, chim.: _____
G. Gosselin, chim.: _____
Marc Bisson, chim.: _____
Chef du service

Centre de recherches minérales
Service du Laboratoire d'analyse
2700, rue Einstein
SAINTE-FOY, (Québec), G1P 3W8
Téléphone : (418) 643-4504
Télécopieur: (418) 643-6706

R E S U L T A T

	DESIGN:	CONC N-M #7	CONC N-M #4	ESS.1 MAG PERM.	ESS.1 N.M PERM.
	NO.LAB:	94 002042	94 002043	94 002044	94 002045
J01	SiO2	29,9 %	48,3 %	26,5 %	8,79 %
	Al2O3	11,5 %	19,6 %	5,99 %	2,39 %
	Fe2O3t	1,77 %	0,61 %	37,0 %	5,81 %
	MgO	0,38 %	0,11 %	5,48 %	0,74 %
	CaO	30,8 %	16,1 %	9,98 %	45,7 %
	Na2O	3,48 %	5,88 %	0,94 %	0,76 %
	K2O	0,15 %	0,23 %	0,18 %	0,04 %
	TiO2	0,18 %	0,08 %	10,4 %	0,99 %
	MnO	0,04 %	0,01 %	0,56 %	0,09 %
	P2O5	20,1 %	7,96 %	4,64 %	32,9 %
	PAF	0,79 %	0,58 %	-1,27 %	0,47 %

ANNEXE 2

Analyse granulométrique de la souche et des produits du broyeur à tiges

CENTRE DE RECHERCHES MINÉRALES, 2700, RUE EINSTEIN, SAINTE-FOY, QUÉBEC G1P 3W8 TÉLÉPHONE (418) 643-4540 TÉLÉCOPIEUR (418) 643-6706

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Client: DENIS COTNOIR Projet: 7214J006

Echantillon: Courbe Granulométrique

Lavage sur 325 mailles. Tamisage à sec: 20 minutes.

Dimension		% poids	% cumulatif passant
mm ou µm	mailles		
600,00 µm	28	8,86	91,13
425,00 "	35	20,60	70,54
300,00 "	48	16,14	54,38
212,00 "	65	12,63	41,75
150,00 "	100	8,86	32,90
106,00 "	150	7,99	24,90
75,00 "	200	6,11	18,79
53,00 "	270	5,96	12,83
45,00 "	325	2,34	10,48
<45,00 "	<325	10,48	-
Total		100,00	100,00

Date: 010694

Technicien(ne).

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Client: Denis Cotnoir Projet: 7214J006

Echantillon: Broyage 1 min.

Lavage sur 325 mailles. Tamisage à sec: 20 minutes.

Dimension		% poids	% cumulatif retenu
mm ou µm	mailles		
600,00 µm	28	0,13	0,13
425,00 "	35	2,29	2,42
300,00 "	48	12,44	14,86
212,00 "	65	18,46	33,33
150,00 "	100	15,38	48,72
106,00 "	150	11,32	60,04
75,00 "	200	11,52	71,58
53,00 "	270	8,64	80,22
45,00 "	325	2,81	83,04
<45,00 "	<325	16,95	-
Total		100,00	100,00

Date: 94/06/01

Technicien(ne).

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Client: Denis Cotnoir Projet: 7214J006

Echantillon: Broyage 3 min.

Lavage sur 325 mailles. Tamisage à sec: 20 minutes.

Dimension		% poids	% cumulatif retenu
mm ou µm	mailles		
600,00 µm	28	0,06	0,07
425,00 "	35	0,06	0,14
300,00 "	48	0,26	0,40
212,00 "	65	4,33	4,73
150,00 "	100	16,34	21,08
106,00 "	150	17,92	39,00
75,00 "	200	17,92	56,93
53,00 "	270	13,13	70,07
45,00 "	325	4,53	74,59
<45,00 "	<325	25,40	-
Total		100,00	100,00

Date: 94/06/01

Technicien(ne).

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Client: Denis Cotnoir Projet: 7214J006

Echantillon: Broyage 5 min.

Lavage sur 325 mailles. Tamisage à sec: 20 minutes.

Dimension		% poids	% cumulatif retenu
mm ou µm	mailles		
425,00 µm	35	0,05	0,06
300,00 "	48	0,05	0,12
212,00 "	65	0,17	0,30
150,00 "	100	4,06	4,37
106,00 "	150	15,96	20,34
75,00 "	200	22,96	43,31
53,00 "	270	16,92	60,24
45,00 "	325	5,38	65,62
<45,00 "	<325	34,37	-
Total		100,00	100,00

Date: 94/06/01

Technicien(ne).

