

ASSOCIATION BOUCHARD JAN-HAMANN JOSUÉ ET LAVOIE NICOLAS.

# Potentiel minier de la région du Saguenay-Lac-St-Jean : la réalité et le mythe.

par

Nicolas Lavoie, géologue

Mars 2022



Séquence de titanomagnétite massive sur le gîte minéral de « Buttercup » au nord du village de St-Fulgence (S.N.R.C. 22 D/10). Nicolas Lavoie, le 13 septembre 2020.

## Table des matières

1. Avant-propos.....	7
2. Méthode de travail utilisé .....	8
Le Grenville Central.....	10
3. Géologie d’une partie de la région du Saguenay-Lac-St-Jean.....	10
3.1 Suite anorthositique du Lac St-Jean : un âge U-Pb de 1157 Ma et de 1142 Ma. [ A ].....	10
3.1.1. Les travaux de géochronologie réalisés sur les roches anorthositique de la Suite anorthositique du Lac St-Jean (figure 8, p.16). .....	16
3.1.2. Les faciès mafiques de la Suite anorthositique du Lac St-Jean (tableau 2, p.18). .....	17
3.1.3. La Suite anorthositique du Lac St-Jean et son association avec les intrusions granitiques et syénitiques (la figure 9 p.19).....	17
3.2. Minéralisations associées à la Suite anorthositique du Lac St-Jean .....	19
3.2.1. Les dépôts d’oxydes de Fe-Ti avec ou sans P, et dépôt de P .....	20
3.2.1.1. Le vanadium.....	22
3.2.2. Les anorthosites comme source d’Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> en remplacement de la bauxite.....	29
3.2.3. Les sulfures magmatiques.....	29
4. Les anorthosites mise en place pendant le déroulement de l’orogénie grenvillienne : 1080 Ma à 990 Ma .....	34
4.1. Les anorthosites de Vanel et de Mattawa et les monzodiorites à hypersthène qui leur sont associées.....	34
4.1.1 L’Anorthosite de Vanel .....	34
4.1.2. Les effets de l’orogénie Ottawanienne (1090-1020 Ma) sur l’Anorthosite de Vanel au nord-est du lac Mirepoix (S.N.R.C. 22 E/02) : le champ de P-T de la sillimanite. ....	37
4.2 L’Anorthosite de Mattawa au lac Mirepoix : le champ de P-T de la kyanite (l’orogénie Rigolet). ....	38
4.3 Les indices de Fe-Ti-P des anorthosites de Vanel et de Mattawa. ....	39
4.3.1. La gabbronorite du lac Orignal : Glen Eagle Resources .....	39
4.3.2. La jotunite du lac Vanel : de 3 à 5% de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> sur 2 mètres de rainurage... ..	41
4.3.3. Zone à apatite de Mirepoix en direction du camp Sablon (S.N.R.C. 22 E/02). .....	43
5. Le gisement de wollastonite du canton de St-Onge (S.N.R.C. 22 E/04).....	46
6. La vision optimiste du milieu d’affaire du Saguenay-Lac-St-Jean. ....	46

6.1	La découverte de la mine Niobec à St-Honoré et du dépôt de Crevier au nord de Girardville. ....	47
6.2	Le gisement de phosphate du lac à Paul au nord du Lac St-Jean (S.N.R.C. 22 E/15). ....	48
6.3	Le Saguenay-Lac-St-Jean est aussi vaste que l’Abitibi et il doit y avoir toutes sortes de ressources disponibles.....	50
6.4	Pourquoi la région du Saguenay-Lac-St-Jean ne deviendra pas un camp minier comparable à celui de l’Abitibi ? .....	51
7.	Références.....	55
7.1	Les GM de la banque de donné EXAMINE .....	55
7.2.1.	Les rapports géologiques de Géologie Québec et de la Commission géologique du Canada.....	56
7.2.2.	Les rapports préliminaires de Géologie du Québec. ....	56
7.2.3.	Les manuscrits bruts de Géologie Québec. ....	56
7.2.4.	Les documents promotionnels de Géologie Québec.....	57
7.2.5.	La littérature géoscientifique.....	57
7.2.6.	Les thèses de recherche et les autres publications de la Commission géologique des États-Unis d’Amérique.....	58
8.	Annexes. ....	59
	Annexe # 1 - Photographie d’affleurements.....	59
	Annexe # 2 - Les Tableaux.....	67
	Annexe # 3 - Le magmatisme Adirondien .....	70
	Annexe # 4 - Communiqués de presse et coupures de presse des journaux québécois et saguenéens.....	71

## Table des figures

Figure 1 - l'Abbé Joseph-Clovis K.Laflamme (1849-1910).....	8
Figure 2 - Carte modifiée des grands ensembles géologiques du Saguenay-Lac-St-Jean d'après Duberger et al.1991 .....	9
Figure 3- Surface d'altération de couleur gris-bleue typique d'un affleurement de la Suite anorthositique (E 668 0751) du Lac St-Jean .....	13
Figure 4 - Affleurement provenant de la Suite anorthositique du Lac St-Jean (E6680751-A) juste.....	13
Figure 5 - Suite anorthositique du Lac St-Jean en bordure de la route 170 au km 172 en direction du village de Larouche au Saguenay (S.N.R.C. 22 D/06) .....	14
Figure 6 - Affleurement d'anorthosite cisailée (S.N.R.C. 22 D/06 19 U 322 213 E 5 365 912 N) appartient à la portion sud-est de l'anorthosite du Lac St-Jean. Nicolas Lavoie, 5 juin 2009. ....	15
Figure 7 -Un contact entre l'anorthosite et les dykes de granite de couleur rouge-brique, secteur de la rivière Serpent au nord du village de St-Ludger-de-Milot et à l'ouest de la rivière Péribonka.....	15
Figure 8 - Géologie et la géochronologie de la région du Saguenay (Higgins et Van Breemen 1996, la figure 2 à la p. 329).....	16
Figure 9 - Affleurement de syénite (mangérite de Chicoutimi) sur la rue Roussel à Chicoutimi-Nord Nicolas Lavoie, 11 juillet 2015. ....	19
Figure 10 - Affleurement de magnétite massive avec un faible pendage, à l'est du dépôt « Buttercup » (S.N.R.C. 22 D/10) Nicolas Lavoie, 13 septembre 2020. ....	24
Figure 11 - L.C. de la magnétite titanifère riche en phosphore du dépôt de St-Charles-de-Bourget (S.N.R.C. 22 D/11) a= apatite o=olivine serpentinisée. X 20. Rapport géologique 78, planche XI.....	24
Figure 12 - Carte de localisation des indices de Fe-Ti du « père Goyer » à Larouche (canton de Kénogami) GM 10 477. ....	25
Figure 13 - Blocs de magnétite massive provenant de l'indice du « père J.A. Goyer » au sud du lac de la Mine à Larouche. Nicolas Lavoie, 29 juillet 2019. ....	26
Figure 14 - La localisation du projet Chute-des-Passes de SOQUEM et de mine d'or Virginia en 1999 (source : GM 58 190, p.3). S.N.R.C. 22 E/15. ....	30
Figure 15 - Anorthosite de Vanel près des indices de phosphate de Mirepoix (S.N.R.C. 22 E/02 19 U 388 658 E 5 438 374 N), le litage magmatique est de N 040 O/30° NE Nicolas Lavoie, géologue 23 juin 2021. ....	35
Figure 16 - La coloration blanchâtre caractéristique de l'Anorthosite de Vanel près des indices de phosphate de Mirepoix (S.N.R.C. 22 E/02 19 U 388 692 E 5 438 406 N). Nicolas Lavoie géologue, 23 juin 2021. ....	36
Figure 17 - Linéation d'étirement développé sur un affleurement de leuconorite un faciès de l'anorthosite de Vanel.....	37
Figure 18 - Image satellite de la région du lac Jocelyn et Mirepoix (la source : earth explorer USGS).....	38

Figure 19 - Litage magmatique (S <sub>o</sub> ) à la bordure nord de l'anorthosite de Mattawa. (S.N.R.C. 22 E/02 19 U 387 178 E 5 435 608 N) Nicolas Lavoie, géologue 15 mai 2012.....	39
Figure 20 - Gabbronorite à apatite du lac Orignal (S.N.R.C. 22 E/02 19u 385 110 E 5 437 015 N) Nicolas Lavoie, géologue 15 mai 2012. ....	40
Figure 21 - Les affleurements de jotunite de la minéralisation en phosphate de Vanel au km 83 (S.N.R.C. 22 E/02 19u 385 808 E 5 440 527 N). Nicolas Lavoie (géologue) et Jan Bouchard (géologue-stagiaire) le 17 mai 2012. ....	42
Figure 22 - Nelsonite à magnétite avant le km 84 du chemin L-200 vers le camp Sablon...	44
Figure 23 - Un orthogneiss mylonitique de la « deep fabric ». Complexe gneissique de Rouvray ? (S.N.R.C. 22 E/14 19 U 332 435 E 5 534 855 N). Nicolas Lavoie, géologue 16 septembre 2011.....	52
Figure 24 - La demande en métaux pour les batteries électriques de 2019 à 2030. ....	53
Figure 25 - La foliation qui se superpose sur le litage magmatique de la Suite anorthositique du Lac St-Jean près du dépôt Fe-Ti-V de Buttercup au nord du village de St-Fulgence.....	59
Figure 26 - Affleurement de métagabbro (E 668 0752) de la portion nord-est de l'anorthosite du Lac St-Jean à Chute-des-Passes .....	60
Figure 27 - Affleurement de ferrogabbro à apatite de la partie sud-est de l'anorthosite du Lac St-Jean.....	61
Figure 28 - Affleurement de leuconorite en bordure de l'anorthosite du Lac St-Jean. ....	62
Figure 29 - Affleurement d'hémo-ilménite du dépôt non-historique de Touladi. ....	63
Figure 30 - Les échantillons E 668 0765, E 668 0766 et E 668 0767.....	64
Figure 31 - Affleurement de leuconorite appartenant à l'anorthosite de Vanel en bordure de l'extension est du lac Vanel .....	65
Figure 32 - Affleurement de jotunite de la bordure est de l'Anorthosite de Mattawa à l'est du lac Jocelyn .....	66
Figure 33 - Le magmatisme Adirondien (1180-1080 Ma). Géologie Québec.....	70

## Table des tableaux

Tableau 1 - Analyses en éléments majeurs de 2 affleurements d'anorthosite du Lac St-Jean (figure 3 E 668 0751).....	11
Tableau 2 - Les analyses en éléments majeurs d'un métagabbro (annexe 1, figure 26) et d'une leuconorite (annexe 1, figure 28) de l'anorthosite du Lac St-Jean.....	18
Tableau 3 - Les principaux dépôts de Fe-Ti de la Suite anorthositique du Lac St-Jean. ....	27
Tableau 4 - les analyses des 3 échantillons de titanomagnétite du dépôt de « Buttercup » .....	28
Tableau 5 - Meilleurs résultats de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> et TiO <sub>2</sub> des échantillons de Chute-des-Passes avec le dépôt de SOQUEM (GM 56 578 tableau 2 à la page 18). ....	33
Tableau 6 - Analyse des oxydes majeurs de la nelsonite à magnétite de la figure 22 (p.44). .....	45
Tableau 7 - Les teneurs en éléments majeurs, économiques et traces de l'intrusion de carbonatite de St-Honoré .....	67
Tableau 8 - La compilation de l'âge et du % d'anorthite (CaO) pour plusieurs types d'anorthosite précambrienne.....	69

Mythe : Image simplifiée, souvent illusoire, que des groupes humains élaborent ou acceptent au sujet d'un individu ou d'un fait et qui joue un rôle déterminant dans leur comportement ou leur appréciation.

Le Nouveau Petit Robert (2003) p.1703

*L'enfer est pavé de bonne intention*

**Bernard de Clairvaux, Moine**

## 1. Avant-propos.

À la suite d'un article publié le 25 mars 2017 par le journal régional « Le Quotidien » qui présentait les résultats du Groupe de travail sur les mines et les métaux<sup>1</sup>; j'ai décidé d'écrire une petite synthèse alternative, qui apporte un éclairage différent sur la réalité de l'exploration minière au Saguenay-Lac-St-Jean.

Depuis mai 1995, je prospecte les roches de la région grenvillienne du Saguenay-Lac-St-Jean. En 2001, ma découverte d'un indice en platine-palladium-or au lac à David à Sagard (S.N.R.C. 22 C/04), a permis quelques investissements en travaux d'exploration de la part de mines d'or Virginia en 2002 au montant de 145 000 \$ CAN<sup>2</sup>. Ensuite, en 2007, j'ai mis à jour plusieurs anomalies radioactives<sup>3</sup> porteuses de lanthanides légères (La et le Ce) au lac du Raton<sup>4</sup> (S.N.R.C. 32 A/15). Le 12 juillet 2020, avec le technicien en exploration Josué Hamann, nous avons découvert un indice très intéressant de phosphate au nord-est du lac Mirepoix près de la propriété du lac Original de « Glen Eagle Resource » (S.N.R.C. 22 E/02) : une nelsonite à magnétite ayant une teneur de 8 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sur une longueur de rainurage de 2 mètres.

De 2011 à 2012, j'ai participé en tant que géologue professionnel à des campagnes de cartographie et de forage d'exploration sur le dépôt de Fe-Ti de Touladis au Lac St-Jean (S.N.R.C. 32 A/07), et les 2 projets régionaux de phosphate de l'entreprise « Glen Eagle Resources »: les propriétés minières du lac Lisette (S.N.R.C. 22 L/08<sup>5</sup>) et du lac Original (S.N.R.C. 22 E/02)<sup>6</sup>.

Je tiens à mettre en garde les lecteurs et lectrices que l'environnement géologique du Saguenay-Lac-St-Jean ne présente aucune similitude avec celui des régions minières actives de l'Abitibi et de Chibougamau. Nous avons affaire à des roches de la « croûte profonde » où les conditions de P-T du passé n'auront pas été favorables à l'or orogénique. Car, celle-ci montre une corrélation très forte avec le faciès schiste vert et la fin de l'archéen. Il y a quelques gisements (la mine Éléonore à La Baie James, et l'ancienne mine de Montauban près de la ville de Québec) présent à l'intérieur des assemblages transitionnels entre le faciès des amphibolites supérieures et le faciès des granulites. Mais, les exemples demeurent moins fréquents que les gisements aurifères des roches vertes.

Nicolas Lavoie, géologue

Chicoutimi, le 17 mars 2022.

---

<sup>1</sup> - La ruée vers les mines. Roger Blackburn (Le Quotidien) 25 mars 2017.

<sup>2</sup> - M.E.R.N. Gestim CDC 1012419, dossier # TM 03080037 et l'entente d'option de la propriété « lac à David » le 12 décembre 2001 avec mines d'or Virginia Inc (André Gaumond).

<sup>3</sup> - La radioactivité est causée par le thorium (GM 64 017).

<sup>4</sup> - Le secteur à l'ouest du village de La Doré SIGÉOM, le GM 64 017

<sup>5</sup> - KM 260 du chemin des Passes-Dangereuses au nord du village de St-Ludger-de-Milot. Le communiqué de presse du 11 mars 2011

<sup>6</sup> - KM 81 du chemin L-200 de la Z.E.C. Martin-Valin et les communiqués de presse du 19 décembre 2011 et 7 mai 2012.

## 2. Méthode de travail utilisé

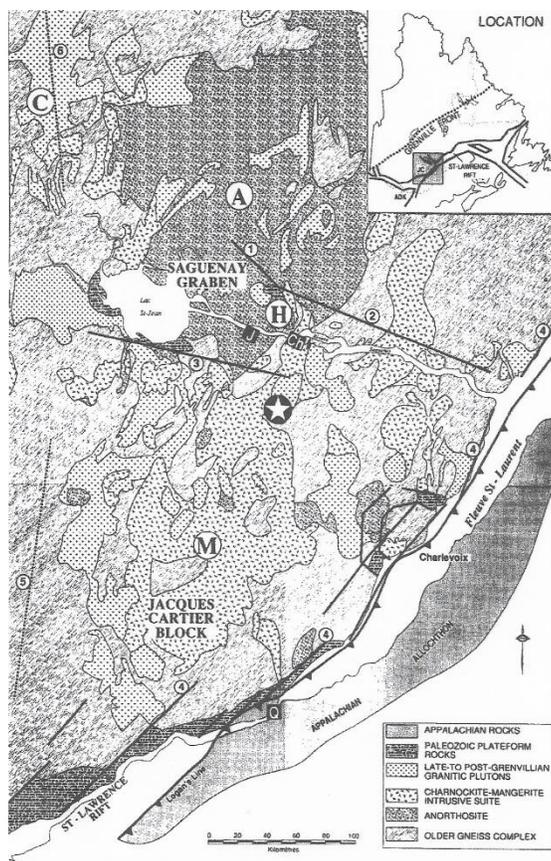
La banque de données EXAMINE renferme une quantité impressionnante d'informations sur la géologie et les campagnes d'explorations minières qui se déroulent sur le territoire québécois depuis 1867 (« GM »). Pour retracer les différentes étapes du développement de l'exploration minière au Saguenay-Lac-St-Jean, la consultation des « GM » aura été un incontournable. L'information tirée des « GM » sera combinée avec mes observations géologiques que j'ai réalisées depuis 1995. Les nombreux articles spécialisés sur la géologie du Grenville Central constituaient une information complémentaire : les datations des intrusions, l'évolution structurale, les gîtes minéraux...

*Figure 1 - l'Abbé Joseph-Clovis K.Laflamme (1849-1910)*

Le 1<sup>er</sup> géologue qui cartographiera la région du Saguenay-Lac-St-Jean



Figure 2 - Carte modifiée des grands ensembles géologiques du Saguenay-Lac-St-Jean<sup>7</sup> d'après Duberger et al.1991



A : Suite anorthosite du Lac St-Jean; C : Massif alcalin de Crevier; H : carbonatite de St-Honoré M : mangerite de la rivière Chicoutimi 1 et 2 : Les linéaments de la rivière Ste-Marguerite et du lac Tchitogama 3 : Linéament du lac Kénogami 4 : le rift du St-Laurent. L'étoile entourée d'un cercle noir localise l'épicentre du séisme du 25 novembre 1988.

<sup>7</sup> - La figure 2 prend sa source à la page 60, de l'article paru en 1991 dans « Tectonophysics », # 186 (1991), pp 59-74. Les auteurs sont Duberger R., Roy D.W., Lamontagne M., Woussen G., North R.G. and Wetmiller R.J.

## Le Grenville Central

### 3. Géologie d'une partie de la région du Saguenay-Lac-St-Jean

#### 3.1 Suite anorthositique du Lac St-Jean : un âge U-Pb de 1157 Ma<sup>8</sup> et de 1142 Ma<sup>9</sup>. [ A ]

En 1917, le géologue canadien N.L. Bowen publia un article pour le périodique « THE JOURNAL OF GEOLOGY » baptisé : « The problem of the anorthosites ». À la page 228, il note la très grande superficie de l'anorthosite saguenéenne<sup>10</sup>. La région du Saguenay-Lac-St-Jean renferme l'une des plus grandes accumulations d'anorthosite de la terre<sup>11</sup> avec une superficie de 17 000 km<sup>2</sup> (les figures 2 p.9, 3 et 4 p. 13). Dès 1885, l'Abbé Laflamme<sup>12</sup> (figure 1 p.8) en fait mention pour le compte de la Commission géologique et d'histoire Naturelle du Canada. Il observe la présence de « *formation labradoritique* » à la hauteur de la rivière Shipshaw et à l'est de l'église Ste-Dominique à Jonquière<sup>13</sup>. Le naturaliste Laflamme est le 1<sup>er</sup> géologue qui aborde le potentiel économique de l'anorthosite régional en mentionnant les dépôts de fer titané à St-Charles-de-Bourget. Voici, ses propos tirés de son rapport (p. 7b) :

«La masse que j'ai pu étudiée le plus complètement se trouve sur le 1<sup>er</sup> rang de Bourget, à une faible distance du township Taché. Cet amas a environ deux arpents de large et quatre ou cinq de long, mais on le retrouve encore en différents endroits jusqu'à une assez bonne distance du Saguenay. Il forme dans Bourget une véritable colline de 150 pieds de haut et se compose à peu exclusivement de fer titané.»

Également, il mentionne des amas d'ilménite près de la rivière Gervais, sur les bords de la rivière Shipshaw, le 2<sup>ième</sup> rang de Jonquière et le 1<sup>er</sup> rang à St-Gédéon.

Le signalement de magnétite titanifère et d'ilménite par le géologue Laflamme reflète le style de minéralisation dominant de la Suite anorthositique du Lac St-Jean (voir la section 3.2 p. 18).

L'anorthosite est une roche particulière; elle est monominéralique et se compose de 90% à 100 % de plagioclase (les figures 3, 4 p. 13, 5 p. 14 et 6 p. 15). Majoritairement, la

---

<sup>8</sup> - P.1420 Higgins et Van Breemen 1992 et la figure 2 (p.329) dans « Precambrian Research » (1996, Higgins et Van Breemen).

<sup>9</sup> - P.1420 Higgins et Van Breemen 1992 et la figure 2 de Higgins et Van Breemen (1996)

<sup>10</sup> - Canadian anorthosites including the great Saguenay mass. (Bowen 1917) et p.31 du rapport géologique # 161 du Ministère des Ressources Naturelles (1975). A.F. Laurin et Sharma pp 1-89.

<sup>11</sup> - The temporality of anorthosites, tableau 1 p.714. et p.712 (Ashwald 2010).

<sup>12</sup> - Un professeur de minéralogie et de géologie de l'Université Laval.

<sup>13</sup> - La page 7b.

labradorite forme le plagioclase de la Suite anorthositique du Lac St-Jean<sup>14</sup> : An<sub>50</sub> – An<sub>70</sub>. À l'hiver 2021, les 2 analyses totales que, nous avons effectuées<sup>15</sup> représentent cette composition labradoritique avec des teneurs en CaO de 10,11 % (E 668 0751, la figure 4, tableau # 1 p.11) et de 8,74 % (E 668 0764, tableau # 1 p.11).

Le batholite d'anorthosite du Lac St-Jean (A sur la carte de la figure 2 p.9) est l'élément géologique qui caractérise le mieux le potentiel minier du Saguenay Lac-St-Jean. Par sa grande superficie (17 000 km<sup>2</sup> la figure 2 p.9), elle frappe l'imaginaire des prospecteurs et des géologues qui ont une opinion favorable du potentiel minier régional.