ANNEXE 3

Conditions expérimentales lors de la flottation

CENTRE DE RECHERCHES MINÉRALES, 2700, RUE EINSTEIN, SAINTE-FOY, QUÉBEC G1P 3W8 TÉLÉPHONE (418) 643-4540 TÉLÉCOPIEUR (418) 643-6706

Conditions expérimentales de l'essai de flottation 1

	Dégrossissage apatite		Épuisage apatite		2è épuisage		1er nettoyage	
	Cond.	Flot.	Cond.	Flot.	Cond.	Flot.	Cond.	Flot.
Volume cellule (ℓ)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	1,25	1,25
Vitesse	1400	1400	1400	1400	1400	1400	900	900
% Solides	17							
Temps (min.)	16	2	6	3	6	3	4	3
pH	6,0							
Réactifs								
Procol DA 911 (kg/t)	0,30		–		–		0,05	
Aero 845 (kg/t)	0,65		–		–		–	
Acide oléique (kg/t)	0,65		0,1		0,1		0,1	
MIBC (gte)	1		–		5		-	

Conditions expérimentales de l'essai de flottation 2

	Dégrossissage apatite		Épuisage apatite		1er nettoyage	
	Cond.	Flot.	Cond.	Flot.	Cond.	Flot.
Volume cellule (ℓ)	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Vitesse	900	900	900	900	900	900
% Solides	20					
Temps (min)	21	3,5	3	1,5	3	1
pH	6,6					
Réactifs						
Procol DA 911 (kg/t)	0,125		0,03		0,03	
Oléate de Na (kg/t)	1,125		0,125		0,03	
Na_2SiO_3 (kg/t)	0,125		0,03		0,03	
MIBC (gte)	4					

CENTRE DE RECHERCHES MINÉRALES, 2700, RUE EINSTEIN, SAINTE-FOY, QUÉBEC G1P 3W8 TÉLÉPHONE (418) 643-4540 TÉLÉCOPIEUR (418) 643-6706

ANNEXE 4

Analyses chimiques des échantillons de sondage

CENTRE DE RECHERCHES MINÉRALES, 2700, RUE EINSTEIN, SAINTE-FOY, QUÉBEC G1P 3W8 TÉLÉPHONE (418) 643-4540 TÉLÉCOPIEUR (418) 643-6706

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources (Mines)

DATE: 94/06/29

A:

Monsieur Denis Cotnoir
Centre de Recherches Minérales
Serv.Développement Procédés
2700,rue Einstein
SAINTE-FOY (Québec)
G1P 3W8

Télécopieur :

Numéro de dossier: 0785
Numéro de projet : 7214J006
Numéro de demande: 94 06 21 002

R E S U L T A T

	DESIGN:	LOT # 8-1	LOT# 8-2 et 8-3	LOT# 8-4 et 8-5	LOT# 8-6 et 8-7	LOT# 8-8 et 8-9
	NO.LAB:	94 002431	94 002432	94 002433	94 002434	94 002435
J01	SiO2	35,7 %	32,0 %	34,2 %	31,7 %	31,6 %
	Al2O3	9,39 %	5,54 %	5,41 %	4,65 %	4,73 %
	Fe2O3t	28,7 %	36,9 %	35,0 %	37,0 %	37,3 %
	MgO	4,77 %	5,35 %	5,60 %	5,87 %	5,90 %
	CaO	10,1 %	9,27 %	10,0 %	10,6 %	10,7 %
	Na2O	1,55 %	1,23 %	1,23 %	1,03 %	1,05 %
	K2O	0,58 %	0,43 %	0,38 %	0,19 %	0,19 %
	TiO2	5,97 %	6,26 %	5,48 %	5,88 %	6,01 %
	MnO	0,47 %	0,55 %	0,55 %	0,59 %	0,60 %
	P2O5	1,87 %	2,68 %	3,26 %	3,40 %	3,48 %
	PAF	0,03 %	-1,37 %	-1,07 %	-1,73 %	-1,87 %

	DESIGN:	LOT# 8-10, 8-11	LOT# 8-12, 8-13	LOT# 8-14, 8-15	LOT# 8-16, 8-17	LOT# 8-18, 8-19
	NO.LAB:	94 002436	94 002437	94 002438	94 002439	94 002440
J01	SiO2	31,3 %	32,2 %	36,5 %	37,5 %	44,3 %
	Al2O3	4,90 %	5,78 %	8,75 %	9,87 %	13,1 %
	Fe2O3t	36,3 %	36,0 %	30,1 %	28,1 %	22,0 %
	MgO	5,70 %	5,55 %	4,93 %	4,26 %	3,34 %
	CaO	10,3 %	10,1 %	9,97 %	9,74 %	8,18 %
	Na2O	1,10 %	1,20 %	2,02 %	2,24 %	3,05 %
	K2O	0,22 %	0,23 %	0,38 %	0,52 %	0,99 %
	TiO2	5,86 %	5,55 %	4,94 %	4,39 %	3,23 %
	MnO	0,58 %	0,56 %	0,49 %	0,43 %	0,36 %
	P2O5	3,28 %	3,20 %	3,13 %	3,05 %	1,56 %
	PAF	-1,36 %	-1,57 %	-0,81 %	-0,11 %	0,54 %