*Tableau 1 - Analyses en éléments majeurs de 2 affleurements d'anorthosite du Lac St-Jean (figure 3 E 668 0751).*

# analyse	E 668 0751 <sup>16</sup>	E 668 0764 <sup>17</sup>
SiO <sub>2</sub>	53,74	49,43
TiO <sub>2</sub>	0,55	0,16
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	27,94	21,74
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> vrai	0,76	2,80
FeO	1,32	5,35
MnO	0,01	0,09
MgO	0,17	8,61
CaO	10,11	8,74
Na <sub>2</sub> O	4,71	2,99
K <sub>2</sub> O	0,91	0,31
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,05	0,03
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,03	0,02
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,01	<0,01
SrO	0,06	0,07
BaO	0,02	<0,01
Perte au feu	-0,40	-0,33
Σ	100,0	100,00

Certificat du Laboratoire AGAT # 21 O 697110 en date du 17 février 2021 (l'association Bouchard Jan, Hamann Josué et Lavoie Nicolas).

<sup>14</sup> - P. 52 rapport géologique # 161 du Ministère des Ressources Naturelles (1975). A.F. Laurin et K.N.M. Sharma pp 1-89 et le tableau 1 p.714 Ashwald 2010.

<sup>15</sup> - Jan Bouchard, Josué Hamann et Nicolas Lavoie au printemps 2021.

<sup>16</sup> - E 668 0751, NAD 27-Canada, 22E/11, 327 397, 5 488 144, Etien: lac Étienne

<sup>17</sup> - E 668 0764, NAD 83 (1986), 22D/06, 324 326, 5 357 368, Ke: lac Kénogami

Hébert (2009)<sup>18</sup> a démontré que les roches anorthositiques de la Suite anorthositique du Lac St-Jean, situées à l'ouest de la rivière Péribonka et au sud de la rivière Serpent, ne présentent aucun signe d'enregistrement de la déformation (les figures 3 et 4, p. 13). À l'est de la rivière Péribonka et au nord de la rivière Serpent, l'orogène grenvillienne a fortement granulé les roches anorthositiques et de nombreuses évidences de chevauchement ont été observées. Les géologues Laurin et Sharma du projet Grenville avait noté en 1975 l'élément suivant (la page 32 du rapport géologique # 161) :

*«Des variétés non déformées d'anorthosite sont préservées en bien des endroits aussi bien dans les parties centrales que marginales (la figure 4 p.13)».*

Par contre, lorsque l'anorthosite est affectée par des failles tardives par rapport aux cycles grenvilliens, l'auteur a remarqué le développement de réseaux importants de dykes granitiques avec de l'épidotisation et de la chloritisation sur la surface des joints (figure 7 p.15). Hébert (2009) a observé plusieurs affleurements de ce type à l'ouest de la rivière Péribonka qui trahissent la présence de failles normales. En résumé :

*«La rivière Péribonka exprime une faille qui délimite deux niveaux de la croûte grenvillienne. À l'ouest de la rivière Péribonka, et au sud de la rivière Serpent l'anorthosite est « fraîche » (la figure 4 p.13); à l'est de la rivière Péribonka, l'anorthosite a subi de la déformation (figure 6 p.15) et, se trouve affecter par les failles de chevauchements associées aux cycles grenvilliens. On déduit, l'existence de failles normales par les roches altérées en épidote, des brèches hématisées et des granites de couleur rouge brique (figure 7, p.15). Également, l'observation de pseudotachyllite est un élément supplémentaire qui trahit la présence de failles normales».*

L'auteur du présent rapport a observé un indicateur cinématique du type « sigma » à l'intérieur de l'anorthosite à l'ouest de Jonquière-Nord sur le secteur du ruisseau Dupéré<sup>19</sup>. Cette anorthosite cisailée est localisée à  $\approx 3,4$  km au nord-ouest des indices de Fe-Ti du « père » Goyer à Larouche (les figures 12 p.25 et 13 p.26). Au nord-ouest du lac Kénogami, l'auteur a observé plusieurs affleurements d'anorthosite cisailée (figure 6 p.15). Ces éléments de déformation retrouvés sur la Suite anorthositique du Lac St-Jean appuient les interprétations présentées dans Hébert (2009). Car, les affleurements d'anorthosite cisailée se trouvent au sud-est de la rivière Péribonka.

---

<sup>18</sup> - Région du réservoir Pipmuacan S.N.R.C. 22E : synthèse géologique.

<sup>19</sup> - S.N.R.C. 22 D/06 318 615 E et 5 372 002 N (NAD 27 Canada); à 3,3 km à l'ouest du chemin St-Wilbrod avec celui de la Montée Duperré.

*Figure 3- Surface d'altération de couleur gris-bleue typique d'un affleurement de la Suite anorthositique (E 668 0751) du Lac St-Jean*

Il est juste à l'ouest du chemin des Passes-Dangereuses (S.N.R.C. 22 E/11 19 U 327 397 E 5 488 144 N<sup>20</sup>). Nicolas Lavoie, géologue le 11 août 2018.



*Figure 4 - Affleurement provenant de la Suite anorthositique du Lac St-Jean (E6680751-A) juste*

Il est à l'ouest du chemin des Passes-Dangereuses (S.N.R.C. 22 E/11 19 U 328 650 E 5 493 942 N<sup>21</sup>). Nicolas Lavoie, géologue le 11 août 2018.



---

<sup>20</sup> - Le datum est en NAD-27 Canada.

<sup>21</sup> - Le datum est en NAD-27 Canada.

L'affleurement # E 668 0751 est localisé à 1,6 km au nord-est de l'affleurement # 1053, une anorthosite qui a été cartographiée le 1<sup>er</sup> juin 2002 par le géologue Claude Hébert du M.E.R.N. Il se situe à 7,4 km au sud-est du lac d'Ailleboust et à 5,8 km au sud-ouest de l'affleurement # E 6680751-A.

L'affleurement # E 668 0751-A est localisé à 120 mètres au sud-ouest de l'affleurement d'anorthosite # 1051 cartographié par le géologue Claude Hébert le 1<sup>er</sup> juin 2002 et 6,0 km à l'est du lac d'Ailleboust.

Les 2 affleurements (E 6680751 et E 6680751-A) se situent à l'ouest du grand lac Étienne, qui a une orientation nord-sud.

*Figure 5 - Suite anorthositique du Lac St-Jean en bordure de la route 170 au km 172 en direction du village de Larouche au Saguenay (S.N.R.C. 22 D/06)*

Elle est à l'est des indices de Fe-Ti de Moquin et du « père Goyer » au sud du lac de la Mine. Nicolas Lavoie, 2 juin 2019.

Un bel exemple de coupe rocheuse pour visualiser la suite Anorthositique du Lac St-Jean.



*Figure 6 - Affleurement d'anorthosite cisailée (S.N.R.C. 22 D/06 19 U 322 213 E 5 365 912 N) appartient à la portion sud-est de l'anorthosite du Lac St-Jean. Nicolas Lavoie, 5 juin 2009.*

Affleurement d'anorthosite cisailée est localisé à 3,7 km au sud-est du lac à la Mine (indice de Fe Ti du père Goyer), 2,4 km au nord du lac Long et 3,3 km à l'est-nord-est du lac Potvin au sud de la municipalité de Larouche.



*Figure 7 -Un contact entre l'anorthosite et les dykes de granite de couleur rouge-brique, secteur de la rivière Serpent au nord du village de St-Ludger-de-Milot et à l'ouest de la rivière Péribonka*

(S.N.R.C. 22 L/02 19 u 391 572 E 5 545 978 N à 23 km au nord-est du gisement d'apatite du lac à Paul et 44 km à l'est du lac Péribonka) Nicolas Lavoie géologue, 16 septembre 2011

L'orientation et le pendage de la schistosité principale développée sur l'anorthosite de la figure 7 est N 025 O/74° de pendage<sup>22</sup>.




---

<sup>22</sup> - La mesure structurale provient des notes de terrain au géologue Nicolas Lavoie.

3.1.1. Les travaux de géochronologie réalisés sur les roches anorthositique de la Suite anorthositique du Lac St-Jean (figure 8, p.16).

Les travaux des chercheurs Higgins (U.Q.A.C.) et de Van Breemen (Commission géologique du Canada) ont démontré que la cristallisation de la Suite anorthositique du Lac St-Jean aurait débuté, il y a 1157 Ma au nord de la ville de Jonquière. Elle s'est finalisée, il y a 1142 Ma<sup>23</sup> au secteur ouest de la rivière Péribonka au nord du littoral du Lac St-Jean. Une série de failles de cisaillement NE-SO et NNE-SSO, en échelon, ont permis son ascension rapide à l'intérieur de la croûte continentale. Les mégadykes de diorite au lac Chabot à St-Nazaire à l'est du Lac St-Jean illustre ce mécanisme<sup>24</sup>. La mise en place de ce batholite s'inscrit dans un épisode magmatique plus global, qui s'est déroulé de 1180 à 1080 Ma à la grandeur de la Province de Grenville : l'évènement Adirondien (la figure 33, de Géologie Québec en annexe-2). L'anorthosite qui encaisse le gisement d'ilménite de classe mondiale du lac Allard (S.N.R.C. 12 L/11, des réserves de 125 millions de tonnes à une teneur de 34,2 % de TiO<sub>2</sub>)<sup>25</sup> fait partie de cet évènement magmatique d'envergure.

Figure 8 - Géologie et la géochronologie de la région du Saguenay (Higgins et Van Breemen 1996, la figure 2 à la p. 329).

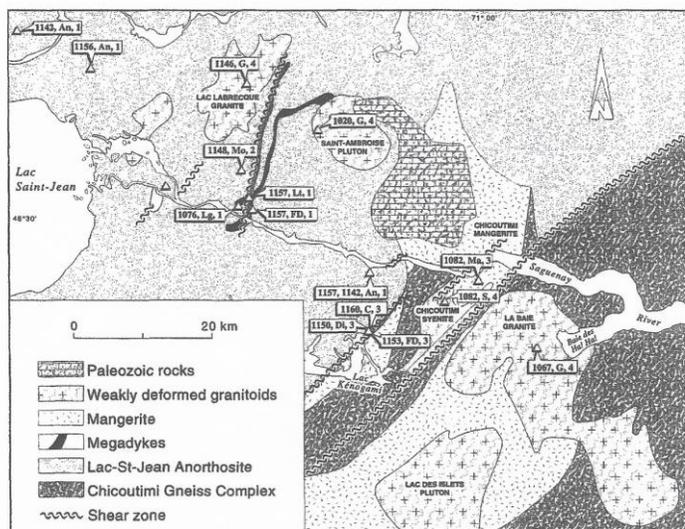


Fig. 2. Geology and geochronology of the Saguenay-Lac-Saint-Jean region. The locations of all U-Pb mineral ages are indicated. The code following each point is the age (in Ma), the rock-type (*An* = anorthosite, *C* = charnockite, *Di* = metabasite, *FD* = ferrodiortite, *G* = granite, *Mo* = monzonite, *Lt* = leucotroctolite, *Lg* = leucogabbro, *Ma* = mangerite, *S* = syenite) and the source of the data (1 = Higgins and van Breemen, 1992; 2 = Emslie and Hunt, 1990; 3 = Hervet et al., 1994; 4 = this work).

<sup>23</sup> - La figure 2 à la page 329, dans « Precambrian Research », 1996 Higgins et Van Breemen.

<sup>24</sup> - La figure 3, p.1415, Higgins et Van Breemen (1992).

<sup>25</sup> - Page 6, "USGS", investigations report 2010-5070-K (2010).

### 3.1.2. Les faciès mafiques de la Suite anorthositique du Lac St-Jean (tableau 2, p.18).

Les nombreux massifs d'anorthosites mis en place lors de la phase magmatique de l'Adirondien (1180 à 1080 Ma, annexe # 2, figure 33) montrent une variation de la proportion de plagioclase/pyroxènes<sup>26</sup>. Au centre, l'anorthosite représente le principal faciès avec une composition de 90 à 100 % de plagioclase. Ensuite, en progressant vers la bordure de l'intrusion, il y a une augmentation graduelle des pyroxènes. Alors, on passe à une leuconorite, un gabbro anorthositique et un gabbro. La Suite anorthositique du Lac St-Jean, n'y fait pas exception. Sans rentrer dans les détails, l'auteur a observé des affleurements de leuconorite et de diabase au nord du poste d'accueil de la Z.E.C. Martin-Valin (annexe 1, p.59 les figures 26, 27 et 28). Ensuite, nous avons échantillonné un affleurement de métagabbro situé à 30 km à l'ouest du gisement du lac à Paul (annexe 1 la figure 26 et le tableau 2, de l'analyse E 668 0752). L'affleurement # 194 du SIGÉOM<sup>27</sup> est cartographié comme étant un gabbro par le géologue Claude Hébert. Il est localisé à 30 mètres à l'est du métagabbro E 668 0752 (le tableau 2, p.18). Ces faciès se démarquent aisément de la Suite anorthositique du Lac St-Jean par leurs colorations plus foncées (annexe # 1 les figures 26, 27 et 28). La teneur en SiO<sub>2</sub> est inférieure au faciès anorthositique (tableau 2 p.18).

### 3.1.3. La Suite anorthositique du Lac St-Jean et son association avec les intrusions granitiques et syénitiques (la figure 9 p.19).

Les anorthosites grenvilliennes montrent un lien étroit avec des intrusions de granite et de syénite. Au Saguenay, la syénite de Chicoutimi-Nord<sup>28</sup> (âge U-Pb de 1082 Ma<sup>29</sup>) et la mangérite de Chicoutimi (âge U-Pb de 1082 Ma<sup>30</sup>) représentent très bien ce lien avec la Suite anorthositique du Lac St-Jean (la figure 8, p.16). Le faciès rose de la syénite de Chicoutimi-Nord a été incorporé à la mangérite de Chicoutimi. Ces intrusions ceinturent la bordure de l'anorthosite du Lac St-Jean au sud-est.

---

<sup>26</sup> - P.220, N.L. Bowen (1917), THE JOURNAL OF GEOLOGY», « The problem of the anorthosites ».

<sup>27</sup> - Le géologue Claude Hébert le 14 juillet 1998.

<sup>28</sup> - Les géologues Laurin et Sharma l'appelaient la "syénite de Shipshaw" (p.64 du R.G. # 161).

<sup>29</sup> - Higgins and Van Breemen (1996) «Precambrian research ».

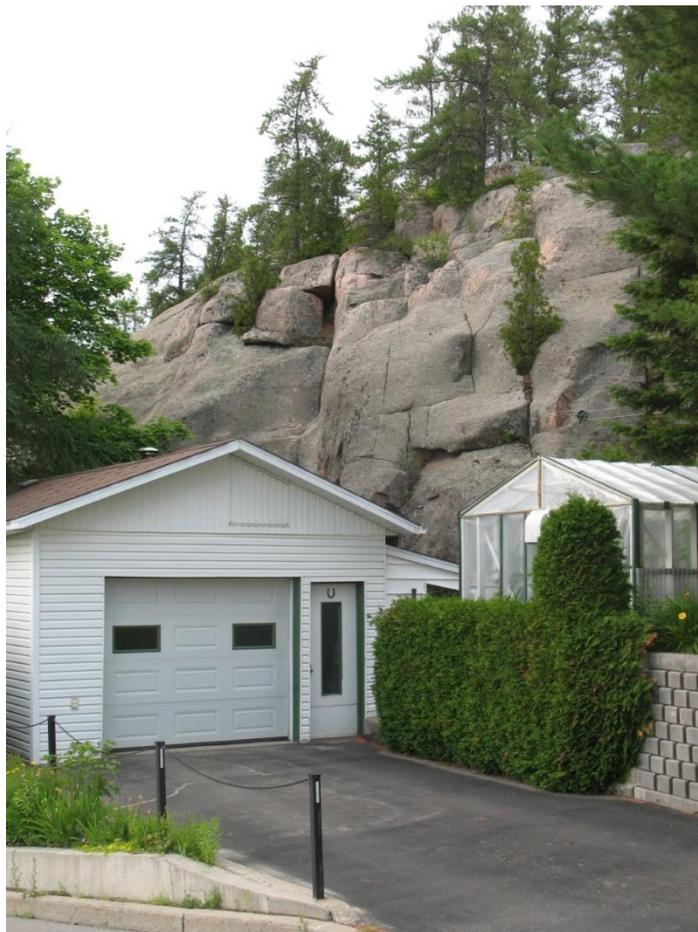
<sup>30</sup> - Higgins and Van Breemen (1996) « Precambrian research », p.330.

Tableau 2 - Les analyses en éléments majeurs d'un métagabbro (annexe 1, figure 26) et d'une leuconorite (annexe 1, figure 28) de l'anorthosite du Lac St-Jean.

	<b>Métagabbro</b>	<b>Leuconorite</b>
<b>SiO<sub>2</sub></b>	47,09	52,02
<b>TiO<sub>2</sub></b>	1,83	1,55
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	18,53	23,39
<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>vrai</b>	4,54	1,40
<b>FeO</b>	8,08	4,57
<b>MnO</b>	0,16	0,07
<b>MgO</b>	5,79	2,37
<b>CaO</b>	10,44	9,81
<b>Na<sub>2</sub>O</b>	3,15	4,34
<b>K<sub>2</sub>O</b>	0,52	0,68
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,44	0,10
<b>V<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,09	0,02
<b>SrO</b>	0,05	0,06
<b>BaO</b>	0,03	0,03
<b>Perte au</b>	-0,75	-0,43
<b>Σ</b>	100,0	99,98
<b># analyse</b>	<b>E 668 0752</b>	<b>E 650 5153</b>
<b>UTM</b>	NAD 27-Canada	NAD 83
<b>S.N.R.C.</b>	22 E/14	22 D/15
<b>Estant</b>	346 606	385 897
<b>Nordant</b>	5 527 015	5 404 764
		Lac Marc

Les données du métagabbro proviennent du certificat de Laboratoire AGAT 200607608 du 12 juillet 2020. Les données de la leuconorite 21 O 777265 (Laboratoire AGAT du 30 juillet 2021). Les 2 analyses ont été effectués pour l'association Bouchard Jan-Hamann Josué et Lavoie Nicolas.

*Figure 9 - Affleurement de syénite (mangérite de Chicoutimi) sur la rue Roussel à Chicoutimi-Nord Nicolas Lavoie, 11 juillet 2015.*



### 3.2. Minéralisations associées à la Suite anorthositique du Lac St-Jean

Cette suite anorthositique renferme des minéralisations en Fe-Ti-P, en Ni-Cu et le contenu en alumine, par endroits pourrait être un substitut à la bauxite utilisée dans les alumineries de régionales (les figures 10, 11, 12 et 13). L'importance des minéralisations en apatite dans cette partie de la Suite anorthositique du La-Saint-Jean fait suite aux travaux de Hébert (1997 (affleurement CH-97-03) et 1998). Les travaux d'exploration qui ont suivi montrent que les dépôts de P (apatite,  $P_2O_5$ ) peuvent être d'une épaisseur considérable. Les concentrations d'apatite économique donnent des teneurs en  $P_2O_5$  variant entre 5 et 8 %. L'encaissant des dépôts d'apatite est une anorthosite andésitique avec des faciès de norite et de leuconoritique. Ces affleurements forment des séquences importantes au nord-est du Lac St-Jean; aux secteurs de Chute-des-Passes (22 E), lac à Paul (S.N.R.C. 22 E/15) et du lac Lisette (S.N.R.C. 22 L/08). Le gisement du lac à Paul : 472 millions de tonnes,

à 6,88 % de  $P_2O_5$ <sup>31</sup> demeure le plus bel exemple de ce type de dépôt. Le tonnage comprend la combinaison des réserves minérales probables et prouvées. Le tonnage de la réserve minérale prouvée s'élève à 313,71 millions de tonnes à une teneur de 6,92 % de  $P_2O_5$ . La teneur de coupure a été établie à 3,5 % de  $P_2O_5$ <sup>32</sup>.

### 3.2.1. Les dépôts d'oxydes de Fe-Ti avec ou sans P, et dépôt de P

La Suite anorthositique du Lac St-Jean renferme 3 sous-types de dépôts de Fe-Ti avec ou sans P et dépôt de  $P^{33}$  (tableau 3 p.27) :

- 1) Les dépôts de Fe-Ti encaissés à l'intérieur d'une anorthosite composée de plagioclase du type labradoritique ( $An_{50}$  à  $An_{70}$ ). Ceux-ci forment des horizons tabulaires, des dykes discordants et des brèches à magnétite (Hébert, 2009). Les brèches à magnétite renferment des fragments d'anorthosite et de phénocristaux d'orthopyroxènes enrobés dans une matrice de magnétite et d'ilménite massive. Les dépôts de « Buttercup » (la figure en page-titre, les figures 10, 12, 13 et 30) et de Kanekatshonanuts (GM 14 082 le tableau # 3 p.27) sont les exemples classiques;
- 2) Les dépôts de Fe-Ti-P représentés par des assemblages de magnétite, d'ilménite ( $FeTiO_3$ ) et d'apatite [ $Ca_5(PO_4)^{-3}(OH, F, Cl)$ ]. Ils sont restreints à des anorthosites à andésine ( $An_{30}$  à  $An_{50}$ ). Les faciès riches en apatite forment des nelsonites. En absence de plagioclase, on retrouve de la pyroxénite, de la péridotite, et de la dunite. Ces unités ultramafiques épousent la stratigraphie régionale (Hébert, 2009). Le dépôt de St-Charles-de-Bourget (la figure 11 p.24), qui a été découvert en 1884 par le géologue Laflamme appartient à cette catégorie. Le géologue Jooste<sup>34</sup> a mesuré des indices de calcicité variant de  $An_{35}$  à  $An_{54}$ . Ce qui confirme la présence dominante d'andésine avec des traces de labradorite<sup>35</sup>;
- 3) On observe par endroits, de l'anorthosite à andésine renfermant de l'apatite avec un peu de magnétite-titanifère. La meilleure teneur obtenue est de 8.59 % (Cimon et Hébert, 1998; MB 98-09). Cette teneur en P dans une roche presque dépourvue de minéraux ferromagnésien n'a pas été expliquée pour le moment.

---

<sup>31</sup> - NI 43-101 Technical report, 24 octobre 2013, SGS, tableau 1.6.1. (P. 9 15, octobre 2013) Feasibility study to produce 3 Mtpy of High Purity Apatite Concentrate at the lac a Paul. Claude Duplessis.

<sup>32</sup> - NI 43-101 Technical report, tableau 1.6.1. (p.9)

<sup>33</sup> - p.1868, Temporal evolution and nature of Ti-Fe-P mineralization in the anorthosite-magnetite-charnockite-granite (AMCG) suites of the south-central Grenville Province, Saguenay-Lac-St-Jean area, Quebec, Canada. Claude Hébert, Anne-Marie Cadieux and Otto van Breemen. Journal canadien des sciences de la terre, vol. 42 pp 1865-1880 (2005).

<sup>34</sup> - Rapport géologique 78 : RÉGION DE BOURGET (DISTRICTS ÉLECTORAUX DE CHICOUTIMI ET DE JONQUIÈRE-KÉNOGAMI). René-F.Jooste, pp 1-47+2 cartes géologiques.

<sup>35</sup> - Rapport géologique 78, p.8

Personnellement, l'auteur du présent rapport, n'a pas visité tous les dépôts de Fe-Ti de la Suite anorthositique du Lac St-Jean. En juillet 2011, il a travaillé sur le gîte de Touladi<sup>36</sup> à l'ouest de la ville de Roberval (S.N.R.C. 32 A/07). Un dépôt de 110 millions de tonnes à des teneurs de 10 % Fe et de 5,98 % de TiO<sub>2</sub><sup>37</sup> (les données sont de nature historique et non conforme à la Norme NI 43-101). La minéralisation était une association d'hémo-ilménite (la figure 29 en annexe 1). L'anorthosite du dépôt de Touladi, n'appartient pas à la Suite anorthosite du Lac St-Jean. Elle fait partie de la suite plutonique de Mimosa 1 qui est daté (la technique de U-Pb) à 1003 Ma<sup>38</sup>.

La visite du dépôt de Buttercup le 13 septembre 2020 et de celui du « père J.A. Goyer »<sup>39</sup> au sud du lac de la Mine à Larouche au mois de juillet 2019, a permis de déduire 3 points importants :

- 1) La grande quantité de magnétite empêche toute lecture à la boussole. Ces indices sont très faciles à prospector par des méthodes traditionnelles de prospection minière (les figures 10, 11,12 et13);
- 2) Les analyses réalisées sur 3 échantillons de magnétite (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) du dépôt de « Buttercup », nous révèlent que ce n'est pas de la magnétite pure. Mais, de la titanomagnétite (Fe<sub>2</sub>TiO<sub>4</sub>). Elles rapportent des teneurs ≈ 19 % TiO<sub>2</sub> (le tableau 4 p.28). Également, les indices du « père Goyer » au sud du lac de la Mine (les figures 12 et 13) sont très riches en TiO<sub>2</sub> : 16 % de TiO<sub>2</sub>;
- 3) La géométrie de ces dépôts semble irrégulière. En 1958, le géologue Jooste mentionnait que les gisements de magnétite titanifère de St-Charles forment des amas irréguliers dans les roches du groupe de l'anorthosite (R.G. # 78, p.27);

Sur, le gîte de « Buttercup », la matrice de titanomagnétite présente une couleur gris-métal et forme 95% du minéral. La titanomagnétite s'accompagne d'ilménite noire (FeTiO<sub>3</sub>) et de l'hématite (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) de couleur bleue. La forte densité de ces oxydes ainsi, que leur magnétisme élevé les rendent très faciles à identifier.

Les 1<sup>ers</sup> rapports des géologues mentionnaient deux points intéressants sur les possibilités économiques des gîtes de J.A. Goyer (« Saguenay exploration and mining company ») et de St-Charles-de-Bourget (S.N.R.C. 22 D/11) :

---

<sup>36</sup> - La fiche de gîte porte l'identification 32 A/07-0002. (UTM, NAD 83) 18u 668 398 E 5 371 070 N.

<sup>37</sup> - GM 10 136, tableau 3, découvert en 1957 par un levé magnétométrique aérien.

<sup>38</sup> - Le courriel du 7 février 2022 du géologue Moukhsil.

<sup>39</sup> - À la page 2 du GM 10 477 on le nomme J.A. Goyer

Les indices de Fe-Ti de J.A. Goyer GM 10477 (20 octobre 1960), p.7

*«Notons en passant que 94 % du fer que consomment les États-Unis d'Amérique est produit par voie de réduction dans les hauts-fourneaux, et le minerai de fer renfermant plus de 1% de titane ne peut être fondu dans un haut-fourneau sans une consommation excessive de combustible, aussi ce minerai est considéré comme indésirable».*

St-Charles-de-Bourget, rapport géologique # 78 (1958) p.38 :

*«Plusieurs organisations minières ont visité les dépôts de St-Charles, mais aucune n'a encore tenté de les exploiter. On peut cependant les considérer comme une source possible de fer et de titane et de phosphore. Comparés aux dépôts du lac Allard qui sont exploités depuis 1950, les dépôts de St-Charles contiennent plus de fer mais moins de titane».*

Dès le début de l'exploration minière au Saguenay-lac-St-Jean, certains rapports de l'époque ont émis des réserves sur les possibilités économiques des minerais de fer titané. Ou, constatait que les travaux d'explorations ne dépassaient pas les stades préliminaires : échantillonnage, cartographie, levé à la boussole d'inclinaison et quelques petits forages.

### 3.2.1.1. Le vanadium

Brièvement, les minerais de titanomagnétite des dépôts de ségrégation magmatique de la Suite anorthositique du Lac St-Jean peuvent renfermer des teneurs intéressantes en  $V_2O_5$ . Sur le dépôt de Buttercup (S.N.R.C. 22 D/10), nos analyses ont donné jusqu'à 0,56 % de  $V_2O_5$  (le tableau 4 à la page 28). Par contre, il faut garder à l'esprit, que les anorthosites ayant un potentiel favorable en vanadium et considérées par les entreprises d'exploration comme étant des gisements rentables n'appartiennent pas à celle du type « bouclier » comme l'anorthosite du Lac-St-Jean; mais, à la catégorie des intrusions litées mafique<sup>40</sup>. Pour le présent document, on n'abordera que celle du lac Fabien au nord de la ville de La Tuque en Mauricie. Parce que, l'encaissant, un gabbro et une anorthosite, sont d'âge Protérozoïques comme les roches grenvilliennes du Saguenay-Lac-St-Jean.

La magnétite vanadifère du lac Fabien (S.N.R.C. 31 P/16) a été découverte par un prospecteur (Florent Bédard) en 1996<sup>41</sup>, suite à des travaux de déboisement réalisé par les compagnies forestières en 1995. Le géologue Jean Beaudin a décrit les minéralisations en

---

<sup>40</sup> - The temporality of anorthosites p.715: ANORTHOSITES OF LAYERED MAFIC COMPLEXES.

<sup>41</sup> - GM 56 862, p.1 Rapport géologique du projet lac Étoile, secteur La Tuque par le géologue Jean Beaudin pour le compte du prospecteur Florent Bédard (15 septembre 1996). 7 pages + rapport simplifié du prospecteur.

magnétite comme étant encaissées à l'intérieur d'un complexe stratiforme de ferrogabbro<sup>42</sup>. Des teneurs, qui varient entre 11 et 30 % de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ont été rapportées.

En février 2019 et mars 2021, les compagnies d'explorations « Ressources Tarku<sup>43</sup> » et la SOQUEM<sup>44</sup> ont optionné la propriété lac Fabien à des prospecteurs de la région du Saguenay. Les caractéristiques du dépôt du lac Fabien qui ont favorisé l'option par ces deux entreprises sont les suivantes :

- 1) Une superficie de 1,2 km par 0,3 km;
- 2) Des horizons massifs à semi-massifs de magnétite vanadifère localisés à la base d'une intrusion mafique litée;
- 3) Les horizons de magnétite sont localisés à 3,0 km à l'ouest du chemin de fer du CN reliant lac aux Sables dans Portneuf à Chambord au Lac St-Jean;
- 4) Des teneurs de 0,22 % de V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sur une longueur de 11 mètres de rainurage. Les concentrés magnétiques donnent une teneur de 1,37 à 1,67 % de V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Les dépôts de Fe-Ti de l'anorthosite du Lac St-Jean forment des ségrégations magmatiques irrégulières. Cependant, en 2017, au sud du lac Péribonka (le projet Margane S.N.R.C. 22 E/14) des travaux d'exploration comprenant du décapage, de l'échantillonnage et de la cartographie géologique ont mis-à-jour des indices de V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 0,2 à 0,3 %<sup>45</sup>. La distance et le faible développement des infrastructures de transport (l'absence de chemin de fer) seraient des éléments négatifs du projet Margane.

La compagnie junior d'exploration de Vancouver en Colombie-Britannique (« International Montoro Resources ») poursuit des travaux d'exploration minière sur l'ancienne propriété de Chute-des-Passes de la SOQUEM. Le projet baptisé : « Propriété Duhamel », consiste à une évaluation des horizons de sulfures massifs et de magnétite massive. Les conducteurs électromagnétiques se superposent sur un axe « haut-mag ». Elle évalue le potentiel économique d'un horizon de magnétite massive enrichie en Cr et en V. Le communiqué de presse de celle-ci, en date du 15 janvier 2019<sup>46</sup>, mentionne des teneurs de 0,19 % de V sur 3 mètres. Le système serait ouvert dans toutes les directions.

---

<sup>42</sup> - GM 56 862, p.5

<sup>43</sup> - Le communiqué de presse du 20 février 2019.

<sup>44</sup> - Le communiqué de presse du 22 mars 2021.

<sup>45</sup> - SIGÉOM, Lac Margane SE.

<sup>46</sup> - Le communiqué de presse s'intitule: INTERNATIONAL MONTORO RESOURCES COMPLETES FALL EXPLORATION ON DUHAMEL-Marvel Discovery Corporation.

Figure 10 - Affleurement de magnétite massive avec un faible pendage, à l'est du dépôt « Buttercup » (S.N.R.C. 22 D/10) Nicolas Lavoie, 13 septembre 2020.



Les lits de magnétite ( $S_o$ ) sont orientés  $N 045^{\circ} O / 30^{\circ} NE$  19 u 365 494 E 5 397 201 N.

La déviation à la boussole a donné  $50^{\circ} O$ .

Figure 11 - L.C. de la magnétite titanifère riche en phosphore du dépôt de St-Charles-de-Bourget (S.N.R.C. 22 D/11)  $a$ = apatite  $o$ =olivine serpentinisée. X 20. Rapport géologique 78, planche XI

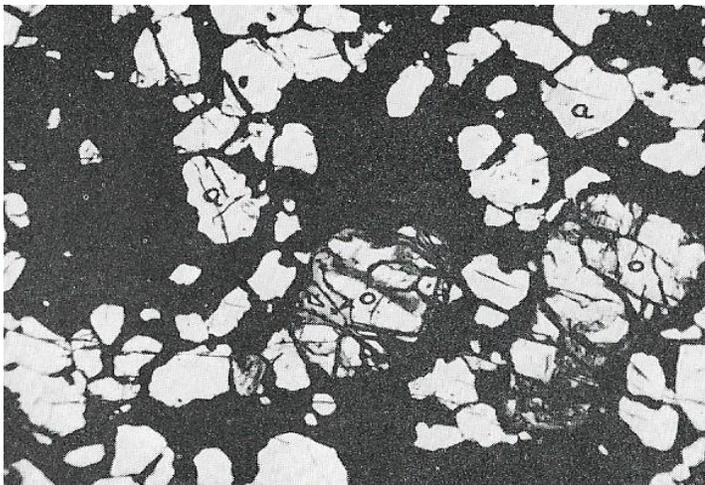
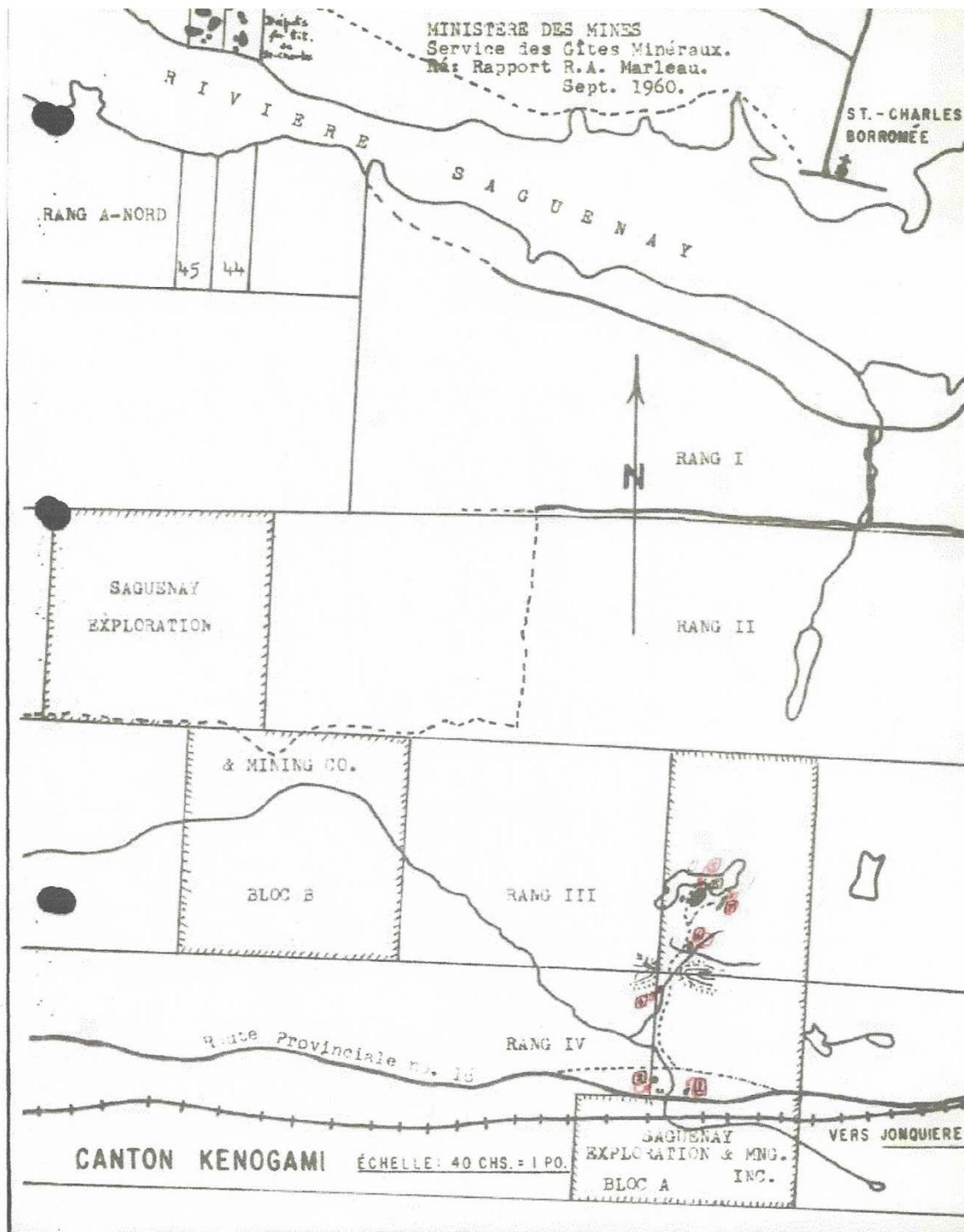


Figure 12 - Carte de localisation des indices de Fe-Ti du « père Goyer » à Larouche (canton de Kénoyami) GM 10 477.



*Figure 13 - Blocs de magnétite massive provenant de l'indice du « père J.A. Goyer » au sud du lac de la Mine à Larouche. Nicolas Lavoie, 29 juillet 2019.*



La position UTM des blocs de magnétite est la suivante : 19 U 320 008 E 5 368 764 N (S.N.R.C. 22 D/06). Avec la boussole, nous avons mesuré une déviation de +50° O.

Tableau 3 - Les principaux dépôts de Fe-Ti de la Suite anorthositique du Lac St-Jean.

Nom du dépôt	S.N.R.C.	Réserve	Classification NI 43-101	Méthode de découverte	Référence
Lake Kanekatshonanuts	22 D/10	3 538 113 tonnes (7pi <sup>3</sup> /T) à des teneurs de 49% Fe, 19 % TiO <sub>2</sub> et 0,67 % V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Ressource historique non conforme à la norme NI 43-101	En 1961 par la prospection au marteau.	GM 14 082
Buttercup	22 D/10	32 % Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 35 % FeO 7 % TiO <sub>2</sub> 0,56 % V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Aucune évaluation	En 2002, par la prospection au marteau.	Certificat de Laboratoire AGAT 21 O 742 606 du 4 mai 2021 (les analyses du tableau 4).
St-Charles-de-Bourget	22 D/11	4 190 000 tonnes (7,66 pi <sup>3</sup> /T) à des teneurs de 32 % Fe et 11 % de TiO <sub>2</sub> ; 19 % d'apatite	Ressource historique non conforme à la norme NI 43-101	En 1883, par le géologue Joseph-Clovis Laflamme (figure 1, p.8)	GM 9337-B.

Tableau 4 - les analyses des 3 échantillons de titanomagnétite du dépôt de « Buttercup »

Minerai	Titanomagnétite			Moyenne	Fe natif	GM 14 082
	E 668 0765	E 668 0766	E 668 0767			
<b># ANALYSE</b>						
<b>Oxydes (%)</b>						
<b>SiO<sub>2</sub></b>	0,71	0,71				
<b>TiO<sub>2</sub></b>	19,55	19,57	19,87	19,66		19
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	7,41	7,48	6,92	7,27		
<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>vrai</b>	31,95	30,79	33,92	32,22	23	50
<b>FeO</b>	35,04	35,56	35,09	35,23	27	
<b>MnO</b>	0,34	0,35				
<b>MgO</b>	4,16	4,82	3,41	4,13		7
<b>CaO</b>	0,06					
<b>Na<sub>2</sub>O</b>	0,01					
<b>K<sub>2</sub>O</b>	0,01					
<b>Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,18	0,16	0,24	0,20		
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,01					
<b>V<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,57	0,56	0,56	0,56		0,67
<b>Perte au feu</b>	<0,01					
<b>Σ</b>	100,01	100,00	100,00	99,27		
	<b>La position des échantillons.</b>					
<b># analyse</b>	E 668 0765	E 668 0766	E 668 0767			
<b>UTM</b>	NAD 83 (1986)					
<b>S.N.R.C.</b>	22D/10					
<b>Estant</b>	365 534	365 524	365 362			
<b>Nordant</b>	5 396	5 396	5 396 089			
	Buttercup au nord de St-Fulgence.					

Le certificat d'analyse de Laboratoire AGAT porte le # 210742606 (9 juin 2021).  
L'association Bouchard Jan, Hamann Josué et Lavoie Nicolas.

### 3.2.2. Les anorthosites comme source d'Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> en remplacement de la bauxite.

Pour ceux et celles qui désirent approfondir le sujet, nous vous conseillons la lecture du GM 61 168 rédigé par le géologue Normand Bliss d'Alcan (24 octobre 1979) intitulé :

*Sources possibles de matières premières alumineuses au Québec*

À la page 14 de ce document, l'analyse préliminaire est sans ambiguïté:

*La suite anorthositique du Lac St-Jean n'est pas considérer comme étant une source intéressante d'alumine.*

### 3.2.3. Les sulfures magmatiques.

Une 2<sup>ème</sup> catégorie de minéralisation est reliée spatialement à la Suite anorthositique du Lac St-Jean. Ce sont les minéralisations que l'on nomme: les sulfures magmatiques de Ni-Cu. À la différence des oxydes de Fe-Ti, les sulfures magmatiques se caractérisent principalement, par la présence de pyrite (FeS<sub>2</sub>) et de pyrrhotine (Fe<sub>9</sub>S<sub>8</sub>). La pentlandite (FeNi)<sub>9</sub>S<sub>8</sub> constitue la source de Ni. Alors, que la source de Cu provient de la chalcoppyrite (CuFeS<sub>2</sub>). La géométrie massive des sulfures produit des anomalies électromagnétiques importantes permettant ainsi, leurs localisations par des levés géophysiques aériens<sup>47</sup>. Comme, certains indices de Fe-Ti, ils sont encaissés à l'intérieur des phases mafiques de l'anorthosite régional : les gabbros (annexe 1, figure 26) et les leuconorites (annexe 1, la figure 28).

Au Saguenay-Lac-St-Jean, il y a trois principaux secteurs qui renferment des indices de sulfures magmatiques :

- 1) La région du lac Kénogami au sud de Jonquière (S.N.R.C. 22 D/06);
- 2) La région de Chute-des-Passes (S.N.R.C.22 E/15, la figure 14 à la page 30);
- 3) La région du lac Poissons-Blancs au nord de la ville de Dolbeau-Mistassini (S.N.R.C. 32 H/08).

---

<sup>47</sup> - GM 49 065 Airbone geophysical survey and prospecting on Grenville Base metals property 234, Dolbeau region, Province of Quebec 6/08/1989. Supervision Geo-X Inc. Jean-Claude Parisé GM 49 130 Report on reconnaissance geological mapping of the Poissons-Blancs property for McNickel Inc, N.T.S. 32 H/08 28/08/1989, Chibougamau, Quebec by Zenor Mandziuk pp 1-18 (Flanagan McAdam)



minérale historique<sup>49</sup> : la ressource historique de Poissons-Blancs au nord-ouest de la ville de Dolbeau-Mistassini. De 1988 à 1989, les 15 942 mètres de forage (ou ≈ 16 km) ont délimité un dépôt de Ni-Cu-Co d'un tonnage de 5,855 millions de tonnes à des teneurs de 0,209 % Ni, 0,106 % de Cu et de 0,029 % de Co<sup>50</sup>. L'observation d'un chapeau de fer a été l'élément-clé dans sa découverte<sup>51</sup>. Le gabbro anorthositique<sup>52</sup> est l'encaissant de la lentille de pyrrhotine massive (la fiche de gîte # 32 H/08-0008 sur le SIGÉOM).