Centre de recherches minérales
Service du Laboratoire d'analyse
2700, rue Einstein
SAINTE-FOY, (Québec), G1P 3W8
Téléphone : (418) 643-4504
Télécopieur: (418) 643-6705

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources (Mines)

DATE: 94/06/29

A:

Monsieur Denis Cotnoir
Centre de Recherches Minérales
Serv.Développement Procédés
2700,rue Einstein
SAINTE-FOY (Québec)
G1P 3W8

Télécopieur :

Numéro de dossier: 0785
Numéro de projet : 7214J006
Numéro de demande: 94 06 21 002

Responsables:

M. Desgagné, chim.: _____
R. Gagné, chim.: _____
L. Gendreau, chim.: _____
G. Gosselin, chim.: _____
Marc Bisson, chim.: _____
Chef du service

Centre de recherches minérales
Service du Laboratoire d'analyse
2700, rue Einstein
SAINTE-FOY, (Québec), G1P 3W8
Téléphone : (418) 643-4504
Télécopieur: (418) 643-6706

R E S U L T A T

DESIGN: #8-20,8-21,8-22 LOT # 4-14

		NO.LAB: 94 002441	94 002442
J01	SiO2	42,5 %	29,3 %
	Al2O3	11,8 %	4,32 %
	Fe2O3t	23,1 %	39,6 %
	MgO	4,12 %	8,50 %
	CaO	9,20 %	8,12 %
	Na2O	2,59 %	0,86 %
	K2O	0,65 %	0,14 %
	TiO2	3,57 %	6,40 %
	MnO	0,39 %	0,59 %
	P2O5	2,27 %	3,17 %
	PAF	-0,44 %	-2,53 %

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources (Mines)
Centre de recherches minérales

Sainte-Foy, le 10 février 1994



Monsieur Émilien Séguin
Gaspésie
5811, boul. Taschereau, local 340
Brossard (Québec)
J4Z 1A5

Objet : Caractérisation du CaO
N/Réf. : 7214 W020
V/Réf. :

Monsieur,

En réponse à la demande soumise le 26 janvier 1994 pour l'analyse de votre échantillon, veuillez trouver ci-joints les résultats de l'étude.

L'échantillon fut d'abord monté en section polie. Il fut ensuite analysé par spectrométrie des rayons X (EDX) en microscopie électronique à balayage (MEB). Vous trouverez les photos et les spectres EDX des particules analysées, en annexe.

Les minéraux porteurs de CaO qui ont été identifiés, à partir des spectres EDX (#1 à 5), sont : l'apatite (**A**; spectre EDX #1), l'hornblende (**H**; spectres EDX #4 et 5), une pyroxène (**P**; spectre EDX #3) et la dolomite qui fut identifiée par diffraction des rayons X (# Diffractogramme: E01217).

Vous noterez sur les photos #1 à 6 les différents grains qui composent les particules analysées. Vous remarquerez sur la photo #2 les grains blancs qui représentent le zircon (**Z**; spectre EDX #2).

D'autre part, les photos #7 à 10 donnent un aperçu général des particules composant l'échantillon. Nous avons effectué une courte étude par analyse d'images pour déterminer les proportions des divers habitus (libres ou associés) de l'ilménite et des minéraux contaminants. Le tableau #1 présente les résultats de cette étude.

CENTRE DE RECHERCHES MINÉRALES

2700, rue Einstein, Sainte-Foy, Québec G1P 3W8 Téléphone (418) 643-4540 Télécopieur (418) 643-6706

Tableau 1

Phases minérales	Surface relative (%)
Ilménites libres	58
Ilménites mixtes	29
Minéraux contaminants libres	4
Minéraux contaminants mixtes	9

Nous avons aussi pu mesurer les diamètres des contaminants associés à l'ilménite. Ainsi, nous retrouvons 76 % des grains qui sont situés entre 10 et 50 μm, 16 % situés entre 50 et 100 μm et le 8 % restant est supérieur à 100 μm. Le plus gros grain détecté mesure environ 180 μm.

D'après vos analyses, la proportion de CaO est de 1,1 %. Ceci s'explique par le fait que votre échantillon est composé de 13 % de minéraux autre que l'ilménite (libres et mixtes). Vous trouverez au tableau 2 les résultats de l'interprétation modale effectuée, ainsi que la contribution des minéraux à la "construction" de la teneur en CaO.