Les roches anorthositiques de la région de Chute-des-Passes se différencient des autres secteurs de la Suite anorthositique du Lac St-Jean par la superficie beaucoup plus importante des gabbros en bordure de masse anorthositique (tableau 2 p.18 et annexe 1 figure 26) et une abondance de leuconorites et norites (annexe 1 figure 28). Dès l'année 1967, le prospecteur jeannois Lionel Lefebvre découvre des indices de Ni-Cu à l'intérieur d'un gabbro anorthositique<sup>53</sup>. Les sulfures massifs (pyrrhotine, pyrite et chalcopryrite) ont donné à l'analyse des teneurs en Ni de 0,3 à 1,6 % Ni et de 0,2 à 0,32 % Cu. Plusieurs conducteurs EM sont localisés près des indices découverts par Lionel Lefebvre<sup>54</sup>. Ensuite, en 1994 et 1995, le Fonds minier du Saguenay-Lac-St-Jean poursuivra le travail du prospecteur Lionel Lefebvre par une série de camp d'exploration (GM 57 004). Sur la tranchée # 333, les valeurs obtenues en Cu ont été de 0,65 % Cu sur 1,5 mètre de rainurage. Avec des maximums de 1,3 % de Cu sur 0,5 mètre. Également, des teneurs en Ni variant de 0,4 à 0,5 % de Ni<sup>55</sup> accompagnent ces teneurs en Cu. Le rapport du géologue Jean-Paul Barrette mentionne une caractéristique intéressante de ces indices de sulfures magmatiques<sup>56</sup> de la région de Chute-des-Passes:

*«La présence constante de volumineux amas d'oxydes de fer à magnétite massive dans l'entourage des indices observés, est l'une des caractéristiques métallogéniques les plus remarquables de ces gîtes».*

---

<sup>49</sup> - Le calcul n'est pas conforme à la norme canadienne NI 43-101.

<sup>50</sup> - GM 49 672 p.2. Report on geology, geophysics and exploration drilling on the Mc Nickel property. Township 0234, Quebec. Mc Nickel Inc, NTS 32 H/08. 20 december 1989 Chibougamau. Bruce Mountain (Flanagan McAdam Company) pp 1-1007.

<sup>51</sup> - GM 49130, p.6 En 1973, par le prospecteur jeannois Lionel Lefebvre du village de St-Ludger-de-Milôt.

<sup>52</sup> - Région des rivières Mistassini, Péribonka, Saguenay, R.G. # 161 (1975) p.36. Un gabbro anorthositique contient un % de minéraux mafiques variant entre 21 % à 35 %. Les coordonnées UTM (NAD 83) sont les suivantes : 18 u 704 782 E 5 467 627 N.

<sup>53</sup> - GM 26 107 p.3 N.Q.N. Mines Ltd. Report on Geological survey Ground magnetic survey Electromagnetic survey. Parts of the Central and West Properties Township 638 Roberval County Quebec by Jean Despatie Geologist January and February 1970. pp 1-4.

<sup>54</sup> - GM 26 107 p.3

<sup>55</sup> - GM 57 004 p.12 Rapport d'évaluation et de prospection minière sur les sites potentiels et sur les indices minéraux de Cu-Ni, Cu-Au, Zn-Pb-Ag de marbre et de wollastonite de la région du Saguenay-Lac-St-Jean. 1999. Jean-Paul Barrette géologue. IOS 2 mars 1995.

<sup>56</sup> - GM 57 004 p.23

Les conséquences de ces travaux seront l'option par Mines d'Or Virginia des claims détenus par le Fonds minier du Saguenay-Lac-St-Jean, qui marquera la 1<sup>ère</sup> étape dans la reconnaissance d'unité enrichie en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et TiO<sub>2</sub>: le tableau 5 à la page 33. Suite aux travaux de Hébert (1997, 1998<sup>57</sup>) démontrant le potentiel en apatite du secteur Lac-à-Paul, Mines d'Or Virginia a mené un volet d'exploration pour évaluer le potentiel des intrusions mafiques en phosphate (Projet Chute-des-Passes, le rapport des travaux de 1998, GM 56578; Francoeur (1999), à la section 7.6 (p.13). Un rééchantillonnage des forages de 1997 et une cartographie des claims axée sur la recherche d'apatite ont été réalisés. Des teneurs en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> de 6 à 14 % ont été obtenues dans les forages réalisés en 1997 sur des épaisseurs de 50 à 130 mètres<sup>56</sup> et aussi à partir d'affleurements provenant de la cartographie.

Les facteurs favorables identifiés Cimon et Hébert (1998, p.23 MB 98-09<sup>58</sup> et Hébert, 1998) dans le secteur de Chute-des-Passes sont les suivants :

- 1) En raison de leurs étendues, des évidences de différenciation magmatiques lors de la cristallisation et des lithologies peu communes qui leur sont associées, ces séquences constituent des cibles de choix pour la recherche de sulfures magmatiques massifs, de magnétite vanadifère et de gîtes d'apatite-ilménite à fort tonnage;
- 2) Plusieurs indices minéralisés en Ni-Cu magmatique qui ont donné des valeurs entre 3,9 % Cu et 0,99 Ni<sup>59</sup>;
- 3) La grande majorité des conducteurs MAXMIN ne sont pas expliqués et le contexte géologique de plusieurs grilles est encore mal compris<sup>60</sup>;

Actuellement, Ariane Phosphate, « Canada Silver Cobalt » et « Marvel Discovery Corporation » poursuivent des travaux d'exploration sur le secteur de Chute-des-Passes (S.N.R.C. 22 E/15).

On n'abordera pas l'environnement géologique des minéralisations de Ni-Cu du lac Kénogami. Cette région est localisée à l'intérieur du territoire des anciennes municipalités de Jonquière et de lac Kénogami. L'important développement résidentiel des dernières années rendraient impossibles tout développement minier<sup>61</sup>. À ce manque d'acceptabilité sociale, s'ajoute la présence sur le territoire de l'ancienne municipalité de lac Kénogami de plusieurs puits artésiens qui fournissent de l'eau potable aux résidents.

En terminant, il faut retenir que les gisements de Ni-Cu magmatique sont de petites dimensions et les teneurs en Ni doivent dépasser 1 %<sup>62</sup>. Souvent, on mentionne pour

---

<sup>57</sup> - PRO 98-05 : guide d'exploration pour l'apatite, le nickel et le cuivre dans la région de lac à Paul (Saguenay-Lac-St-Jean). Novembre 1998, Claude Hébert géologue, pp 1-10.

<sup>58</sup> - Séquences différenciés associées au massif anorthositique de Lac St-Jean-origine, mise en place et implications économiques-Jules Cimon et Claude Hébert, MB 98-09, pp 1-24 (1998, Géologie Québec).

<sup>59</sup> - GM 56 578 p.13

<sup>60</sup> - GM 58 190, p.32. La géologue Isabelle Roy de SOQUEM.

<sup>61</sup> - Le courriel du géologue Claude Hébert, 2 juin 2019.

<sup>62</sup> - Les courriels du géologue Sylvain Trépanier en date du 5 juin 2019 et 13 décembre 2019

appuyer le potentiel économique de la Suite anorthositique du Lac St-Jean, le gisement en exploitation de « Voisey Bay » au Labrador qui possède un tonnage de 124 millions de tonnes à une teneur en Ni de 1,66 %<sup>63</sup>. Le tonnage du dépôt Ni-Cu de Poissons-Blancs au nord-ouest de la ville de Dolbeau-Mistassini n'équivaut qu'à 5 % du tonnage de Voisey-Bay.

*Tableau 5 - Meilleurs résultats de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et TiO<sub>2</sub> des échantillons de Chute-des-Passes avec le dépôt de SOQUEM (GM 56 578 tableau 2 à la page 18).*

Échantillon	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	TiO <sub>2</sub>	Localisation
<b>Gisement SOQUEM</b>	<b>6,20</b>	<b>8,40</b>	–
776168	6,30	9,70	MAN-97-02 (48 m)
776170	6,31	11,53	PAU-97-02 (49,5 m)
690899	6,60	9,56	RT-97-C66
689689	6,71	9,40	GF-98-C14D
690898	7,19	10,35	GF-97-C89
690882	7,35	8,93	GF-98-C26
776171	7,42	10,36	PAU-97-02 (80,4 m)
690900	7,43	10,85	RT-97-C110
820058	7,49	10,82	RT-97-C11
690885	7,50	21,06	bGF-98-C39
690881	7,54	9,21	GF-98-C24
820064	8,10	11,43	RT-97-C38
690886	8,22	8,73	GF-98-C42
820061	8,65	8,79	bPR-98-C08
689680	8,72	6,53	GF-98-C18
689679	11,21	3,27	GF-98-C18
690895	11,48	14,68	GF-98-C68A
776159	14,05	0,13	GF-98-C18

<sup>63</sup> - P.228, figure 1. World-class Ni-Cu-PGE deposits: key factors in their genesis. Mineralium deposita, A.J. Nadrett (1999), volume 34, pp 227-240.

## 4. Les anorthosites mise en place pendant le déroulement de l'orogénie grenvillienne : 1080 Ma à 990 Ma

### 4.1. Les anorthosites de Vanel et de Mattawa et les monzodiorites à hypersthène qui leur sont associées.

La Suite anorthositique du Lac St-Jean n'est pas l'unique intrusion d'anorthosite au Saguenay-Lac-St-Jean. Plusieurs massifs d'anorthosite synchrone à l'orogénie grenvillienne se sont mis en place après celle de l'anorthosite du Lac St-Jean : Vanel, Mattawa, Labrieville et St-Urbain dans la région de Charlevoix. On parle d'une « ceinture d'anorthosite à andésine »<sup>64</sup>. Ce document s'intéresse aux anorthosites de Vanel et de Mattawa. Car, elles sont situées au sud du réservoir Pipmuacan (S.N.R.C. 22 E). Les différences avec les anorthosites à andésine et celle du Lac St-Jean portent sur l'âge stratigraphique (les anorthosites de Vanel et de Mattawa possèdent un âge de cristallisation U/Pb plus récent que celle du Lac St-Jean), la calcicité du plagioclase ( $\text{Na}_2\text{O} \uparrow$ ), la teneur en SrO et leurs morphologies<sup>65</sup>.

#### 4.1.1 L'Anorthosite de Vanel.

L'Anorthosite de Vanel possède un âge de cristallisation U-Pb de 1080 Ma<sup>66</sup>. Contrairement, à l'anorthosite de Mattawa, elle ne forme pas un dôme plutonique. Elle suit de manière irrégulière, la bordure de l'anorthosite de Mattawa, les gneiss du Complexe de Rouvray et, les mangérites jusqu'en dans la région du lac Dissimieux près du village de Labrieville (S.N.R.C. 22 F/13). Celle-ci renferme plusieurs bandes de jotunite qui donne des concentrations anormales en  $\text{P}_2\text{O}_5$  : de 2 à 4 % (le communiqué de presse de « Glen Eagle Resource » du 7 mai 2012 à l'annexe 4). L'indice du lac Vanel découvert en mai 2012 par le géologue Nicolas Lavoie et le géologue-stagiaire Jan Bouchard pour le compte de « Glen Eagle Resource », illustre bien ce type de minéralisation en apatite (voir la section 4.3 pour de plus ample détail). À l'est du lac Vanel, on peut observer plusieurs affleurements de leuconorite, qui représentent la phase mafique de l'anorthosite de Vanel. Les leuconorites<sup>67</sup> sont riches en pyroxènes (10-30 %) ce qui entraîne un indice de coloration plus élevé que l'anorthosite à andésine ( $\text{An}_{30}\text{-An}_{50}$ )<sup>68</sup> : 10-30. La surface blanche de

---

<sup>64</sup> - p.1699 de l'article des géologues américains Brent E.Owens et Robert F.Dymek : Rediscovery of the Mattawa anorthosite massif, Grenville Province (Quebec). Journal canadien des sciences de la Terre volume 42, pp 1699-1718 (2005).

<sup>65</sup> - Annexe 2 le tableau 7

<sup>66</sup> - p.4 Report on U-Pb geochronology. MB 2009-04. Otto Van Breemen. La datation a été réalisé sur l'affleurement # CH-02-1256 du SIGÉOM (le gouvernement du Québec). La position UTM (NAD 83) de cet échantillon est la suivante : 19 u 386 432 E 5450421 N.

<sup>67</sup> - Annexe 1, la figure 31

<sup>68</sup> - Les figures 15 et 16.

l'anorthosite de Vanel et son apparence qui la rapproche d'un calcosilicate ou d'une quartzite (figures 15 et 16) ce qui la distingue très facilement de celle de la Suite anorthositique du Lac St-Jean qui est plutôt grisâtre.

*Figure 15 - Anorthosite de Vanel près des indices de phosphate de Mirepoix (S.N.R.C. 22 E/02 19 U 388 658 E 5 438 374 N<sup>69</sup>), le litage magmatique est de N 040 O/30° NE Nicolas Lavoie, géologue 23 juin 2021.*



L'affleurement d'anorthosite de Vanel se situe à 650 mètres au sud-ouest de la nelsonite à magnétite-apatite (voir la section 4.3 figure 22).

---

<sup>69</sup> - Les coordonnées UTM sont en NAD 83 (1986).

*Figure 16 - La coloration blanchâtre caractéristique de l'Anorthosite de Vanel près des indices de phosphate de Mirepoix (S.N.R.C. 22 E/02 19 U 388 692 E 5 438 406 N). Nicolas Lavoie géologue, 23 juin 2021.*



Il est localisé à 45 mètres au nord-est de l'anorthosite de la figure 15 et, à 600 mètres au sud-ouest de la nelsonite à magnétite-apatite (voir la section 4.3 figure 22 p.44).

4.1.2. Les effets de l'orogénie Ottawienne (1090-1020 Ma) sur l'Anorthosite de Vanel au nord-est du lac Mirepoix (S.N.R.C. 22 E/02) : le champ de P-T de la sillimanite<sup>70</sup>.

Les affleurements de leuconorite permettent d'observer le développement d'une linéation d'étirement : N 105/26° (figure 17, p.37). Au km 83 du chemin forestier L-200, le cisaillement qui affecte la jotunite modifie la trajectoire de la schistosité principale en développant des structures O-E. Alors, que l'orientation des intrusions de jotunite au travers de l'anorthosite de Vanel est N 045<sup>71</sup>.

*Figure 17 - Linéation d'étirement développé sur un affleurement de leuconorite un faciès de l'anorthosite de Vanel*

(S.N.R.C. 22 E/02 19 U 386 256 E 5 441 121 N) Nicolas Lavoie (géologue) et Jan Bouchard (géologue-stagiaire) le 17 mai 2012. 1 km à l'est du lac Vanel.



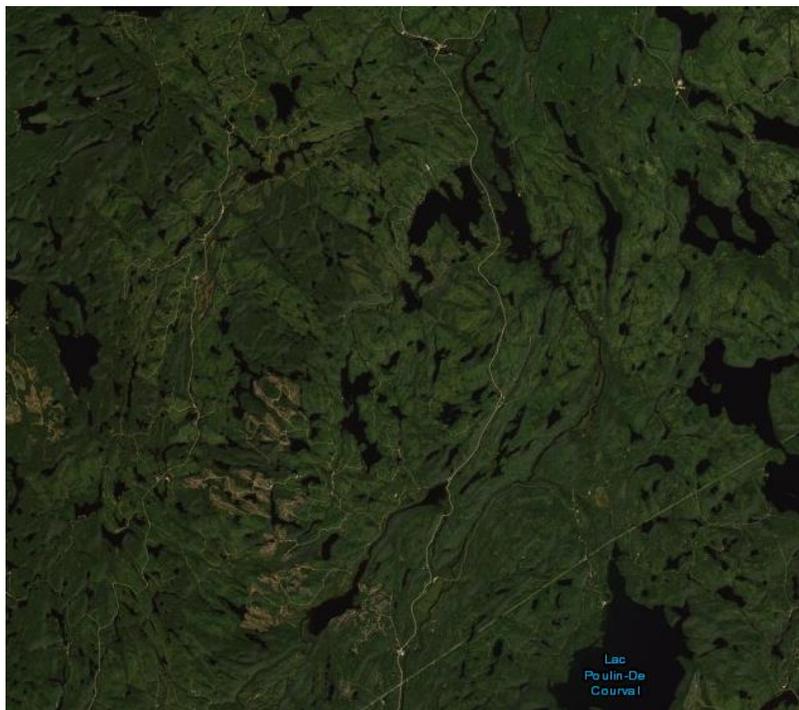
<sup>70</sup> - Les figures 27 et 28 p.107. GEOSCIENCE CANADA, volume 42. Tectonic setting and Evolution of the Grenville Orogen: An Assessment of Progress Over the Last 40 years. Toby Rivers. 2015, pp 77-124.

<sup>71</sup> - La figure 2 du rapport géologique 2002-13. Géologie de la région des lacs Portneufs et Maria-Chapdelaine (S.N.R.C. 22 E/01 et 22 E/02). Claude Hébert et Anne-Marie Cadieux.

## 4.2 L'Anorthosite de Mattawa au lac Mirepoix : le champ de P-T de la kyanite (l'orogénie Rigolet).

Avec un âge de cristallisation de  $1016 \pm 3 \text{ Ma}^{72}$ , l'anorthosite de Mattawa<sup>73</sup> forme l'intrusion la plus jeune de la région du Saguenay qui fait partie de la ligne à anorthosite-andésine. D'une superficie de  $200 \text{ km}^2$  (p.1699 Owens et Dymek 2005, Journal canadien des sciences de la terre), cette intrusion représente la parfaite illustration d'un dôme plutonique (figure 18 p.38) : un pendage moyen à abrupte de la stratification en bordure de celle-ci (figure 19, p.39), qui passe à un pendage subhorizontal au centre de l'intrusion (la région au nord-ouest du lac Jocelyn S.N.R.C. 22 D/15, figure 18). La bordure est de l'intrusion de Mattawa renferme plusieurs affleurements de jotunite (annexe 1, figure 32).

*Figure 18 - Image satellite de la région du lac Jocelyn et Mirepoix (la source : earth explorer USGS).*



<sup>72</sup> - Tableau 1, p.1868 et p.1873. Temporal evolution and nature of Ti-Fe-P mineralization in the anorthosite-mangerite-charnockite-granite (AMCG) suites of the south central Grenville Province, Saguenay-Lac-St-Jean area, Quebec, Canada. Journal canadien des sciences de la terre volume 42, pp 1865-1880. Claude Hébert, Anne-Marie Cadieux and Otto van Breemen.

<sup>73</sup> - L'échantillon # CH-02-1272 a la position suivante : 19 U 390 239 E 5 424 600 N. L'affleurement est une gabbronorite en bordure de l'anorthosite de Mattawa.

*Figure 19 - Litage magmatique ( $S_0$ ) à la bordure nord de l'anorthosite de Mattawa. (S.N.R.C. 22 E/02 19 U 387 178 E 5 435 608 N) Nicolas Lavoie, géologue 15 mai 2012.*



Le  $S_0$  est orienté N 055 O avec un pendage de 31° NE. Les structures nord-ouest sont majeures dans les régions au nord du lac Mirepoix et de la rivière Brazza.

### 4.3 Les indices de Fe-Ti-P des anorthosites de Vanel et de Mattawa.

#### 4.3.1. La gabbronorite du lac Original : Glen Eagle Resources.

Avant de commencer leurs descriptions, les travaux d'explorations n'ont pas démontrés que ces indices avaient un potentiel économique comparable au gisement du lac à Paul à Chute-des-Passes. Également, à la différence de la Suite anorthositique du Lac St-Jean, les anorthosites de Vanel et de Mattawa ne montrent aucun indice en sulfures magmatiques.

Le gabbronorite à apatite du lac Original (faussement appelé « ferrogabbro » par des géologues) est l'unique structure géologique enrichie en phosphate, qui a eu le plus de travaux de forage réalisés après le gisement du lac à Paul au Lac St-Jean<sup>74</sup>. Les forages ont intercepté jusqu'à 5,7 % de  $P_2O_5$  sur 61 mètres<sup>75</sup>. (Ajout le 17 février 2023) Depuis mars

<sup>74</sup> - Annexe 4, les communiqués de presse de « Glen Eagle Resources » du 19 décembre 2011, 7 mai 2012, 8 janvier 2013 et le 30 mai 2015.

<sup>75</sup> - Le communiqué de presse de « Glen Eagle Resources » du 8 janvier 2013.

2022, la situation a évolué. Le 16 novembre 2022, l'entreprise canadienne "First Phosphate Corporation" a publié une étude NI 43-101 sur le dépôt d'apatite (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) de la gabbronorite du lac Original au sud-est du lac Vanel. Suite, à cette évaluation économique, une ressource minérale indiquée (la classification de l'I.C.M.) donne un tonnage de 15,8 millions de tonnes à des teneurs de 5,18 % en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 4,16 % en TiO<sub>2</sub> et 23,90 % de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (T). La teneur de coupure est de 2,5 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (tableau 14.9 p.210 du NI 43-101). Il n'y a aucun calcul préliminaire sur le tonnage et les teneurs du type NI 43-101 réalisé jusqu'à maintenant.

La minéralisation se présente sous forme de lits de magnétite massive en alternance avec des plagioclases et des pyroxènes (la figure 20, p.40). L'apatite qui s'apparente à du quartz, se trouve avec les plagioclases et les pyroxènes. La granulométrie de cette dernière est de 0,2 à 0,3 mm. Elle est très fine par rapport aux plagioclases et à la magnétite. L'alternance de magnétite et de plagioclase donne « l'impression » d'un complexe lité. La valeur de 8,45 % de TiO<sub>2</sub> sur 1,5 mètre de carotte NQ<sup>76</sup> sous-entend la présence d'ilménite en exsolution avec la magnétite ou en paragenèse.

*Figure 20 - Gabbronorite à apatite du lac Original (S.N.R.C. 22 E/02 19u 385 110 E 5 437 015 N) Nicolas Lavoie, géologue 15 mai 2012.*

(voir page suivante)

---

<sup>76</sup> - La fiche de gîte sur le SIGÉOM (Gouvernement du Québec).



*La direction et le pendage du litage magmatique est de S 065 O / 35° NO.*

#### 4.3.2. La jotunite du lac Vanel : de 3 à 5% de $P_2O_5$ sur 2 mètres de rainurage.

Les jotunites forment une catégorie de roche « spéciale ». Pourquoi ? À l'échelle de l'affleurement et de l'échantillon, elles ressemblent à une anorthosite oxydée et cisailée. Ensuite, elle se retrouve seulement, avec les faciès riches en fer<sup>77</sup> exprimés par des accumulations massives de magnétite, qui sont situés dans une très large mesure en bordure des massifs d'anorthosite de Mattawa<sup>78</sup> (annexe 1, figure 32), de Vanel et de Labrieville. Et, par conséquent, les jotunites sont toujours enrichies en apatite : 1- 5 % de  $P_2O_5$  (la figure 21, p.42 et l'annexe 1, figure 32). Un dernier critère important : leur « poids apparent » qui les rapproche de la magnétite massive comme au dépôt de « Buttercup » (la figures 10, annexe 1 la figure 31).

L'affleurement type, est visible au km 83 du chemin L-200 (figure 21, p.42) en direction des lacs Rouvray et Itomamo. La jotunite, montre une surface d'oxydation de couleur noire

<sup>77</sup> - Fe-Ti-P rich rocks and massif anorthosite: problems of interpretation illustrated from the Labrieville and St-Urbain plutons, Quebec. Brent E.Owens and Robert F. Dymek. Canadian Mineralogist VOL.30 pp 163-190 (1992).

<sup>78</sup> - p.1704, figure 4. Rediscovery of the Mattawa anorthosite massif, Grenville Province (Quebec). Journal canadien des sciences de la Terre volume 42, pp 1699-1718 (2005). Brent E. Owens and Robert Dymek.

et orange. Les minéraux foncés sont composés d'ilménite et de pyroxène et forment 15% de la jotunite. Les plagioclases de couleur beige forment la minéralogie dominante. Les analyses révèlent une concentration homogène d'apatite sur toute la surface de l'affleurement (figure 21 p.42). Les forages d'exploration ont recoupé 144 mètres de  $P_2O_5$  à une teneur de 3,6 %<sup>79</sup>.

La jotunite forme une série de dyke d'orientation nord-est au travers de l'anorthosite de Vanel (S.N.R.C. 22 E/02) au sud-est du lac Maria-Chapdelaine. Les dykes mesurent entre 3 et 4 km. Celle de Vanel au km 83, est de direction O-E, modifié par un cisaillement. La présence de cisaillement a été déduite de l'observation d'indicateur cinématique par le géologue Nicolas Lavoie le 17 mai 2012.

*Figure 21 - Les affleurements de jotunite de la minéralisation en phosphate de Vanel au km 83 (S.N.R.C. 22 E/02 19u 385 808 E 5 440 527 N). Nicolas Lavoie (géologue) et Jan Bouchard (géologue-stagiaire) le 17 mai 2012.*



Une teneur de 5% de  $P_2O_5$  sur 2 mètres de rainurage a été découverte par le géologue Nicolas Lavoie et le géologue-stagiaire Jan Bouchard le 17 mai 2012.

---

<sup>79</sup> - Le communiqué de presse de « Glen Eagle Resource » du 17 octobre 2012.

Le certificat d'analyse # 12 T 602562 du 24 mai 2012 de Laboratoire AGAT<sup>80</sup> non-publié par « Glen Eagle Resource ».

#### 4.3.3. Zone à apatite de Mirepoix en direction du camp Sablon (S.N.R.C. 22 E/02).

Le secteur de Chute-des-Passes où se situe le gisement du lac à Paul n'est pas l'unique région qui renferme des superficies importante de nelsonite au Saguenay-Lac-St-Jean. La zone à apatite baptisé « Mirepoix » à 5,0 km au nord-est de la gabbronite du lac Orignal, renferme plusieurs indices de phosphate encaissé à l'intérieur d'une nelsonite (figure 22 p.44). Le 12 juillet 2020, l'auteur du rapport et le technicien en exploration Josué Hamann, ont découvert un nouvel indice d'apatite (7 à 8 % de  $P_2O_5$  le tableau # 6 à la page 45) à l'intérieur d'une nelsonite avant le km 84 du chemin L-200 qui nous donne accès au camp Sablon en direction de l'est. La grande quantité de magnétite (58-59 %  $Fe_2O_3 + FeO$ ) influence le comportement de la boussole sur un rayon d'une dizaine de mètres de l'affleurement de nelsonite (figure 22). Une altération gris-bleuâtre de maghémite ( $Fe_2O_3$  maille cubique) recouvre  $\approx 80\%$  de la superficie de la nelsonite à magnétite (figure 22).. L'apatite de couleur verdâtre à éclat adamantin forme 18 % de la nelsonite. Le  $TiO_2$  ( $\approx 12\%$ ) manifeste la présence d'ilménite ou de titanomagnétite.

La cartographie géologique réalisée par les géologues Claude Hébert et Pierre Lacoste ont démontré que les affleurements de nelsonite se répartissaient en une série de 4 dykes d'orientation nord-est. Le plus important en superficie (la figure 22 p.44) avait une longueur de 5,5 km; en progressant vers le nord-ouest (lac Vanel), il y a 2 dykes d'une longueur de 2,0 km et un dernier d'une longueur de 1,2 km. L'orientation des dykes de nelsonite demeure perpendiculaire au litage magmatique de l'anorthosite de Vanel (les figures 15 et 16).

---

<sup>80</sup> - Avec la permission de monsieur Jean Labrecque Président de G.E.R. par courriel le 17 février 2022.

*Figure 22 - Nelsonite à magnétite avant le km 84 du chemin L-200 vers le camp Sablon*

(S.N.R.C. 22 E/02 19u 388 990 E 5 438 925 N) Nicolas Lavoie, géologue et Josué Hamann (technicien en exploration) le 12 juillet 2020.



*À l'ouest de la nelsonite à magnétite, le contact avec l'anorthosite blanche de Vanel est de direction nord-ouest comme le litage magmatique des figures 15 et 16, avec un pendage de 40°.*

Tableau 6 - Analyse des oxydes majeurs de la nelsonite à magnétite de la figure 22 (p.44).

Lithologie	Nelsonite à magnétite	
# affleurement	LO 1003-20	
# analyse	E 6680762/ 0-1	E 6680763/ 1-2
% oxydes en poids		
SiO <sub>2</sub>	4,43	4,43
TiO <sub>2</sub>	11,77	11,65
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,00	4,03
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (vrai)	33,83	35,68
FeO	23,64	23,60
MnO	0,27	0,27
MgO	2,24	2,14
CaO	11,05	10,08
Na <sub>2</sub> O	0,34	0,32
K <sub>2</sub> O	0,09	0,08
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	8,01	7,39
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,27	0,29
SrO	0,04	0,03
BaO	0,02	0,03
Perte au feu	0,00	0,00
Σ	100,00	100,00

Le certificat d'analyse de Laboratoire AGAT porte le # 200626871 (6 août 2020)

Jan Bouchard, Josué Hamann et Nicolas Lavoie

## 5. Le gisement de wollastonite du canton de St-Onge (S.N.R.C. 22 E/04).

Le géologue Claude Hébert a découvert le dépôt en 1989 à la suite d'une campagne de cartographie estivale<sup>81</sup>. En premier lieu, le prospecteur Lionel Lefebvre avait découvert une pegmatite à amazonite en 1977<sup>82</sup>. Le gisement est encaissé à l'intérieur d'une bande de marbre et de roches calcosilicatés ayant une superficie de 10 km par 3 km<sup>83</sup>. Le jeu de faille a permis la préservation de ces métasédiments<sup>84</sup> au travers de l'anorthosite. Un peu comme le jeu des failles normales du graben du Saguenay avec les calcaires et les shales du Groupe de Trenton à St-Honoré et Val-Jalbert. Les réserves probables donnent un tonnage de 15 347 648 tonnes à une teneur de 37,63 % de wollastonite<sup>85</sup>.

Les datations réalisées par le géologue Michael D.Higgins ont donné un âge U/Pb de  $1028 \pm 3$  Ma pour la pegmatite à amazonite<sup>86</sup> et, un âge de cristallisation de  $1163 \pm 18$  Ma pour le skarn à wollastonite<sup>87</sup> ce qui correspond à la mise en place de la Suite anorthositique du Lac St-Jean.

Une compagnie ayant son siège social à Vancouver (« Vertical Exploration ») exploite la wollastonite depuis novembre 2021<sup>88</sup>.

## 6. La vision optimiste du milieu d'affaire du Saguenay-Lac-St-Jean.

*Des investissements de 1,1 milliards en 2016 au Saguenay-Lac-St-Jean* en vue de la mise en exploitation du gisement d'apatite du lac à Paul (22 E/15) et de celui de Crevier près du village de Girardville (S.N.R.C. 32H/07) selon le géologue Bernard Lapointe et l'ingénieur géologue Serge Bureau (Référence : Le Nouvelle Hedbo 12 septembre 2012). Le mémoire du géologue Jean-Sébastien David déposé au MAMOT en avril 2015, prévoit le début de l'exploitation de l'apatite du lac à Paul en 2018<sup>89</sup>. Le 28 juin 2019, un article paru dans le journal régional Le Quotidien annonce, qu'après 4 ans de dormance, la relance du projet

---

<sup>81</sup> - Potentiel économique des sédiments Protérozoïques (région du Lac St-Jean) et sites potentiels de pierres architecturales (régions de Portneuf et du Lac St-Jean). PRO 89-03. 1989, pp 1-9 et ces 2 courriels daté du 16 juin 2019 et du 18 janvier 2022.

<sup>82</sup> - GM 58 596. Pegmatite à amazonite, propriété Lionel Lefebvre, St-Ludger-de-Milôt, pp 1-11 (2001).

<sup>83</sup> - Potentiel économique des sédiments Protérozoïques (région du Lac St-Jean) et sites potentiels de pierres architecturales (régions de Portneuf et du Lac St-Jean). PRO 89-03. 1989, pp 1-9.

<sup>84</sup> - Une communication personnelle du géologue Claude Hébert au téléphone le 26 juin 2018.

<sup>85</sup> - SIGÉOM (Géologie Québec).

<sup>86</sup> - Échantillon MI 95-34 19 u 313 429 E 5 447 892 N

<sup>87</sup> - Échantillon MI 95-32 19 u 313 169 E 5 448 012 N

<sup>88</sup> - Le communiqué de presse du 10 novembre 2021 de « Vertical Exploration ».

<sup>89</sup> - P.4 Projet d'exploitation d'une mine d'apatite du lac à Paul : une opportunité économique importante pour la diversification économique au Saguenay-Lac-St-Jean. Mémoire déposé par Jean-Sébastien David Arianne Phosphate.

Crevier par métaux Niobay<sup>90</sup> par un nouvel échantillonnage de 15 tonnes de minerai, en vue de test métallurgique au COREM à Québec. Les résultats sont attendus à la fin du 3<sup>ème</sup> trimestre ou au cours du 4<sup>ème</sup> trimestre de 2019<sup>91</sup>.

*Le Saguenay-Lac-St-Jean est aussi vaste que l'Abitibi et il doit y avoir toutes sortes de ressources disponibles* (Référence : Groupe de Travail sur les mines et métaux, Le Quotidien 25 mars 2017). La Table Régionale de Concertation Minière résulte de ce vent d'optimisme par rapport à ces projets qui nécessitent des investissements considérables<sup>92</sup>. Celle-ci comporte plusieurs mandats dont, celui d'accompagner les investisseurs miniers potentiels pendant le développement de leurs projets miniers.

Mais, depuis la mise en service de la mine Niobec en 1976, il n'y a pas eu de nouvelles mines au Saguenay-Lac-St-Jean; alors, que le 1<sup>er</sup> levé géologique régionale date de 1885, avant la 1<sup>ère</sup> guerre mondiale (1914) et la publication du physicien juif allemand Albert Einstein sur la relativité en 1905. Que se passe-t-il ?

## 6.1 La découverte de la mine Niobec à St-Honoré et du dépôt de Crevier au nord de Girardville.

De facto, je montre un scepticisme par rapport à la perception de la Table Régional de Concertation Minière et de leurs géologues-consultants sur « *l'avenir prometteur* » du potentiel minier du Saguenay-Lac-St-Jean.

*En examinant l'histoire du développement minier régional, en consultant les données géologiques provenant de Géologie Québec et de la littérature géoscientifique, il apparaît que la grande majorité des indices minéralisés sont marginales et peu susceptibles de générer une exploitation minière* (les figures 10, 11 et 12). Bien entendu, les intervenants socio-économiques et ceux des géologues qui s'y rattachent, nous rappelleront l'exploitation de niobium à la mine Niobec (Ressources Magris) et le gisement d'apatite du lac à Paul à Chute-des-Passes (Phosphate Ariane). Ces deux gisements appartiennent à la catégorie des minéraux industriels. Les compagnies d'exploration intéressées par le développement des minéraux industriels demeurent en nombre limité sur le marché boursier. Le marché des minéraux industriels n'obéit pas aux mêmes règles que celui des métaux précieux et de bases.

L'intrusion de la carbonatite à niobium-lanthanides (0,75 %  $\text{La}_2\text{O}_3$ , 0,6 à 0,12 % de  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ )<sup>93</sup> de St-Honoré au nord de Chicoutimi est indépendante de la mise en place de l'anorthosite régionale et des cycles orogéniques grenvilliens; auquel 99% des indices minéralisés demeurent reliés au Saguenay-Lac-St-Jean. Elle est postérieure au

<sup>90</sup> - <https://www.lequotidien.com/2019/06/28/mines-de-niobium-et-tantale-a-girardville-le-projet-crevier-relance-9ef573bde855f76634bfbfcf191491cd>

<sup>91</sup> - Le communiqué de presse de « Les Métaux Niobay » en date du 26 juin 2019.

<sup>92</sup> - Informe Affaires, automne 2019.

<sup>93</sup> - GM 28 923. Le tableau 2 en page 17. En fonction des différentes estimations, en février 1973, on parlait de 60 619 000 tonnes à 0,66 %  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  ou 40 354 000 tonnes à une teneur de 0,76 % de  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  (GM 28 923, p.15).

Protérozoïque et s'est mise en place, il y a  $\approx 560$  à  $568 \text{ Ma}^{94}$  par datation K-Ar. Un levé radiométrique aérien effectué par la SOQUEM en 1967<sup>95</sup> a permis sa découverte sous les calcaires ordoviciens du Groupe de Trenton et les sédiments glaciaires. Contrairement, à l'idée populaire de l'incontournable personnage « *du prospecteur* » en exploration minière, c'est un levé de géophysique aéroporté qui permettra la mise-a-jour de cette intrusion. Suite aux travaux de délimitation du gisement, l'exploitation de niobium à St-Honoré débuta en 1976. Au mois d'août 1975<sup>96</sup>, à nouveau la SOQUEM réalise un levé radiométrique aérien qui permettra la découverte du massif alcalin de Crevier, hôte du dépôt de Nb-Ta au nord du village de Girardville (S.N.R.C. 32 H/07) détenu par Serge Bureau Président de MDN en 2013 ensuite, par l'entreprise Métaux Niobay. L'intrusion de Crevier ( $957 \text{ Ma}^{97}$ ) s'est formée à la fin des cycles grenvilliens<sup>98</sup>.

## 6.2 Le gisement de phosphate du lac à Paul au nord du Lac St-Jean (S.N.R.C. 22 E/15).

La nelsonite à ilménite-apatite du lac à Paul représente un secteur enrichi en Fe-Ti de l'anorthosite régional. Ces associations avec les anorthosites Protérozoïques sont très fréquentes<sup>99</sup>.

L'idée que les anorthosites et leurs faciès riche en fer deviennent des sources de phosphate n'est pas nouvelle. D'autres géologues ont pensé à cette solution en vue de palier les déclin de production des dépôts de la Floride. Le géologue Jooste<sup>100</sup> mentionne qu'en 1944, le géologue Osborne envisageait cette approche. Voici, ses arguments, extrait du R.P. # 186<sup>101</sup> p.26 :

*«Il reste un autre facteur qui doit être considéré dans son rapport avec les gisements de Saint-Charles, et c'est la présence d'apatite. Si elle pouvait être concentrée, sa valeur par tonne serait supérieure à celle du minerai de fer ou du minerai de titane. Le phosphate est ordinairement importé de Floride et les prix de transport actuel jusqu'à la Province de Québec en rendent le coût élevé.....pourrait l'employer pour la manufacture des engrais superphosphatés.....basé principalement sur l'abondance et le bas prix de la force hydro-*

<sup>94</sup> - Ages of carbonatite and other alkaline rocks in Quebec, le tableau 1 à la page 1402. Journal canadien des sciences de la terre p.1401-1407 vol. 5 septembre 1968. La datation K-Ar s'est effectuée sur 3 échantillons de carbonatite

<sup>95</sup> - GM 28 923. P.1 A high intensity radiometric anomaly was detected by SOQUEM in aerial survey in september 1967.

<sup>96</sup> - GM 69 612. P.1 Projet Crevier 10-745. SOQUEM

<sup>97</sup> - MB 2014- 33. Étude des minéralisations en Nb-Ta de l'intrusion alcaline de Crevier. Énergie et Ressources Naturelles Québec. U-Pb, âge de cristallisation obtenue sur un zircon  $957,5 \pm 2,8 \text{ Ma}$ .

<sup>98</sup> - Le courriel du géologue Abdelali Moukshil en date du 16 février 2022.

<sup>99</sup> - Phillipotts (1967). Origin of certain iron-titanium oxide and apatite rocks. Economic Geology and the bulletin of the society of Economic Geology vol. 62 may 1967 # 3 pp 303-315.

<sup>100</sup> - Rapport géologique # 78. RÉGION DE BOURGET (1958) p.38

<sup>101</sup> - Rapport spéciale sur les microtextures de certains minerais de fer du Québec par F.Fitz Osborne, Quebec 1944. Rapport préliminaire # 186, Quebec 1944, pp 1-49.

*électrique dans le district de Saguenay, qui rend possible commercialement, par exemple, le traitement du minerai pour la production de fonte...»*

Dans sa thèse de doctorat, sur l'anorthosite de Pipmuacan (région au nord-est du lac Rouvray), le géologue Michel Hocq abordait l'intérêt économique des anorthosites comme source d'alumine et de phosphate. En 1977, à la page 4, de sa thèse de doctorat<sup>102</sup>, ses commentaires demeurent très pertinents :

«La connaissance d'une lithostratigraphie de ces anorthosites dans l'optique d'une exploitation de ce matériau comme pierre ornementale et comme source éventuelle d'alumine. Les récentes fluctuations du prix de la bauxite et la pénurie en sources de phosphore auxquelles le monde fait face actuellement justifient dans une certaine mesure et à fortiori cette étude, d'autant plus que les voies de communications sont bonnes et que l'énergie hydro-électrique est toute proche et abondante.»

L'idée d'Arianne Phosphate de fournir en engrais les pays à partir de roche intrusive n'est pas une nouvelle idée avant-gardiste. Les arguments de la pénurie en phosphore et du faible coût de l'énergie primaire ont déjà été avancé par l'industrie minière dans le passé et sans succès.

*Il ne peut y avoir de conflit entre la théorie et la pratique. La pratique gagne toujours.*

*Car si une théorie ne marche pas en pratique, c'est simplement qu'elle est fausse et doit être rejetée."*

*"Stan the Man" Musial, des Cards de Saint Louis*

---

<sup>102</sup> - Contribution à la connaissance tectonique et minéralogique des massifs d'anorthositique et mangéritiques de la région du réservoir Pipmuacan. Michel Hocq, thèse 138. Université de Montréal, novembre 1977, pp 1-452.

### 6.3 Le Saguenay-Lac-St-Jean est aussi vaste que l'Abitibi et il doit y avoir toutes sortes de ressources disponibles<sup>103</sup>

Lorsque cette affirmation a été faite par les responsables du Groupe de Travail sur les mines et métaux, j'ai cru que j'entendais un sophisme ou ces derniers prêchent par ignorance de la géologie du Saguenay-Lac-St-Jean.

Cet argument soulevé à maintes reprises, devient un incontournable en vue de promouvoir la cartographie géologique par les géologues de Géologie Québec et l'exploration minière par des groupes de prospecteur. On sous-entend, que de nombreux indices minéralisés sont à découvrir au cours des prochaines années. Par contre, il y a de nombreux obstacles qui ne sont pas soulevés par la « Table Régional de Concertation Minière » et qui méritent d'être abordés. Les obstacles sont les suivants :

- 1) La grande épaisseur des dépôts glaciaires : le sable, le gravier et l'argile. Sur certaines portions du territoire du Saguenay-Lac-St-Jean, l'épaisseur des sédiments glaciaires prend une telle importance, qu'on observe une absence systématique des blocs erratiques. Cette grande superficie de mort-terrain empêche toute forme de prospection et de cartographie géologique traditionnelle. Ce qui augmente les coûts d'explorations par des méthodes alternatives : la géophysique aéroportée, l'échantillonnage de till...;
- 2) La repousse végétale sur les anciens territoires ayant fait l'objet des coupes forestières empêche l'observation de la roche en place, et d'évaluer le potentiel économique de la formation rocheuse. Car, il est impossible de prendre des échantillons ou d'effectuer de la cartographie géologique;
- 3) Il est peu probable, que les campagnes futures d'exploration découvrent des ceintures de roches volcaniques et volcano-sédimentaires au Saguenay-Lac-St-Jean. Nous avons affaire à des anorthosites<sup>104</sup>, des granites<sup>105</sup> et des orthogneiss et déformés<sup>106</sup>. Au Québec, à quelques exceptions près, l'or se trouve à l'intérieur de ce type de ceinture en Abitibi et à Chibougamau.

---

<sup>103</sup> - Référence : Groupe de Travail sur les mines et métaux, Le Quotidien 25 mars 2017.

<sup>104</sup> - Les figures 3, 4, 5, 6, 10, 11 et 13.

<sup>105</sup> - La figure 9, p.25

<sup>106</sup> - La figure 23, p.63

## 6.4 Pourquoi la région du Saguenay-Lac-St-Jean ne deviendra pas un camp minier comparable à celui de l'Abitibi ?

La région du Saguenay-Lac-St-Jean possède une histoire géologique différente (annexe 3, figure 33) de celle des camps miniers de l'Abitibi et de Chibougamau. La formation des gîtes minéraux et, particulièrement ceux qui sont aurifères, sont en fonction de cette histoire géologique propre dans le temps et l'espace.

Il demeure hasardeux et très risqué de mentionner que la région du Saguenay-Lac-St-Jean deviendra un camp minier majeur. Bien sûr, on nommera les exemples de la mine Niobec et le phosphate du lac à Paul. Mais, entendons-nous, ces dépôts minéralisés appartiennent à la catégorie des minéraux industriels. Malgré, plusieurs annonces très enthousiasmes par les géologues et les administrateurs des compagnies détentrices du lac à Paul, Crevier et de Niobec, ces projets ne se sont pas réalisés ou des retards surviennent à cause des fluctuations du prix des matières premières et des cycles boursiers. Cependant, les cycles économiques ne peuvent pas tous expliquer cette absence de développement minier important au Saguenay-Lac-St-Jean.

La géologie du Saguenay-Lac-St-Jean nous apporte des pistes de réflexion très intéressantes.