Tableau 2

Minéral	Proportion (%)	Construction de la teneur en CaO (%)
Apatite	1,4	0,81
Hornblende	3,6	0,30
Dolomite	0,2	--
TOTAL	6,2	1,11

Finalement, nous vous recommandons de broyer le produit à une granulométrie de 50 μm, permettant ainsi de libérer davantage l'ilménite. Elle pourra alors être récupérée par flottation.

CENTRE DE RECHERCHES MINÉRALES, 2700, RUE EINSTEIN, SAINTE-FOY, QUÉBEC G1P 3W8 TÉLÉPHONE (418) 643-4540 TÉLÉCOPIEUR (418) 643-6706

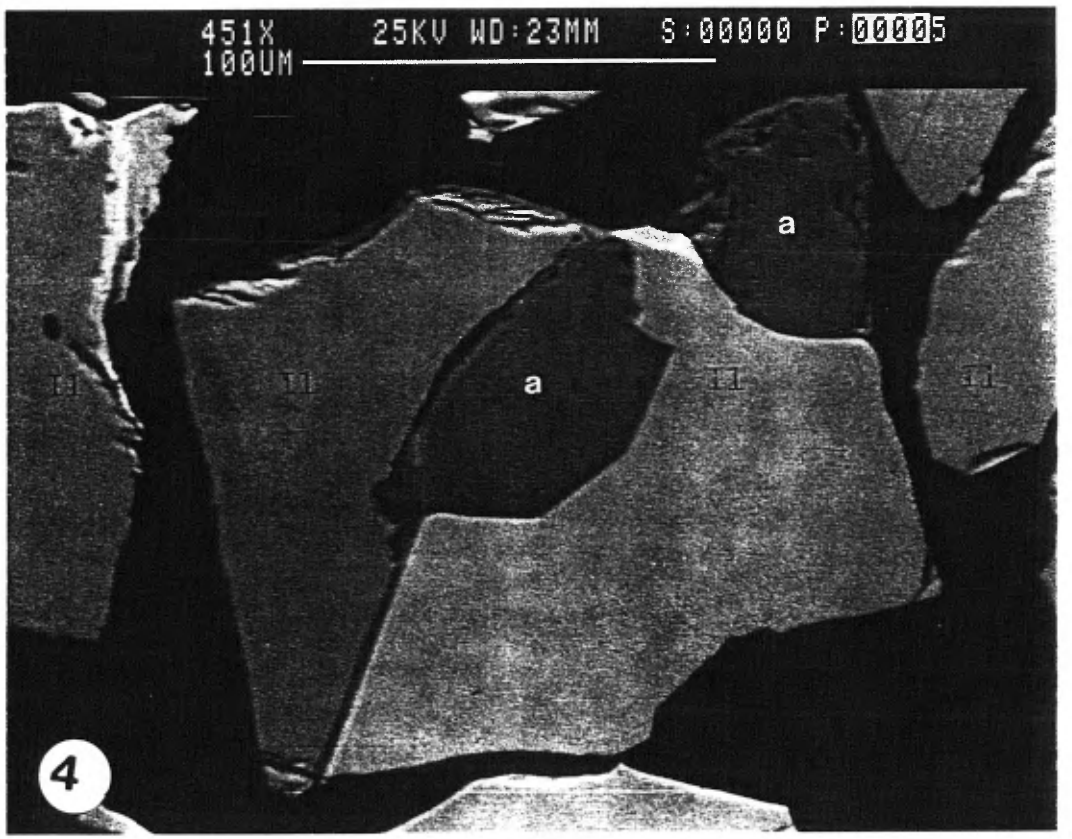
Pour établir avec plus de précision les positions de la chaux dans votre échantillon, nous vous proposons d'établir la proportion de carbonate (par calcul à partir d'une analyse du carbone inorganique totale) et d'ensuite mesurer la proportion des feldspaths (analyse des oxydes majeurs) permettant ainsi de mieux calculer la contribution de chaque minéral à la "construction" de la teneur en CaO dans l'hornblende.