Le gisement du lac à Paul et de la wollastonite du canton St-Onge au nord du village de St-Ludger-de-Milôt nous apprennent une chose : ils se sont formés à l'intérieur d'un environnement géologique, que les géologues appelle : la « Deep Fabric » ou en français, le terme de la « croûte profonde<sup>107</sup> ». Cet environnement géologique est incompatible avec la formation d'or orogénique. Au Québec, les compagnies juniors qui explorent l'or recherchent les ceintures de roches vertes archéennes. L'histoire géologique du Saguenay-Lac-St-Jean est incompatible avec la formation et l'existence de cycle volcanique bien préservé sur son territoire.

---

<sup>107</sup> - La figure 23 à la page 52.

Figure 23 - Un orthogneiss mylonitique de la « deep fabric ». Complexe gneissique de Rouvray ? (S.N.R.C. 22 E/14 19 U 332 435 E 5 534 855 N). Nicolas Lavoie, géologue 16 septembre 2011.



Orthogneiss mylonitique situé à 3,3 km à l'ouest du sud du lac Péribonka et 1,1 km au sud du lac Jack. La schistosité est N 035 O / 75° NE

Les projections de 2019 à 2030 sur les métaux utilisés dans la fabrication des batteries électriques<sup>108</sup> pour les automobiles « vertes », nous donnent une idée des avenues possibles de l'exploration minière au Saguenay-Lac-St-Jean. En fonction du contexte géologique régional, les métaux de la figure 24 sont présents : Co, Cu, Fe, P, Ni. L'aluminium est transformé par Rio Tinto à partir de la bauxite de la Jamaïque.

---

<sup>108</sup> - La figure 24 p.53 Bloomberg Green. <https://www.bloomberg.com/green>

Figure 24 - La demande en métaux pour les batteries électriques de 2019 à 2030.



Le secteur Chute-des-Passes (S.N.R.C. 22 E/15) demeure à ce jour, l'unique cible potentiel pour l'exploration des sulfures magmatiques<sup>109</sup>. Selon, les rapports des géologues de Virginia et de la SOQUEM, plusieurs conducteurs électromagnétiques n'ont pas été vérifiés et évalués par des forages d'explorations<sup>110</sup>. Ensuite, il nous vient à l'esprit le dépôt de Ni-Cu-Co de Poissons-Blancs (S.N.R.C. 32 H/08) qui a été travaillé par « Flanagan McAdam » entre 1987 et 1990. Le problème c'est que le tonnage (5,8 millions de tonnes) et les valeurs en Ni (0,2%), Cu (0,1 %) et Co (0,03 %) n'atteignent pas les valeurs rencontrées sur Voisey Bay au Labrador (la référence en exploration du Ni-Cu à l'intérieur des anorthosites grenvilliennes).

Les travaux réalisés par Arianne Phosphate ont démontrés que le Saguenay-Lac-St-Jean possède un potentiel très intéressant en phosphate : la réserve minérale du lac à Paul est

<sup>109</sup> - MB 98-09, les géologues Claude Hébert et Jules Cimon de Géologie Québec.

<sup>110</sup> - GM 58 190 P.32

de 472 millions de tonnes à une teneur de 6,88 % de  $P_2O_5$ <sup>111</sup>. Également, la gabbronorite du lac Orignal<sup>112</sup> et la nelsonite à magnétite-apatite de Mirepoix<sup>113</sup> se dessinent comme étant des régions qui démontrent un certain potentiel en dépôt d'apatite.

Par contre, les plateaux précambriens ne sont pas limités au territoire québécois. Les pays scandinaves en possèdent de très vaste superficie de roches précambriennes. En Norvège, la compagnie « Norge Mining » effectue des travaux d'exploration au sud-ouest de ce pays. Le dépôt de « Storeknuten » a un tonnage de 910 millions de tonnes de minerai à une teneur de 1,55 % de  $P_2O_5$ , 4,8 %  $TiO_2$  et de 0,07 %  $V_2O_5$ <sup>114</sup>. Les minerais d'apatite-ilménite-magnétite sont encaissés à l'intérieur d'un complexe lité d'une superficie 200 km<sup>2</sup>. Le projet du lac à Paul est en concurrence avec d'autres projets de phosphate en Europe.

Le graphique de la figure 24, indique de manière claire, que la demande en fer devrait être multiplié par 13,0 d'ici 2030. La vaste superficie de la Suite anorthositique du Lac St-Jean (17 000 km<sup>2</sup>) a généré plusieurs dépôts magmatiques de magnétite et d'ilménite (le tableau 3 et les figures 10, 11, 12 et 13). Par contre, les hautes teneurs en  $TiO_2$  posent un problème de rentabilité et d'extraction métallurgique (tableau 4). Également, le volume de ces amas de magnétite serait problématique.

Nicolas Lavoie, géologue

Chicoutimi le 17 mars 2022.

---

<sup>111</sup> - Tableau 1.6.1. p.9 NI 43-101 24 octobre 2013. SGS Géostat.

<sup>112</sup> - Glen Eagle Resource. Les communiqués de presse du 12 octobre 2011 et 8 janvier 2013 et, la figure 20.

<sup>113</sup> - La figure 22.

<sup>114</sup> - Le communiqué de presse du 9 février 2022 de « Norge Mining ».

## 7. Références

### 7.1 Les GM de la banque de donné EXAMINE.

GM 9337-B. Saguenay Mines and Minerals limited report of detailed geological mapping by J.M. Allen 4/12/1959.

GM 10 136. PRELIMINARY ESTIMATE OF CRUDE TONNAGE AND ANALYSIS OF IRON PROSPECT AT ROBERVAL, QUEBEC, CANADA. Oglebay Norton Company. November 1959.

GM 10 477. Dépôt de magnetite titanifère. Canton de Kénogami. « Saguenay Exploration and Mining Inc ». 27 octobre 1960.

GM 14 082. The Bersimis mining company report on diamond drilling program lake Kanekatshonanuts titaniferous magnetite deposits. P.J. Goldsmith. 17/02/1964.

GM 26 107. Report on geological survey, ground magnetic survey, electromagnetic survey. NQN Mines Ltd. Parts of the Central and West Properties Township 638. Roberval County, Quebec. Jean Despatie, géologue. Janvier et février 1970.

GM 28 923. A summary of the St-Honore columbium deposits. Marcel Vallée, SOQUEM. 1/02/1973.

GM 49 065. Airbone geophysical survey and prospecting on Grenville base metals company township 234, Dolbeau region. Province of Quebec. Supervision Géo-X Inc. 9/08/1989.

GM 49 130. Report on reconnaissance geological mapping of the Poissons-Blancs property for McNickel INC. NTS 32 H/08. Flanagan McAdam Co. Zenon Mandziuk. 28/08/1989

GM 49 672. Report on geology, geophysics and exploration drilling on the McNickel property Township 0234, Quebec. McNickel Inc. NTS 32 H/08. Flanagan McAdam Co. Bruce Mountain. 20/12/1989.

GM 56 578. Projet Chute-des-Passes. Rapport des travaux 1998. Mines d'Or Virginia Inc.

GM 56 862. Rapport géologique. Projet : lac Étoile. Secteurs : La Tuque. Florent Bédard, géologue. 15/09/1996

GM 57 004. Rapport d'évaluation et de prospection minière sur les sites potentiels et sur les indices de minéraux de Cu-Ni, Cu-Au, Zn-Pb-Ag, de marbre et de wollastonite de la région du Saguenay-Lac-St-Jean. Jean-Paul Barrette (géologue) IOS. 2/03/1995.

GM 58 190. Travaux d'exploration 1999, projet Chute-des-Passes 1279, 1279-1. SOQUEM. Isabelle Roy, géologue. Septembre 2000.

GM 58 596. Pegmatite à amazonite propriété Lionel Lefebvre. René Béland, ingénieur. 27 octobre 1977.

GM 61 168. Source possible de matière alumineuse au Québec. U.Q.A.C. Normand Bliss, géologue en chef d'ALCAN. 24/10/1979.

GM 64 017. Rapport des travaux sur la propriété minière du lac du Raton : parc de Chibougamau (S.N.R.C., 32 A/15). Province de Grenville : Lac St-Jean. Nicolas Lavoie, géologue-stagiaire. Novembre 2008.

GM 69 612. Projet Crevier (10-745). SOQUEM. Roger Lambert, géophysicien. 3 novembre 1975.

### 7.2.1. Les rapports géologiques de Géologie Québec et de la Commission géologique du Canada.

1-Compte-rendu des observations géologiques faites dans la région du Saguenay. Commission géologique et d'Histoire naturelle du Canada. L'Abbé J.C.K Laflamme, Québec. Décembre 1883.

2-Rapport géologique 78 : **RÉGION DE BOURGET** (DISTRICTS ÉLECTORAUX DE CHICOUTIMI ET DE JONQUIÈRE-KÉNOGAMI). René-F.Jooste, pp 1-47+2 cartes géologiques. 1958.

3-Rapport géologique # 161 du Ministère des Ressources Naturelles Région des rivières MISTASSINI, PÉRIBONCA SAGUENAY (GRENVILLE 1965-1967). A.F. Laurin et K.N.M. Sharma (1975). pp 1-89.

4-Rapport géologique 2002-13. Géologie de la région des lacs Portneufs et Maria-Chapdelaine (S.N.R.C. 22 E/O1 et 22 E/O2). Claude Hébert et Anne-Marie Cadieux. pp 1-45. 2003.

5-RG 2009-001. Région du réservoir Pipmuacan S.N.R.C. 22E : synthèse géologique par Claude Hébert, Breemen et Anne-Marie Cadieux, pp 1-158. 2009.

### 7.2.2. Les rapports préliminaires de Géologie du Québec.

1-Rapport préliminaire # 186. Rapport spéciale sur les microtextures de certains minerais de fer du Québec par F.Fitz Osborne, Quebec 1944, pp 1-49.

### 7.2.3. Les manuscrits bruts de Géologie Québec.

1- MB 98-09. Séquences différenciés associées au massif anorthositique de Lac St-Jean-origine, mise en place et implications économiques-Jules Cimon et Claude Hébert, pp 1-24 (1998).

2-MB 2009-04. Report U-Pb geochronology for the Pipmuacan Reservoir region. Otto van Breemen. pp 1-13. 2009.

3--MB 2014- 33. Étude des minéralisations en Nb-Ta de l'intrusion alcaline de Crevier. Pierre-Arthur Groulier et al... 2014, pp 1-68.

#### 7.2.4. Les documents promotionnels de Géologie Québec.

1- PRO 89-03. Potentiel économique des sédiments Protérozoïques (région du Lac St-Jean) et sites potentiels de pierres architecturales (régions de Portneuf et du Lac St-Jean). Claude Hébert, géologue. 1989, pp 1-9.

2- PRO 98-05 : guide d'exploration pour l'apatite, le nickel et le cuivre dans la région de lac à Paul (Saguenay-Lac-St-Jean). Novembre 1998, Claude Hébert géologue, pp 1-10.

#### 7.2.5. La littérature géoscientifique.

1- THE JOURNAL OF GEOLOGY», « The problem of the anorthosites ». Volume XXV numéro 3. pp 229-243. N.L. Bowen (1917),

2-Origin of certain iron-titanium oxide and apatite rocks. Economic Geology and the bulletin of the society of Economic Geology vol. 62 may 1967 # 3 pp 303-315. Phillipotts (1967).

3- Ages of carbonatite and other alkaline rock in Quebec, Journal canadien des sciences de la terre p.1401-1407 vol.5. Doig and Jackson (1968).

4-The Saguenay (Quebec) earthquake of november 25 1988: seismologic data and geology setting. Tectonophysics # 186 pp 59-74 (1991). Reynald Duberger, Denis, W.Roy...

5-The age of the Lac Saint-Jean anorthosite Complex and associated mafic rocks, Grenville Province, Canada. Journal canadien des sciences de la Terre volume 29, pp 1412-1423 (1992). Michael D.Higgins and Otto Van Breemen

6-Fe-Ti-P rich rocks and massif anorthosite: problems of interpretation illustrated from the Labrieville and St-Urbain plutons, Quebec. *Canadian Mineralogist* volume 30 pp 163-190 (1992). Brent E.Owens and Robert F.Dymek

7-Three generation of anorthosite-mangerite-charnockite-granite magmatism, contact metamorphism and tectonism. Precambrian Research volume 29 pp 327-346 (1996). Michael D.Higgins and Otto Van Breemen

8-World class Ni-Cu deposits. Key factor in their genesis. Mineralium deposita, volume 34 pp 227-240. 1999. A.J. Nadrett

9-Rediscovery of the Mattawa anorthosite massif, Grenville Province (Quebec). Journal canadien des sciences de la Terre volume 42, pp 1699-1718 (2005). Brent E.Owens and Robert F.Dymek:

10- Temporal evolution and nature of Ti-Fe-P mineralization in the anorthosite-mangerite-charnockite-granite (AMCG) suites of the south-central Grenville Province, Saguenay-Lac-St-Jean area, Quebec Canada, volume 42, pp 1865-1880 (2005). Claude Hébert, Anne-Marie Cadieux and Otto van Breemen.

11-The temporality of the anorthosite. The Canadian Mineralogist, volume 48 pp 711-728 (2010). Lewis D. Ashwald.

12- GEOSCIENCE CANADA, volume 42. Tectonic setting and Evolution of the Grenville Orogen: An Assessment of Progress Over the Last 40 years. Toby Rivers. (2015) pp 77-124.

#### 7.2.6. Les thèses de recherche et les autres publications de la Commission géologique des États-Unis d'Amérique.

1- Contribution à la connaissance pre-tectonique et minéralogique des massifs d'anorthositique et mangéritiques de la région du réservoir Pipmuacan. Michel Hocq, thèse 138. Université de Montréal, novembre 1977, pp 1-452.

2- A deposit model for magmatic Iron-Titanium-Oxide deposits related to Proterozoic massif anorthosite plutonic suites. Laurel G.Woodruff, Suzanne W.Nicholson and David L.Fey. "USGS", investigations report 2010-5070-K (2010).

## 8. Annexes.

### Annexe # 1 - Photographie d'affleurements

Les photographies d'affleurements prises par le géologue Nicolas Lavoie.

*Figure 25 - La foliation qui se superpose sur le litage magmatique de la Suite anorthositique du Lac St-Jean près du dépôt Fe-Ti-V de Buttercup au nord du village de St-Fulgence.*

(S.N.R.C. 22 D/10 19u U 365 494 E 5 397 201 N) Nicolas Lavoie, 13 septembre 2020.



Affleurement de la figure 25 se situe à 1,0 km au nord du dépôt de titanomagnétite de Buttercup et à 300 mètres à l'est du lac Buttercup (le territoire non organisé des Monts Valins).

*Figure 26 - Affleurement de métagabbro (E 668 0752) de la portion nord-est de l'anorthosite du Lac St-Jean à Chute-des-Passes*

(S.N.R.C. 22 E/14 NAD-27 Canada 19u 346 606 E 5 527 015 N). Nicolas Lavoie, géologue 11 août 2018.



L'affleurement de métagabbro (E 668 0752) se situe à 30 km à l'ouest du gisement du lac à Paul, à 1,4 km au sud du lac Margane et 9,0 km à l'est de la pointe sud du lac Péribonka.

*Figure 27 - Affleurement de ferrogabbro à apatite de la partie sud-est de l'anorthosite du Lac St-Jean*

(S.N.R.C. 22 D/15 NAD-27 Canada 19 U 386 404 E 5 403 674 N). Nicolas Lavoie, géologue le 8 juillet 2021.



6.6 km au sud-ouest de la pointe sud du lac Poulin-de-Courval (S.N.R.C. 22 D/15).

*Figure 28 - Affleurement de leuconorite en bordure de l'anorthosite du Lac St-Jean.*

(S.N.R.C. 22 D/15 19 U 385 858 E 5 404 542 N). Nicolas Lavoie géologue le 8 juillet 2021.



*Figure 29 - Affleurement d'hémo-ilménite du dépôt historique de Touladi.*

S.N.R.C. 32 A/07 (≈ 30 à l'ouest de la ville de Roberval) 18 U 668 488 E 5 371 087 N Nicolas Lavoie, géologue  
30 août 2011.



*Figure 30 - Les échantillons E 668 0765, E 668 0766 et E 668 0767.*

E668 0765 (19 U 365 534 E 5 396 328 N)



E 668 0766 (19 U 365 524 E 5 396 334 N)



E 668 0767 (19 U 365 362 E 5 396 089 N)



*Figure 31 - Affleurement de leuconorite appartenant à l'anorthosite de Vanel en bordure de l'extension est du lac Vanel*

(S.N.R.C. 22 E/02 19 U 385 317 E 5 441 285 N) Nicolas Lavoie, géologue et Jan Bouchard (géologue-stagiaire) 18 mai 2012.



*La schistosité montre une orientation N 015 E, pendage de 42°, L<sub>E</sub> N015/24*

*Figure 32 - Affleurement de jotunite de la bordure est de l'Anorthosite de Mattawa à l'est du lac Jocelyn*

(S.N.R.C. 22 D/15 19 u 390 185 E 5 424 353 N). Nicolas Lavoie (géologue) et Josué Hamann (technicien en exploration), le 12 juillet 2020.



## Annexe # 2 - Les Tableaux

Tableau 7 - Les teneurs en éléments majeurs, économiques et traces de l'intrusion de carbonatite de St-Honoré

(La source d'information provient du GM 28 823 de la SOQUEM).

TABLE 11 -C—Economic and Main Trace-Element Determinations

	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	Zn	Cu	Pb	Mo	Ni ppm	Co	Cr	Ag	Mn
<b>CARBONATITE -- CENTRAL CORE</b>											
C-1 Rare earth carbonatite.....	0.75	0.12	1800	15	74	94	25	29	25	3.4	14,700
C-2 Sterile carbonatite.....	0.03	0.18	680	4	49	NA	21	25	20	3.3	NA
<b>— OUTER RING</b>											
C-3 Main columbium zone.....	0.03	0.61	120	4	46	NA	19	25	35	3.5	8,800
C-4 Monticellite carbonatite (710).....	0.12	0.16	851	28	68	12	60	39	58	3.2	6,800
C-6 Second columbium zone.....	0.02	0.26	241	6	58	9	12	17	NA	NA	940
C-5 Carbonatite with low-grade Re and Nb (701).....	0.10	0.25	461	12	42	10	31	NA	NA	3.1	6,780
C-7 Sterile carbonatite (708).....	0.14	0.15	116	6	20	11	30	NA	NA	NA	5,700
<b>ALKALINE INTRUSIVES</b>											
S-1 Nepheline garnet syenite (713).....	0.01	0.03	80	4	23	2	11	12	18	1.6	745
Quartz syenite.....	NA	NA	33	10	4	1	6	3	2	0.3	70
S-2 Nepheline syenite.....	NA	NA	42	17	7	42	10	6	3	0.8	220
D-1 Diorite (West) (703).....	Tr	0.01	260	22	25	6	40	44	42	0.8	500
D-2 Diorite (East) (711).....	Tr	0.02	200	143	33	5	290	80	88	1.6	490

La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> by X-Ray Assay Laboratories.  
 Geochemical determinations by Bondar-Clegg & Company Ltd.  
 NA: not assayed.

TABLE 11 -D—Minor Trace-Element Determinations

	U ppm	ThO <sub>2</sub> %	Hg ppb	Au ppb	Sn ppm	W ppm	Sb ppm	As ppm	Bi ppm	ZrO <sub>2</sub> %	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %
<b>CARBONATITE -- CENTRAL CORE</b>												
C-1 Rare earth carbonatite.....	5	0.09	75	15	NA	20	1	10	NA	nil	0.01	Tr
C-2 Sterile carbonatite (706).....	1	Tr	57	NA	NA	NA	NA	3	NA	Tr	Tr	Tr
<b>— OUTER RING</b>												
C-3 Main columbium zone (707, 716 to 720).....	4	0.02	112	10	NA	NA	1	7	NA	0.04	0.03	0.02
C-4 Monticellite carbonatite (710).....	8	Tr	14	NA	NA	10	NA	10	NA	0.06	0.02	Tr
C-5 Carbonatite with low grade Re and Nb (701).....	NA	NA	NA	3	6	NA	NA	9	ND	NA	NA	NA
<b>ALKALINE INTRUSIVES</b>												
S-1 Nepheline garnet syenite (713).....	2	nil	38	NA	10	NA	18	3	66	0.08	0.01	0.03
Quartz syenite.....	1	NA	NA	ND	ND	5	ND	2	5	NA	NA	NA
S-2 Nepheline syenite.....	5	NA	NA	ND	ND	18	1	2	8	NA	NA	NA
D-1 Diorite (West) (703).....	0.4	Tr	44	NA	10	5	42	6	43	0.05	Tr	0.03
D-2 Diorite (East) (711).....	NA	Tr	70	10	NA	NA	88	8	57	0.03	Tr	0.08

ThO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> by X-Ray Assay Laboratories.  
 Geochemical determinations by Bondar-Clegg & Company Ltd. — total extraction and atomic absorption.  
 NA: not assayed, ND: not detected.

TABLE 11 -C—Economic and Main Trace-Element Determinations

	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	Zn	Cu	Pb	Mo	Ni ppm	Co	Cr	Ag	Mn
<b>CARBONATITE -- CENTRAL CORE</b>											
C-1 Rare earth carbonatite.....	0.75	0.12	1800	15	74	94	25	29	25	3.4	14,700
C-2 Sterile carbonatite.....	0.03	0.18	680	4	49	NA	21	25	20	3.3	NA
<b>— OUTER RING</b>											
C-3 Main columbium zone.....	0.03	0.61	120	4	46	NA	19	25	35	3.5	8,800
C-4 Monticellite carbonatite (710).....	0.12	0.16	851	28	68	12	60	39	58	3.2	6,800
C-6 Second columbium zone.....	0.02	0.26	241	6	58	9	12	17	NA	NA	940
C-5 Carbonatite with low-grade Re and Nb (701).....	0.10	0.25	461	12	42	10	31	NA	NA	3.1	6,780
C-7 Sterile carbonatite (708).....	0.14	0.15	116	6	20	11	30	NA	NA	NA	5,700
<b>ALKALINE INTRUSIVES</b>											
S-1 Nepheline garnet syenite (713).....	0.01	0.03	80	4	23	2	11	12	18	1.6	745
Quartz syenite.....	NA	NA	33	10	4	1	6	3	2	0.3	70
S-2 Nepheline syenite.....	NA	NA	42	17	7	42	10	6	3	0.8	220
D-1 Diorite (West) (703).....	Tr	0.01	260	22	25	6	40	44	42	0.8	500
D-2 Diorite (East) (711).....	Tr	0.02	200	143	33	5	290	80	88	1.6	490

La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> by X-Ray Assay Laboratories.  
Geochemical determinations by Bondar-Clegg & Company Ltd.  
NA: not assayed.