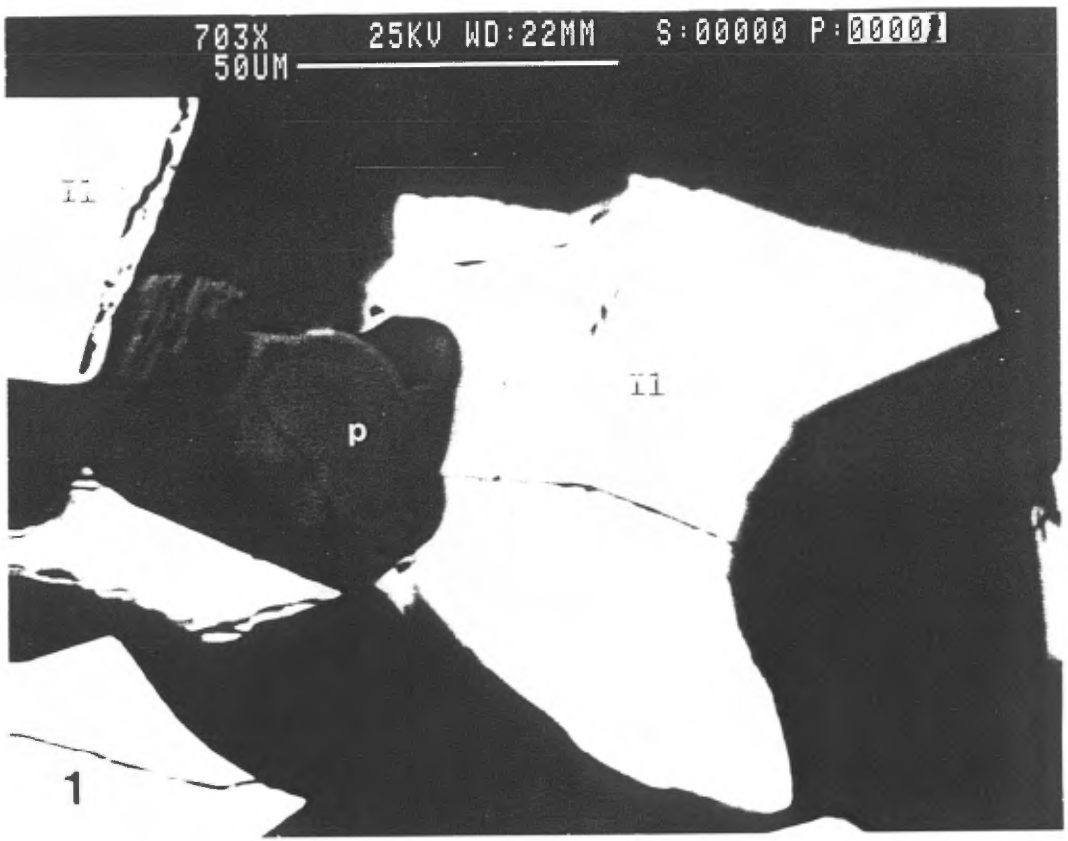
Espérant ces quelques résultats conformes à vos attentes, veuillez agréer, cher Monsieur, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

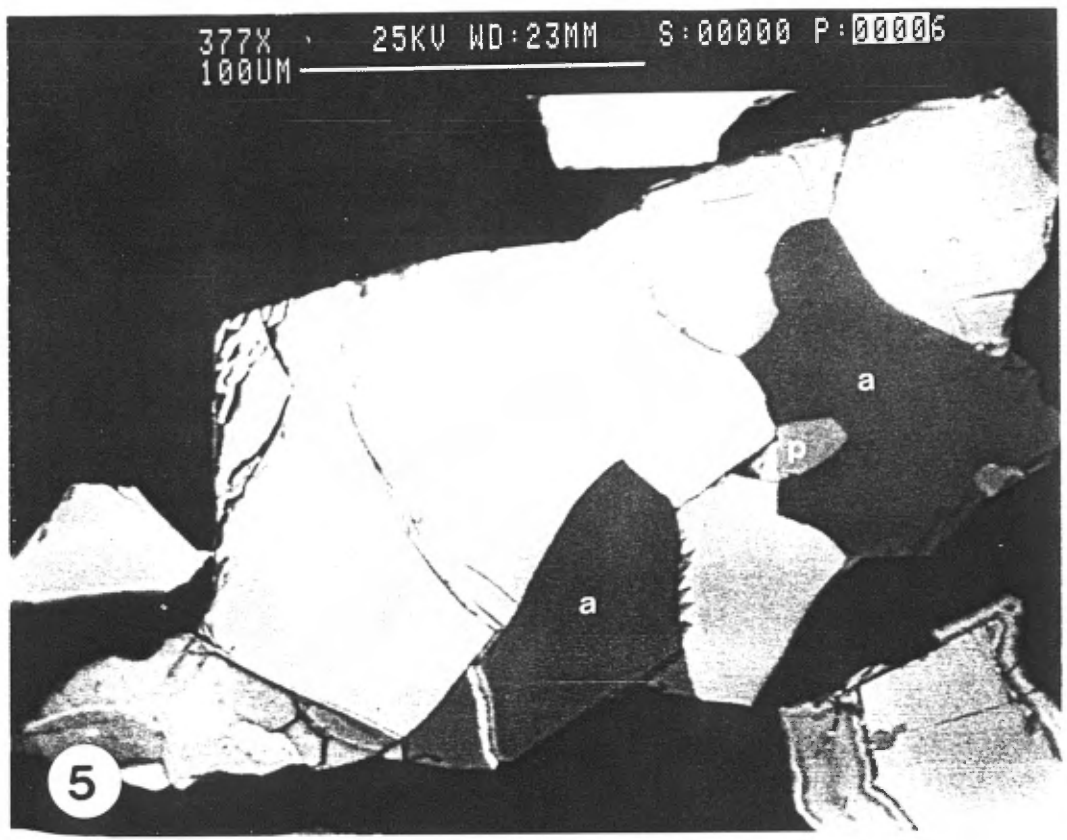
Gianni Bartolacci, ing. jr.
Chargé de projet

p.j.

CENTRE DE RECHERCHES MINÉRALES, 2700, RUE EINSTEIN, SAINTE-FOY, QUÉBEC G1P 3W8 TÉLÉPHONE (418) 643-4540 TÉLÉCOPIEUR (418) 643-6706


451X 25KV WD:23MM S:00000 P:00005
100UM
a
a
4


703X 25KV WD:22MM S:00000 P:0000
50UM
II
II
p
1


377X
100UM
25KV WD:23MM
S:00000 P:00006
a
P
a
5

Sainte-Foy, le 27 juin 1994

Monsieur Émilien Seguin
Gaspésie, Société d'exploration Inc.
5811 Boul. Taschereau, local 340
Brossard, Qc
J4Z 1A5
Fax: (514) 462-4967

RESSOURCES NATURELLES SECTEUR MINES
REÇU
NOV 23 1994
BUREAU RÉGIONAL MONTRÉAL

OBJET : Projet 7214 J 006 Apatite

Monsieur,

Vous trouverez ci-joints les résultats des analyses chimiques sur un rejet de séparation magnétique à haute intensité (< 10 000 gauss). Ce rejet non magnétique (qui représente environ 8 % du poids de départ) fut flotté avec un acide gras pour en extraire l'apatite.

Ainsi, le concentré de nettoyage (apatite) analyse 35,4 % P_2O_5 avec une teneur en TiO_2 inférieure à 0,19 % et une teneur combinée de fer et alumine de 4,33 %. Le concentré d'apatite représente 67,2 % du poids récupéré à la flottation.

Il est possible d'améliorer la flottation ainsi que la récupération de l'apatite en changeant de collecteur de flottation et/ou en augmentant la libération de l'apatite lors du broyage.

J'ose espérer que ces résultats préliminaires sauront vous satisfaire. Si des informations supplémentaires vous sont nécessaires, n'hésitez pas à communiquer avec moi.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments distingués.

Denis Cotnoir
Chef de projet senior

24-JUN-94

	60.2 g	47.6 g	22.5 g
#ECH	2447	2448	2449
	R. Final	R. WET	C. WET
SIO2	57.80	46.90	8.36
AL2O3	22.30	18.50	3.10
FE2O3	3.49	2.49	1.23
MGO	1.05	0.59	0.15
CAO	7.83	16.50	48.20
NA2O	6.10	5.39	0.91
K2O	0.28	0.26	0.04
TIO2	0.21	0.24	0.19
MNO	0.05	0.04	0.04
P2O5	0.14	8.15	35.40
PAF	0.33	0.63	1.22
TOTAL	99.80	99.89	99.84

TABLEAU : III

BILAN MÉTALLURGIQUE

BUT : Flot. de l'apatite après sep. magn.

DATE : 20/06/94

TECHNICIEN : B.Paquet

	Poids	Anal		% Dist	
	(%)	P2O5 (%)	TiO2 (%)	P2O5	TiO2
conc nettoyage	28,05	35,40	0,19	67,2	24,0
rejet nettoyage	59,23	8,15	0,24	32,6	64,0
rej final	12,72	0,21	0,21	0,2	12,0
	0,00			0,0	0,0
Souche flot.	100,00	14,79	0,22	100,0	100,0

RAPPORT SUR LE GITE DE TITANE ET DE PHOSPHATE DE

GASPESIE, Société d'Explorations Pétrolière et Minière inc

dans la région de Baie Comeau, Québec



Brossard, Février 1994

Emilien Séguin, ing-géologue

président, GASPESIE

94 327 012

PROJET DE TITANE ET DE PHOSPHATE

DANS LA RÉGION DE BAIE COMEAU

LOCALISATION

Le gîte d'ilménite (titane) et d'apatite (phosphate) découvert par **GASPESIE** pendant l'été 1993 est localisé près de la rive sud du lac Dissimieux, à 140 km au nord-ouest de la ville de Baie Comeau. La route la plus près se rend au lac de la Blache et passe à 15 km à l'est du gîte. Il s'agit d'une **découverte authentique** en ce sens qu'aucun indice minéralisé n'était connu à cet endroit avant les travaux de **GASPESIE** de l'été 93.

GEOLOGIE

Le gîte est situé dans une bande d'anorthosite qui longe la bordure sud du massif d'anorthosite du Lac de la Blache. Il a une direction N40E et un pendage sub-vertical et il est associé à une grande zone de cisaillement.