TABLE 11 -D—Minor Trace-Element Determinations

	U ppm	ThO <sub>2</sub> %	Hg ppb	Au ppb	Sn ppm	W ppm	Sb ppm	As ppm	Bi ppm	ZrO <sub>2</sub> %	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %
<b>CARBONATITE -- CENTRAL CORE</b>												
C-1 Rare earth carbonatite.....	5	0.09	75	15	NA	20	1	10	NA	nil	0.01	Tr
C-2 Sterile carbonatite (706).....	1	Tr	57	NA	NA	NA	NA	3	NA	Tr	Tr	Tr
<b>— OUTER RING</b>												
C-3 Main columbium zone (707, 716 to 720).....	4	0.02	112	10	NA	NA	1	7	NA	0.04	0.03	0.02
C-4 Monticellite carbonatite (710).....	8	Tr	14	NA	NA	10	NA	10	NA	0.06	0.02	Tr
C-5 Carbonatite with low grade Re and Nb (701).....	NA	NA	NA	3	6	NA	NA	9	ND	NA	NA	NA
<b>ALKALINE INTRUSIVES</b>												
S-1 Nepheline garnet syenite (713).....	2	nil	38	NA	10	NA	18	3	66	0.08	0.01	0.03
Quartz syenite.....	1	NA	NA	ND	ND	5	ND	2	5	NA	NA	NA
S-2 Nepheline syenite.....	5	NA	NA	ND	ND	18	1	2	8	NA	NA	NA
D-1 Diorite (West) (703).....	0.4	Tr	44	NA	10	5	42	6	43	0.05	Tr	0.03
D-2 Diorite (East) (711).....	NA	Tr	70	10	NA	NA	88	8	57	0.03	Tr	0.08

ThO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> by X-Ray Assay Laboratories.  
Geochemical determinations by Bondar-Clegg & Company Ltd. — total extraction and atomic absorption.  
NA: not assayed, ND: not detected.

Tableau 8 - La compilation de l'âge et du % d'anorthite (CaO) pour plusieurs types d'anorthosite précambrienne.

714

THE CANADIAN MINERALOGIST

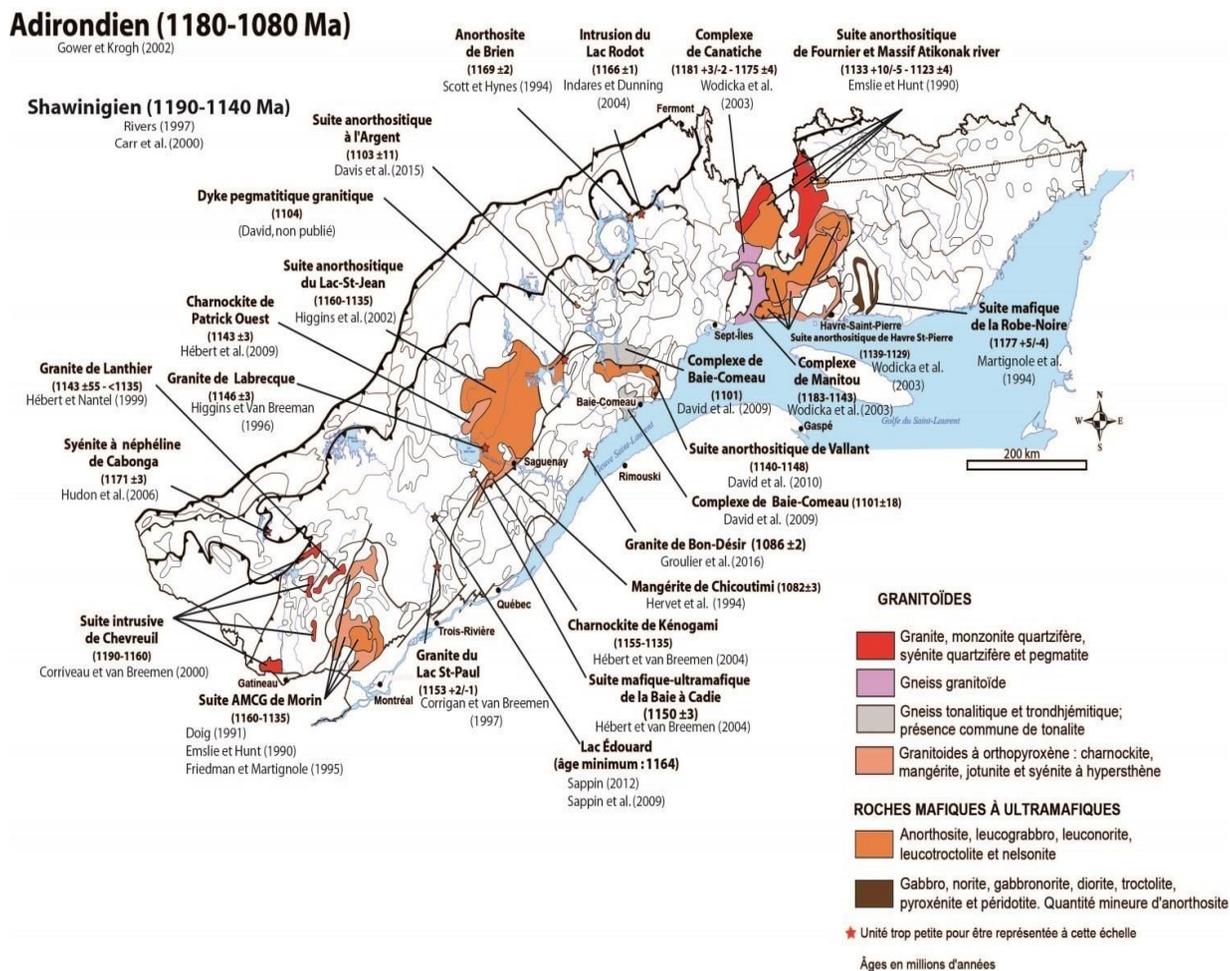
TABLE 1. COMPILATION OF AGE AND An CONTENT DATA FOR SEVERAL TYPES OF ANORTHOSITE<sup>1</sup>

Name	Location	Areal extent km <sup>2</sup>	Age Ma	An content mol. %	Reference <sup>2</sup>
<b>Archean Megacrystic Anorthosites</b>					
Bird River	Manitoba	15	2744.7 ± 5.2	84.5 ± 3.5	Wang (1993)
Pipestone Lake	Manitoba	10	2758 ± 3	77.5 ± 2.5	Corkery <i>et al.</i> (1992)
Bad Vermilion Lake	Ontario	100	2747 ± 58	78 ± 3	
Shawmere	Ontario	560	2765	77.5 ± 12.5	
Doré Lake	Quebec	250	2728 ± 1	70 ± 10	Mortensen (1993)
Fiskenæsset	W Greenland	500	2973 ± 28	86.5 ± 11.5	Polat <i>et al.</i> (2010)
Kolomozero	Kola, Russia	20	2750	74.5 ± 10.5	
Holenaraspipir	India	10	3285 ± 170	93.5 ± 1.5	Bhaskar Rao <i>et al.</i> (2000)
Sittampundi	India	30	2935 ± 60	90 ± 10	Bhaskar Rao <i>et al.</i> (1996)
Messina	South Africa	100	3344 ± 3.6	77.5 ± 7.5	Mouri <i>et al.</i> (2009)
Onverwacht Sills	South Africa	10	3450	93 ± 1	
Manfred Complex	W Australia	10	3730 ± 6	85 ± 10	
<b>Proterozoic Massif-Type Anorthosites</b>					
Adirondacks	New York	3000	1154 ± 6	49 ± 6	McLelland <i>et al.</i> (2004)
Whitestone	Ontario	150	1350 ± 50	64 ± 14	
Shakespeare-Dunlop	Ontario	44	2491 ± 5	60 ± 10	
East Bull Lake	Ontario	36	2480 ± 10	65 ± 5	
St. Charles - Mercer	Ontario	7	1245 ± 48	49.5 ± 8.5	Prevec (2004)
River Valley	Ontario	100	2475	73.5 ± 5.5	James <i>et al.</i> (2002)
Morin	Quebec	2500	1155 ± 3	48 ± 6	Doig (1991)
Saint-Urbain	Quebec	320	1053 ± 3	50 ± 15	Morisset <i>et al.</i> (2009)
Lac-Saint-Jean	Quebec	17000	1156 ± 2	60.5 ± 1.5	Higgins & van Breemen (1996)
Rivière-Pentecôte	Quebec	600	1354 ± 3	50 ± 5	
Lac Allard (Havre-Saint-Pierre)	Quebec	5500	1060 ± 3	42.5 ± 2.5	Morisset <i>et al.</i> (2009)
Labrieville	Quebec	250	1009 ± 1	36.5 ± 2.5	Hébert <i>et al.</i> (2005)
Mattawa	Quebec	200	1016 ± 2	33 ± 4	Hébert <i>et al.</i> (2005)
Mealy Mountains	Labrador	2600	1632 ± 3	48.5 ± 7.5	Gower <i>et al.</i> (2008)
Michikamau	Labrador	2000	1450	57 ± 13	
Harp Lake	Labrador	10000	1460	52.5 ± 6.5	
Flowers River	Labrador	2250	1411 ± 48	53 ± 8	
Nain	Labrador	7000	1305 ± 10	61.5 ± 22.5	
Clearwater	Saskatchewan	375	2000	53.5 ± 12.5	
Laramie	Wyoming	680	1434 ± 3	50 ± 10	Scoates & Chamberlain (1995)
Horse Creek	Wyoming	100	1761.5 ± 2	56 ± 12	Scoates & Chamberlain (1997)
Duluth	Minnesota	6000	1099.1 ± 0.5	60 ± 5	Paces & Miller (1993)
Wolf River	Wisconsin	60	1485 ± 15	48 ± 16	
Wilmington	Delaware	1	502 ± 20	39.5 ± 1.5	
Roseland	Virginia	35	1045 ± 44	30.5 ± 7.5	
Montpelier	Virginia	4	1045 ± 10	35 ± 1	Aleinikoff <i>et al.</i> (1996)
San Gabriel	California	250	1125	45 ± 10	Barth & Ginzel (1991)
Glen Mountains	Oklahoma	70	528 ± 29	71.5 ± 5.5	
Oaxaca	Mexico	400	1080 ± 10	46 ± 2	
Rogaland	Norway	580	931 ± 2	47.5 ± 7.5	Schärer <i>et al.</i> (1996)
Lofoten	Norway	13	1795 ± 5	53.5 ± 3.5	Corfu (2004)
Jøtun	Norway	400	965 ± 4	59 ± 4	Lundmark & Corfu (2008)
Kolinummi	Finland	50	1570	50 ± 5	
Ahvenisto	Finland	70	1641 ± 2	54.5 ± 13.5	Heinonen <i>et al.</i> (2010)
Vaskojoki	Finland	250	1906 ± 5	60 ± 10	
Salno Tundra	Kola, Russia	150	1870	62.5 ± 7.5	
Kolvitsa-Kandalaksha	Kola, Russia	260	2455 ± 5	62.5 ± 7.5	Frisch <i>et al.</i> (1995)
Salmi	Russia	100	1563 ± 9	57.5 ± 2.5	Neymark <i>et al.</i> (1994)
Tuimazy	Russia	1800	2570	55.5 ± 9.5	
Geransky	Russia	3700	1736 ± 6	53.5 ± 8.5	Buchko <i>et al.</i> (2008)
Udutkansky	Russia	300	2160	47.5 ± 12.5	
Kalarsky	Russia	1000	2623 ± 23	50 ± 10	Buchko <i>et al.</i> (2008)
Korosten	Ukraine	2185	1789 ± 2	57.5 ± 2.5	Amelin <i>et al.</i> (1994)
Riga	Latvia	2800	1600	55 ± 5	
Suwalki	Poland	150	1559 ± 39	50 ± 5	Wiszniewska <i>et al.</i> (2002)
Hodgulingolsky	Mongolia	130	1710	60 ± 10	
Olonkhudusky	Mongolia	120	1680	50 ± 5	
Damiao	China	80	1740 ± 20	46 ± 5	Zhao <i>et al.</i> (2009)
Hadong-Sangheong	Korea	10	1678 ± 90	70 ± 10	

Référence : Tableau 1, The Canadian Mineralogist p. 714 Ashwald (2010).

## Annexe # 3 - Le magmatisme Adirondien

Figure 33 - Le magmatisme Adirondien (1180-1080 Ma). *Géologie Québec*.



## Annexe # 4 - Communiqués de presse et coupures de presse des journaux québécois et saguenéens.

The Northern Miner. 21 novembre 1988 : nickel showing in virgin area spurs staking.

### **Nickel showing in virgin area spurs staking**

A recently discovered nickel- copper showing about 70 miles northwest of Chicoutimi, Que., has sparked a staking rush in the past four weeks. The showing is on the northeast corner of a large anorthositic intrusion about 60 miles across in the Grenville geological province.

Located about a mile north of Lac des Poissons Blancs in a numbered township, No 234, the showing and about 150 claims surrounding it, were staked by prospector Lionel Lefebvre. He and a group of associates have vended a 60% interest in the claims to a private company controlled by J. T. Flanagan and John McAdam, the principles behind Muscocho Explorations (TSE) and several other junior resource companies. The remaining 40% interest is reported to have been sought by several major mining companies.

Some 1,200 claims have been staked in the area in the past month. Prior to that there were virtually no claims staked at all. The area is accessible by logging roads, but it has only been in the past year that such access came to within a mile of the showing.

J. T. Flanagan said the option agreement regarding the claims surrounding the showing is a private deal and that it is premature to disclose any information regarding the property.

Quebec resident geologist Serge LaChance, who visited the property recently, says an area about 200×500 ft has been stripped and several massive sulphide lenses are visible. He describes it as a nickel- copper showing "probably with cobalt." He says there have been no results returned to ascertain the content of platinum group metals or gold.

Unconfirmed reports indicate values of 2-3% nickel have been returned from the showing. Flanagan would not confirm or deny any values. He said some preliminary results have been obtained but "nothing well controlled enough to have confidence in."

Staking has been done mainly in numbered townships 234 and 334, with some in Latrappe Twp. and a few in numbered townships 333 and 233. Recording the claims have been companies Flanagan McAdam Resources (TSE), Freewest Resources (ME), Achatés Resources (ME), and two numbered companies with federal charters. The rest of the claims staked are recorded under the names of individuals.

The area is largely unexplored. A Quebec government geologist did map the area in 1961 and reported some showings of pyrite and phyrhotite.

Le communiqué de presse date du 8 mars 2011 de « Glen Eagle Resource »  
L'acquisition du projet lac Lisette (S.N.R.C. 22 L/08) au nord du gisement du lac à Paul.

Print - Glen Eagle Resources Inc.: Acquisition of the Lac Lisette Ph...

<https://www.globenewswire.com/news-release/2011/03/08/1483715/...>

## Glen Eagle Resources Inc.: Acquisition of the Lac Lisette Phosphate Project

Source: Glen Eagle Resources Inc.

**MONTREAL, QUEBEC--(Marketwire - March 8, 2011)** - Glen Eagle Resources Inc. (TSX VENTURE:GER) ("Glen Eagle Resources" or the "Company") is pleased to announce the acquisition of the "Lac Lisette" phosphate property located 50 km north of D'arianne Resources (TSX VENTURE:DAN) 150 km north of Lac-St-Jean in the Province of Quebec. The property has similar airborne and geological signatures as that of the Arianne project which has an estimated phosphate deposit of 300 million tonnes at approximately 6% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Phosphate is used as a component in 80% of all manufactured fertilizers.

The property is underlain by the Lac-St-Jean anorthosite intrusive complex. Two grab samples in a magnetite layer of the intrusive complex have returned 7.2% and 7.5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (phosphate), 11% titanium oxide (TiO<sub>2</sub>) and 60% iron oxides (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). A large airborne magnetic anomaly underlies most of the property. The magnetic anomaly is approximately 14 km long and appears to coincide with the magnetite layer which suggests a strong continuity for the phosphate bearing layer.

For the acquisition, the Company will have disbursed \$50,000 by April 6, 2011 and will make thereafter 4 annual payments of \$50,000 to Multi-Ressources Boréal. The Seller will keep a 1.5% NSR repurchaseable for \$1,5 million. No shares of the Company will be issued in the transaction. In return, Glen Eagle will acquire a 100% interest in the 149 claim Lac Lisette Property.

The acquisition is part of the Company's mission to advance industrial mineral projects having an important role to play in key sectors of the economy.

The content of this news release has been reviewed by Gilles Laverdière P.Geo., a qualified person according to the NI 43-101 disclosing standards.

Le communiqué de presse du 12 octobre 2011.

L'acquisition de la propriété « lac Orignal » (S.N.R.C. 22 E/02) par « Glen Eagle Resource ».

#### PHOSPHATE PROPERTY ACQUISITION

Montreal, Quebec, October 12, 2011 – Glen Eagle Resources Inc. (TSX VENTURE EXCHANGE: GER) (“Glen Eagle” or the “Company”) is pleased to announce that it has signed an option agreement with three separate private parties whereby the Company will acquire 100% of the Moose Lake phosphate property composed of 90 claims located approximately 150 km South of Lac Lisette. The property is adjacent the Mirepoix phosphate property of Arianne Resources. The Moose Lake property is easily accessible year round being located 125km North of Chicoutimi, Quebec.

An exposed showing approximately 1 km long by 20 meters wide made the property acquisition compelling. The terrain is also ideal for exploration, based on the fact that it is located on flat land with excellent support infrastructure readily at hand.

Several samples were collected recently at random over 1000 meters along strike. The assay results are expected to be released sometime next week.

By acquiring Moose Lake as a second phosphate property, the Company is determined to become a committed explorer for this commodity while developing a portfolio of strong assets with good intrinsic value involving long term potential.

For the acquisition, the Company will pay an amount of (\$455,000 in share equivalent) over a 4 year period. Upon acceptance by the TSX Venture Exchange, the Company will issue to the Vendors 200,000 shares priced at \$0.50 cents. After six months, (\$100,000 in share equivalent) will be issued based on the last 10 days of trading. The remaining balance (\$255,000) is almost equally distributed in share equivalent over a 4 year period. The first work commitment of \$100,000 is due after 20 months with a second work commitment of \$100,000 due after 35 months. The shares are subject to a four month hold period. The property is subject to a 1% NSR.

The Company already plans to drill a minimum of 1000 meters sometime in early February 2012.

#### FOR FURTHER INFORMATION CONTACT:

Jean Labrecque, President [jl@glenagleresources.com](mailto:jl@glenagleresources.com)  
Glen Eagle Resources Inc  
999 De Maisonneuve West  
Suite 725  
Montreal, Quebec  
Toll free: 1-855-229-4488  
Website: [www.glenagleresources.com](http://www.glenagleresources.com)

“Neither TSX Venture Exchange nor its Regulation Services Provider (as that term is defined in the policies of the TSX Venture Exchange) accepts responsibility for the adequacy or accuracy of this release.”

Le communiqué de presse du 19 décembre 2011.

La levé de fonds (1 857 675 \$ ) en vue de la campagne de forage de l'hiver 2012 du projet « lac Orignal » (S.N.R.C. 22 E/02) au nord du village de St-Fulgence et de la ville de Chicoutimi.

Print - Glen Eagle Resources Inc.: Closing of Private Placement for ...

<https://www.globenewswire.com/news-release/2011/12/19/1483740/...>

## **Glen Eagle Resources Inc.: Closing of Private Placement for Total Proceeds of \$1,857,675**

*Source: Glen Eagle Resources Inc.*

**MONTREAL, QUEBEC--(Marketwire - Dec. 19, 2011)** - Glen Eagle Resources Inc. (TSX VENTURE:GER) ("Glen Eagle" or the "Company") is pleased to announce the closing of a non brokered Private Placement for gross proceeds of \$1,357,675 through the issuance of 2,468,500 Flow Through shares priced at \$0.55 per share. An additional amount of \$500,000 was raised through the issuance of 1,250,000 units priced at \$0.40 per unit with 1/2 warrant exercisable at a price of \$0.60 per share valid for a period of two years ending December 19, 2013.

The proceeds will be used to advance the Company's Lac Lisette and Moose Lake phosphate properties as well as the Authier Lithium project and for general corporate purposes.

- In conjunction with the financing, the Company paid a cash commission in the amount of \$148,614 and issued 297,480 non transferable broker's warrants exercisable at a price of \$0.40 per share for a period of two years ending December 19, 2013. The securities issued in connection with the financing are subject to a four month hold period expiring on April 20, 2012.

Neither TSX Venture Exchange nor its Regulation Services Provider (as that term is defined in the policies of the TSX Venture Exchange) accepts responsibility for the adequacy or accuracy of this release.

Glen Eagle Resources Inc.  
Jean Labrecque  
President  
Toll free: 1-855-229-4488  
[jl@gleneagleresources.com](mailto:jl@gleneagleresources.com)  
[www.gleneagleresources.com](http://www.gleneagleresources.com)

Le communiqué de presse du 7 mai 2012.

L'annonce d'un nouveau programme d'exploration sur la propriété du « lac Orignal » (S.N.R.C. 22 E/02) au km 81 du chemin L-200 de la Z.E.C. Martin-Valin à St-Fulgence.

Print - Glen Eagle: New Exploration Program Has Commenced on ...

<https://www.globenewswire.com/news-release/2012/05/07/1483756/...>

## **Glen Eagle: New Exploration Program Has Commenced on Moose Lake**

*Source: Glen Eagle Resources Inc.*

**MONTREAL, QUEBEC--(Marketwire - May 7, 2012)** - Glen Eagle Resources Inc. (TSX VENTURE:GER) ("Glen Eagle" or the "Company") is pleased to announce that a new exploration program has commenced on the Company's 100% owned Moose Lake phosphate project near Chicoutimi, Quebec.

The program will collect geophysical data and sample a large section of the property to identify the best anomalies in preparation for drilling. Based on the results, the Company will decide on its budget allotment.

A similar sampling program will follow later on Lac Lisette phosphate project.

Moose Lake has produced excellent early drill results with several sections intersecting 6% phosphate. The property has also the advantage of having large anomalies visible on surface.

Gilles Laverdière, P.Geo., a qualified person according to the NI 43-101 disclosing standards, has approved the technical content presented herein.