La minéralisation a été observée sur une distance de 6 km, puis sur une seconde distance de 3 km, les deux zones étant situées dans le

même axe, au coeur de la zone de cisaillement. La largeur de la zone minéralisée est de 200 à 300 mètres.

Soizante échantillons ont été prélevés sur des affleurements minéralisés dans l'axe du gîte. Il contiennent de 3% à 12% TiO2, ce qui correpond à une teneur de 6% à 24% d'ilménite dans la roche. **La moyenne se situe à un peu plus de 10% d'ilménite. Les mêmes échantillons ont donné une moyenne de 10% d'apatite.**

MINERALOGIE

Une section polie a été fabriquée au Centre de Recherche Minérale de Québec à partir d'un échantillon considéré comme étant représentatif du gîte minéralisé. On y a identifié l'ilménite et l'apatite, accompagnées d'un peu de pyrrhotine, le tout disséminé dans l'anorthosite.

Dix plages d'ilménite ont ensuite été analysées par spectrométrie de dispersion de l'énergie (microscopie électronique à balayage) en vue de déterminer la qualité de l'ilménite d'après ses teneurs en TiO2, CaO et MgO. Les analyses ont donné les résultats suivants:

Oxyde	Minimum	Maximum	Moyenne
Fe2O3	49.2	50.9	49.9 %
TiO2	48.3	49.4	48.7 %
MgO	0.2	1.5	0.8 %
CaO	0.0	0.3	0.1 %

Selon les informations reçues de sociétés américaines spécialisées dans la transformation de l'ilménite ($FeO.TiO_2$) en rutile synthétique (TiO_2), l'ilménite doit contenir au moins 45% TiO_2 et au plus 1.5% MgO et 0.10% CaO, pour que la transformation puisse être envisagée selon les procédés non polluants d'avenir.

L'ilménite du lac Dissimieux rencontre donc ces trois exigences et à notre connaissance, elle est la seule ilménite au Canada aussi bien qu'aux Etats-Unis à pouvoir le faire, à l'exclusion de l'ilménite provenant des gîts de sables titanifères exploités aux Etats-Unis.

LE TITANE.

Plus de 90% du titane produit dans le monde est utilisé pour la production de pigment blanc dans la fabrication de peinture, plastique et papier. Le reste est utilisé sous forme de métal, dans la production d'alliage spéciaux requis surtout dans l'industrie des armements.

Présentement, la majeure partie du titane provient de sables titanifères, où l'ilménite et le rutile sont concentrés avec d'autres minéraux lourds, dont la monazite qui est radioactive. Les principaux gîtes de sables titanifères sont situés aux Etats-Unis, en Afrique du Sud, à Madasgascar et en Australie. Selon nos

informations, les réserves de sables titanifères sont limitées.

De plus, la présence de monazite radioactive pénalise ces gîtes. Dans ce contexte, les spécialistes en la matière sont d'avis qu'à moyen et long termes, l'industrie du titane devra compter principalement sur la transformation de l'ilménite ($FeO.TiO_2$) en rutile synthétique (TiO_2).

C'est dans cet esprit que **GASPESIE** s'intéresse depuis quelques années à l'identification au Québec d'un gîte d'ilménite "rutilable", tenant compte du fait que de nombreux gîtes d'ilménite sont connus, paticulièrement au Québec dans les formations du Grenville.

L'APATITE

L'apatite est un minerai de phosphate utilisé pour la production d'engrais agricole. Il n'y a présentement aucun producteur de phosphate au Canada. Les principales exploitations d'apatite, associée à une roche cristalline, sont localisées en Russie, en Afrique du Sud et au Brésil où les teneurs en P_2O_5 sont respectivement de 17%, 7% et 14%. Au lac Dissimieux, l'apatite s'ajoute à l'ilménite et augmente d'autant l'intérêt économique du gîte qui contient en moyenne 10% d'apatite.

PROGRAMME DE TRAVAIL EN COURS

GASPESIE réalisera au cours du **présent mois de février** un levé géophysique héliporté couvrant une zone de 25 km de longueur et de 2 km. de largeur, dans l'axe du gîte minéralisé. Les lignes de vol seront espacées de 100 mètres. On réalisera simultanément un levé magnétométrique et un levé électromagnétique en vue de faire ressortir les zones les plus riches en ilménite. **Les résultats de ces levés seront disponibles vers le 20 février et nous serons alors en mesure de commencer un programme de sondages.** Le but du programme de sondages sera de recouper le gîte sur toute sa largeur pour évaluer les réserves de minerai et sa teneur moyenne en titane et en phosphate. **Les résultats des sondages seront disponibles au cours du mois de mars prochain.**

FINANCEMENT 94 ET POURSUITE DES TRAVAUX

Nous nous proposons de réaliser un financement d'un minimum de 300 000 $ et d'un maximum de 1 500 000.$ au cours du printemps et de l'été 94 en vue de poursuivre la mise en valeur du gîte.

Si le minimum est atteint, le programme comprendra un levé géologique et 2 300 mètres de sondages. Si le maximum est atteint, nous pourrons alors réaliser 10 000 mètres de sondages en plus de

travaux de laboratoire et d'un étude de pré-faisabiité de l'exploitation du gîte. Les travaux de laboratoire auront pour but de déterminer la marche à suivre pour produire, à partir du minerai du gîte, deux concentrés propres, l'un d'ilménite et l'autre d'apatite. L'étude de pré-faisabilité comprendra une investigation du marché de l'ilménite et de l'apatite auprès des principaux consommateurs et une évaluation de la rentabilité de l'exploitation du gîte.

COMPARAISONS AVEC LES AUTRES GITES D'ILMENITE CONNUS

Nous avons échantillonné et analysé tous les principaux gîtes connus d'ilménite au Québec, pricipalement ceux de St-Hippolyte, St-Urbain et Forestville. **Aucun de ces gîtes ne rencontre la norme minimale de 45% TiO2, leur teneur en TiO2 étant de 25% à 35%.**

Le gîte exploité par **Fer et Titane du Québec (QIT)**, à Havre St-Pierre, est formé d'une ilménite qui contient de **35% à 37% TiO2 et il n'est donc pas admissible aux traitements non polluants de transformation de l'ilménite en rutile et en pigments blancs, tels qu'utilisés dans l'industrie.**

Le gîte de **Tiomine**, sur la Basse Côte Nord du St-Laurent est un gîte de sable titanifère dont l'ilménite ne contient que **30% TiO2. Il ne rencontre donc pas, lui non plus, les exigences pour le traitement de transformation en rutile.**

Aux Etats-Unis, les seuls gîtes en exploitation sont des gîtes de sable tianifère et tel que mentionné plus haut, ces gîtes ont des réserves limitées et il contiennent un minerai radioactif (monazite) qui pénalisera de plus en plus leur exploitation.

CONCLUSIONS

En ce qui concerne l'ilménite, les principaux producteurs actuels sont situés en Afrique du Sud et en Australie. Le minerai qu'ils exploitent est de bonne qualité sauf qu'il est accompagné d'un minerai radioactif (monazite) qui pénalisera de plus en plus ces exploitations. **Nous sommes d'avis que notre ilménite pourra avantageusement rivaliser avec celles qui sont présentement exploitées, tenant compte de la qualité exceptionnelle de notre minerai, les grandes dimmensions de notre gîte qui permettront une exploitation qui durera pendant de nombreuses années et la localisation de notre exploitation, à proximité d'un port commercial et des grands consommateurs des Etats-Unis et de l'Europe.**

En ce qui concerne l'apatite, il faut mentionner qu'il n'y a aucun producteur d'apatite au Canada alors que nous devons importer 6 millions de tonnes de fertilisant de phosphate par année. La compagnie Noranda produit des fertiliants de phosphates dans son usine de Belle Dune au Nouveau Brunswick à partir de minerai de

phosphate qu'elle importe. **Nous somme d'avis que l'apatite provenant de notre gîte pourra rivaliser avec celle qui provient d'outre-mer et qui approvisionne le Canada en fertilisants.**

le 10 février 1994

Emilien Séguin, ingénieur-géologue
président, GASPESIE inc.

RESSOURCES NATURELLES SECTEUR MINES
REÇU
NOV 23
BUREAU RÉGIONAL MONTRÉAL

NOTE

DESTINATAIRE : M. Denis Cotnoir

DATE : Le 31 août 1993

OBJET : Composition de l'ilménite dans l'échantillon 7214 Z045 -200 M.

Une section polie a été fabriquée et dix plages d'ilménites pures furent analysées par spectrométrie de dispersion de l'énergie (microscope électronique à balayage). Les proportions d'oxydes alors déterminées sont présentées au tableau suivant.

Pourcentage d'oxydes

Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	MnO
49,2	48,6	0,1	0,5	0,6
49,6	49,1	0,0	0,7	0,6
49,7	48,3	0,3	1,3	0,4
49,7	49,4	0,1	0,3	0,4
49,8	48,3	0,0	1,5	0,4
49,9	48,4	0,1	1,0	0,5
50,0	49,4	0,3	0,0	0,4
50,1	48,5	0,1	1,5	0,5
50,3	48,6	0,0	0,5	0,6
50,9	48,6	0,1	0,2	0,3
49,9	48,7	0,1	0,8	0,5

Effectué par : Jacques Cantin, tech.sp.

Vérifié par : Jean-François Wilhelmy, chef de projet