Neither TSX Venture Exchange nor its Regulation Services Provider (as that term is defined in the policies of the TSX Venture Exchange) accepts responsibility for the adequacy or accuracy of this release.

Le communiqué de presse du 8 janvier 2013

Les forages ont intercepté une teneur de 5,7 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sur une longueur de 61 mètres. La propriété du « lac Original » au km 81 du chemin L-200 de la Z.E.C. Martin-Valin à St-Fulgence.

Print - Glen Eagle Intercepts 61 Meters P205 Grading 5.7% at Moos...

[https://www.globenewswire.com/news-release/2013/01/08/1483780/...](https://www.globenewswire.com/news-release/2013/01/08/1483780/)

## Glen Eagle Intercepts 61 Meters P205 Grading 5.7% at Moose Lake

Source: Glen Eagle Resources Inc.

**MONTREAL, QUEBEC--(Marketwire - Jan. 8, 2013)** - Glen Eagle Resources Inc. (TSX VENTURE:GER) ("Glen Eagle" or the "Company") is pleased to report the early results of the drilling program (2200 meters) carried out last fall on its Moose Lake phosphate project. The Company drilled 43 holes in 2012 for a total of 4559 meters. The drill holes were positioned on a 100 x 100 meters grid and generally reached a depth of 100 meters. The drill program was designed to test the continuity of the deposit and was able to delineate a phosphate-rich ferrogabbro over 1.1 km in strike (East-West direction) and to a down dip length of 300 meters (North-South).

Drill holes LO-12-25 and LO-12-26 were located at the west end of the deposit. The results are reported below and continue to show that a strong mineralization is still present in the East/West axis with grade improving at depth. Drill holes LO-12-29 and LO-12-30 were testing the mineralization in the North/South axis. To the exception of the South zone, the deposit still remains open in all directions and at depth.

Hole #	From (m)	To (m)	Length (m)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)
LO 12-25	41.0	102.0	61.0	5.7
incl	90.5	99.5	9.5	7.5
LO-12-26	31.5	99.0	67.5	4.4
Incl.	60.0	99.0	39.0	5.2
LO-12-29	60.0	102.0	42.0	3.6
LO-12-30	61.5	102.0	40.5	4.3

Hole LO-12-40 was placed on a high elevation and did not intercept mineralization probably due to its short length.

In order to facilitate a better understanding of its projects, the Company is waiting for the release of the PEA report on the Authier Lithium project (expected very shortly) to update its website with the latest data received on Moose Lake and Authier.

Gilles Laverdière, P.Geo., a qualified person according to the NI 43-101

Le communiqué de presse du 30 mars 2015.

Une expansion de la propriété du « lac Orignal » par l'acquisition de 63 nouvelles cellules.

Print - Glen Eagle Expands Moose Lake By Acquiring 63 Claims

<https://www.globenewswire.com/news-release/2015/03/30/1483873/...>

## Glen Eagle Expands Moose Lake By Acquiring 63 Claims

Source: *Glen Eagle Resources Inc.*

**MONTREAL, QUEBEC--(Marketwired - March 30, 2015)** - Glen Eagle Resources Inc. (TSX VENTURE:GER) ("Glen Eagle" or the "**Company**") is pleased to announce that following exceptional drilling results on its Moose Lake phosphate project located in Quebec (see News Release February 18, 2015), the Company has signed an option agreement to acquire 63 mining claims almost contiguous to the property. The new area is called Ituk for future reference and the decision to acquire the claims was based on two separate magnetic airborne surveys conducted on both Moose Lake and Ituk. The two airborne surveys have outlined large anomalies bearing similar magnetic signatures. The main phosphate-bearing body on Moose Lake was estimated initially to be 1.5 kilometer long by 250 meters wide which was reconfirmed with a greater degree of certainty by the latest drilling campaign encompassing more than 3300 meters of drilling.

The option agreement requires the following:

- 1- \$50,000 on ground prospecting in 2015.
- 2- \$200,000 on drilling over the next 3 years.
- 3- A cash payment of \$20,000 at the end of year 3.

The Company will announce later this week an update on its operations in Nicaragua and Honduras as previously stated in its latest News Release.

Neither the TSX Venture Exchange nor its regulation services provider (as that term is defined in the policies of the TSX Venture Exchange) accepts responsibility for the adequacy or accuracy of this release.

Glen Eagle Resources Inc.  
Jean Labrecque  
President  
450-229-4488  
[www.gleneagleresources.com](http://www.gleneagleresources.com)

Les communiqués de presse d'Arianne Phosphate sur le projet lac à Paul sur le chemin des Passes-Dangereuses.

Le communiqué de presse du 18 novembre 2013.

Arianne Phosphate dépose le rapport technique sur l'étude de faisabilité du projet du lac à Paul.

## Arianne Phosphate dépose le rapport technique sur l'étude de faisabilité du projet du Lac à Paul

**Classé dans :** [Les affaires](#), [Exploitation minière](#)

SAGUENAY, QUEBEC—(Marketwired - 18 nov. 2013) - Arianne Phosphate Inc. (la "société" ou "Arianne") (TSX CROISSANCE:DAN)(FRANCFORT:JE9N)(OTCBB:DRRSF) est heureuse d'annoncer que le rapport technique conforme au Règlement 43-101 sur l'information concernant les projets miniers (le "Règlement 43-101") pour le projet de mine d'apatite du Lac à Paul ("Lac à Paul" ou le "projet") a été déposé sous le profil d'Arianne sur SEDAR au [www.sedar.com](http://www.sedar.com) et sur le site web d'Arianne au [www.arianne-inc.com](http://www.arianne-inc.com). Le dépôt du rapport technique fait suite au communiqué du 24 octobre 2013 de la société annonçant les résultats de l'étude de faisabilité sur le projet.

Brian Kenny, chef de la direction d'Arianne, a déclaré "Nous sommes très heureux d'avoir déposé le rapport technique conforme au Règlement 43-101 de l'étude de faisabilité du projet du Lac à Paul. Ce rapport est une importante réussite pour Arianne. Cette réalisation va permettre à la société de poursuivre les activités prévues pour 2013/2014 qui feront progresser le projet du Lac à Paul vers la construction et la mise en production".

Jean-Sébastien David, Chef de l'Exploitation, a commenté "Le dépôt de ce rapport marque une étape essentielle dans le développement du projet du Lac à Paul. Nous allons maintenant pouvoir nous concentrer sur le travail avec les divers organismes de réglementation afin de finaliser l'évaluation de l'étude d'impact sur l'environnement du projet. Nous prévoyons finaliser le processus d'obtention des permis au cours de la prochaine année. Nous allons également poursuivre notre dialogue avec les communautés du Saguenay-Lac-Saint-Jean et les Premières Nations afin d'assurer l'acceptabilité sociale du projet."

### Faits saillants de l'étude de faisabilité

- Valeur actualisée nette ("VAN") de 1 910,1 M\$ US à un taux d'actualisation de 8 %;
- Revenus bruts, en dollars réels, de 16 124,8 M\$ US et flux de trésorerie des activités opérationnelles de 7 379,6 M\$ US;
- Taux de rendement interne ("TRI") de 20,7 %, avec une période de récupération de l'investissement de 4,4 ans avant impôts et droits miniers;
- Durée de vie de la mine de 25,75 ans (excluant la préproduction) avec une production annuelle moyenne de concentré phosphaté de 3 millions de tonnes à une teneur de 38,6 % P2O5 et un taux de récupération moyen après traitement de 90,0 %;
- Coûts d'investissement initial du projet de 1 214,7 M\$ US, soit 982,5 M\$ US pour la mine et 232,2 M\$ US pour le système de transport du concentré qui livrera le produit au port en eau profonde ouvert 365 jours par année sur le Saguenay;
- Coût tout inclus jusqu'au Port de Saguenay de 93,7 \$ US/tonne pour la durée de vie de la mine (c.-à-d. FOB au Port de Saguenay), soit une marge d'exploitation de 56 % avec un prix de vente moyen de 213 \$/tonne au port;
- Ressources mesurées et indiquées de 590 millions de tonnes uniquement dans la zone Paul à une teneur moyenne de 7,1 % P2O5 avec une teneur de coupure de 4,0 %;
- 75,7 millions de tonnes de concentré vendable à 38,6 % P2O5 dans des réserves minérales prouvées et probables, en considérant un seuil de coupure de 3,5 % P2O5, de 472,1 millions de tonnes à une teneur moyenne de 6,9 % P2O5 (à partir des ressources minérales de la zone Paul);
- Disponibilité de 115 mégawatts (MW) d'électricité confirmée à la centrale de la Chute-des-Passes située à 30 km de la mine.

### **Conformité au Règlement 43-101**

Sauf indication contraire, la Société a préparé les renseignements techniques compris dans ce communiqué (les "renseignements techniques") en se basant sur les renseignements compris dans l'étude de faisabilité datée du 24 octobre 2013 concernant le projet de mine de phosphore du Lac à Paul d'Arianne disponible sous le profil d'Arianne Phosphate Inc. sur SEDAR au: [www.sedar.com](http://www.sedar.com). L'étude de faisabilité a été préparée par ou sous la supervision d'une personne qualifiée (une "personne qualifiée") tel que défini par le Règlement 43-101. Le lecteur est encouragé à réviser le texte complet de l'étude de faisabilité qui sous-tend les renseignements techniques (voir aussi le communiqué de la société datée du 24 octobre 2013). Le lecteur est aussi avisé que la viabilité économique de ressources minérales qui ne sont pas des réserves minérales n'a pas été démontrée. L'étude de faisabilité devrait être lue et prise dans son ensemble et les sections techniques reposent sur des hypothèses et font l'objet de qualifications décrites dans l'étude de faisabilité.

Les renseignements techniques ont été préparés sous la supervision de Jean-Sébastien David, géo., Chef de l'exploitation et personne qualifiée selon le Règlement 43-101.

### **A propos d'Arianne Phosphate**

Arianne Phosphate ("Arianne Phosphate Inc.") ([www.arianne-inc.com](http://www.arianne-inc.com)) met en valeur des gisements de phosphate au Lac à Paul, localisés à environ 200 kilomètres dans le nord de la région du Saguenay/Lac-Saint-Jean au Québec, Canada. Ces gisements produiront un concentré d'apatite ignée de qualité titrant 38,6 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et contenant peu ou pas de contaminant. La Société compte présentement 80,1 millions d'actions en circulation.

Ni la Bourse de croissance TSX ni son fournisseur de services de réglementation (au sens donné à ce terme dans les politiques de la Bourse de croissance TSX) n'acceptent quelque responsabilité que ce soit quant au caractère adéquat ou à l'exactitude du présent communiqué de presse.

**Facebook :** <https://www.facebook.com/ariannephosphate>

**Twitter :** [http://twitter.com/arianne\\_dan](http://twitter.com/arianne_dan)

**YouTube :** <http://www.youtube.com/user/ArianneResources>

**Flickr :** <http://www.flickr.com/photos/arianneresources>

**Nouvelles sur les investissements dans les ressources :** <http://resourceinvestingnews.com/?s=Arianne>

Le présent communiqué de presse contient des "énoncés prospectifs" au sens des lois sur les valeurs mobilières canadiennes et du terme "forward-looking statements" dans la Private Securities Litigation Reform Act of 1995 des États-Unis. Ces énoncés, appelés dans les présents "énoncés prospectifs", sont préparés à la date du présent communiqué de presse et la Société n'entend pas les mettre à jour et n'a aucune obligation de le faire, sauf si elle y est tenue par la loi.

Les énoncés prospectifs se rapportent à des événements futurs ou à un rendement futur; ils reflètent les attentes ou les opinions actuelles concernant des événements futurs et ils comprennent, sans s'y limiter, des énoncés à l'égard i) de la quantité de ressources minérales et de gisements minéraux potentiels des cibles d'exploration; ii) de la quantité de la production future pour une période donnée; iii) de la valeur actualisée nette et des taux de rendement internes de l'exploitation minière; iv) des hypothèses relatives aux coûts d'investissement, aux coûts opérationnels et à d'autres coûts indiqués dans l'étude de faisabilité; v) des hypothèses relatives aux produits bruts des activités ordinaires, aux flux de trésorerie opérationnels et à d'autres éléments des produits des activités ordinaires indiqués dans l'étude de faisabilité; vi) des hypothèses relatives à la teneur récupérée, à la récupération moyenne du minerai et à d'autres paramètres d'exploitation minière indiqués dans l'étude de faisabilité; vii) du potentiel d'agrandissement de la mine et de sa durée de vie prévue; viii) des délais prévus pour la délivrance des permis et des approbations réglementaires et la prise de

décision de production; ix) des plans d'exploration futurs; x) des cours futurs des concentrés de phosphate brut; et xi) des sources de financement et des besoins de financement prévus. Toute déclaration qui exprime ou implique des discussions en ce qui concerne les prévisions, attentes, croyances, plans, projections, objectifs, hypothèses ou événements futurs ou au rendement (souvent, mais pas toujours, en utilisant des mots ou expressions tels que "s'attendre à", "prévoir", "planifier", "projeter", "estimer", "supposer", "avoir l'intention", "stratégie", "buts", "objectifs" ou des variantes de ceux-ci ou en indiquant que certaines actions, certains événements ou certains résultats "peuvent", "pourraient" ou "devraient" être pris, survenir ou être atteints ou en utilisant le mode futur ou conditionnel à leur égard ou encore la forme négative de l'un de ces termes ou d'expressions similaires) n'est pas un énoncé de faits historiques et peut être un énoncé prospectif.

Les énoncés prospectifs sont établis en fonction de certaines hypothèses posées par Ariane Phosphate ou ses consultants et d'autres facteurs importants qui, s'ils se révèlent inexacts, pourraient amener les résultats, performances ou réalisations réels d'Ariane Phosphate à différer considérablement des résultats, performances ou réalisations futurs exprimés ou sous-entendus dans ces énoncés. Ces énoncés et renseignements s'appuient sur plusieurs hypothèses en ce qui concerne les stratégies d'entreprise actuelles et futures ainsi que le contexte dans lequel Ariane Phosphate exercera son activité à l'avenir, y compris le prix du concentré de phosphate, les coûts prévus et la capacité d'atteindre les objectifs. Parmi certains facteurs importants qui pourraient amener les résultats, performances ou réalisations réels à différer considérablement de ceux prévus dans les énoncés prospectifs, on compte i) la date estimative de réalisation de l'évaluation des impacts sur l'environnement et le milieu social; ii) les investissements requis et les besoins estimatifs en matière de main-d'oeuvre; iii) les estimations de la valeur actualisée nette et des taux de rendement internes; iv) la réception des approbations réglementaires selon des modalités acceptables dans des délais habituels; v) l'hypothèse selon laquelle une décision de production sera prise et cette décision sera positive; vi) le calendrier prévu de mise en production de la mine; vii) le calendrier prévu des consultations avec la collectivité et la conclusion d'une entente sur les impacts et les bénéfices; viii) les cours du concentré de phosphate brut et leur possible impact sur la valeur du projet du Lac à Paul; et ix) les plans d'exploration et les objectifs futurs.

Par nature, les énoncés prospectifs comportent des incertitudes et des risques inhérents, tant généraux que spécifiques, et il y a un risque que les estimations, les prévisions, les projections et les autres énoncés prospectifs ne se concrétisent pas ou que les hypothèses ne reflètent pas la réalité future. Nous avertissons les lecteurs de ne pas se fier indûment à ces énoncés, étant donné que différents facteurs de risque importants pourraient faire en sorte que les résultats réels diffèrent sensiblement des opinions, des plans, des objectifs, des attentes, des prévisions, des estimations, des hypothèses et des intentions qui sont exprimés dans ces énoncés prospectifs. Ces facteurs de risque peuvent être généralement décrits comme le risque que les hypothèses et estimations mentionnées ci-dessus ne se matérialisent pas, incluant l'hypothèse figurant dans plusieurs énoncés prospectifs selon laquelle d'autres énoncés prospectifs seront exacts, mais ils comprennent particulièrement, sans s'y limiter, i) les risques liés aux variations de teneur, de lithologies des roches phosphatées et de contenu de roche encaissante dans le matériau identifié en tant que ressources minérales par rapport aux prévisions; ii) les variations des taux de récupération et de fracturation; iii) l'incertitude accrue entourant les cibles d'exploration susceptibles de renfermer des gisements minéraux potentiels; iv) les faits nouveaux survenant sur les marchés mondiaux du concentré de phosphate; v) les hausses plus lentes que prévu des évaluations des concentrés de phosphate; vi) les risques associés aux fluctuations du dollar canadien et d'autres monnaies par rapport au dollar américain; vii) les augmentations relatives aux coûts d'investissement et aux coûts opérationnels proposés; viii) les hausses des coûts de financement ou les changements défavorables touchant les conditions du financement disponible, le cas échéant; ix) des taux d'imposition ou de redevances plus élevés que prévu;

x) les résultats de l'exploration dans les zones d'élargissement potentiel des ressources; xi) les changements visant les plans de mise en valeur ou d'exploitation minière en raison de changements visant d'autres facteurs ou des résultats d'exploration d'Ariane Phosphate; xii) les changements visant les paramètres de projet alors que la mise au point des plans se poursuit; xiii) les risques liés à l'obtention d'approbations réglementaires ou à la conclusion d'une entente sur les répercussions et les avantages avec les communautés autochtones; xiv) les incidences de la concurrence sur les marchés où Ariane Phosphate exerce des activités; xv) les risques d'exploitation et d'infrastructure; et xvi) les risques additionnels décrits dans le rapport annuel et les rapports

de gestion annuel et intermédiaire récemment déposés par Arianne Phosphate, ainsi que l'anticipation de la part d'Arianne Phosphate par rapport à la gestion des risques décrits plus haut et l'efficacité avec laquelle elle les gère. Arianne Phosphate prévient le lecteur que la liste de facteurs qui précèdent et qui peuvent influencer sur les résultats futurs n'est pas exhaustive.

Lorsqu'ils se fient à nos énoncés prospectifs pour prendre des décisions concernant Arianne Phosphate, les investisseurs et les autres parties doivent soigneusement considérer les facteurs ainsi que les autres incertitudes et événements potentiels évoqués plus haut. Arianne Phosphate ne s'engage pas à mettre à jour les énoncés prospectifs, qu'ils soient écrits ou verbaux, qui peuvent être faits de temps à autre, par elle ou en son nom, sauf si elle y est tenue par la loi.

**Coordonnées:**

**Source :**

**Brian Kenny, chef de la direction**  
**(514) 699-7436**  
**brian.kenny@arianne-inc.com**

**Info :**

**Derek Lindsay, chef des finances**  
**(514) 594-2372**  
**derek@arianne-inc.com**

**Médias :**

**Nadège Tollari, vice-présidente affaires corporatives**  
**(514) 932-8416**  
**nadege@arianne-inc.com**

Communiqué envoyé le 18 novembre 2013 à 16:40 et diffusé par :



Le communiqué de presse du 15 mai 2014.

Ariane reçoit l'estimation des ressources minérales (1) de la Zone Nicole : 78 millions de tonnes à 5,34 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> de ressources présumées.

## **Ariane reçoit l'estimation des ressources minérales(1) de la Zone Nicole : 78 millions de tonnes à 5,34% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> de ressources présumées;**

*Ariane Phosphate Inc.*

**- POTENTIEL<sup>(1)</sup> CIBLÉ ADDITIONNEL DE 260 À 390 MILLIONS DE TONNES À UNE TENEUR ENTRE 5,34 ET 7,13% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> PRÈS DE LA SURFACE ET À MOINS DE 1 KM DE LA ZONE PAUL -**

**DAN: TSX-V (Canada)  
JE9N: FSE (Germany)  
DRRSF: OTC BB (USA)**

SAGUENAY, QC, le 15 mai 2014 /CNW/ - **Ariane Phosphate (la « Société » ou « Ariane ») (Bourse de croissance TSX : DAN) (FRANCFORT : JE9N) (OTCBB : DRRSF)**, une société au stade du développement du projet de mine de phosphate du Lac à Paul, dans la région du Saguenay, au Québec, annonce qu'elle ajoute 78 millions de tonnes à 5,34% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> de ressources présumées (teneur de coupure à 3,5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) à ses ressources minérales. En plus, Ariane a identifié un nouveau potentiel ciblé de 260 à 390 millions de tonnes à une teneur se situant entre 5,34% et 7,13% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. La quantité et la teneur du potentiel ciblé sont de nature conceptuelle puisqu'il n'y a pas eu suffisamment de travaux d'exploration pour définir une ressource minérale. Il n'est cependant pas certain que des travaux d'exploration additionnels pourront délimiter une ressource minérale.

Selon l'étude de faisabilité du projet du Lac à Paul d'Ariane (communiqué du 24 octobre 2013), le gisement Paul possède à lui seul, 472 millions de tonnes de réserves prouvées et probables de minerai à 6,90% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, et ce, pour une durée de vie de mine d'environ 26 ans. L'indication supplémentaire de 78 millions de tonnes en ressources présumées de la Zone Nicole et un potentiel ciblé additionnel de 260 à 390 millions de tonnes pourraient constituer un avantage important pour les opérations d'Ariane et méritent des travaux d'exploration additionnels.

*«Nous sommes emballés par l'ajout de ces nouvelles ressources minérales présumées sur Nicole et par l'identification du nouveau potentiel ciblé. Nous avons hâte de saisir tout l'impact bénéfique que tout ceci aura sur notre Société, puisque ces zones se situent à proximité des gisements Paul et Manouane.» a déclaré Brian Kenny, chef de la direction d'Ariane. «Nous savons déjà que ces ressources additionnelles présumées près de la surface sur Nicole pourraient encore réduire le faible ratio de décapage du processus d'exploitation et ainsi améliorer la rentabilité du projet. La Zone Nicole est idéalement localisée près de la Zone Paul et pourrait être facilement intégrée dans le plan d'exploitation minière soumis dans l'étude de faisabilité. Des forages supplémentaires seront nécessaires afin d'intégrer ces ressources dans le plan de l'exploitation minière du projet.»*

Brian Kenny a ajouté, *«Puisqu'Ariane commence à saisir l'étendue et l'ampleur de ses gisements Paul et Manouane et si les indications préliminaires de Nicole et le nouveau potentiel ciblé étaient prouvés, nous croyons que la propriété pourrait receler un potentiel de camp minier.»*

### **Description des ressources minérales additionnelles**

La Zone Nicole est située juste au sud-est de la zone principale Paul. L'estimation des ressources minérales a été effectuée en utilisant les données de forages, le levé topographique de surface "LIDAR 3D" ainsi que la dérivée première verticale du levé géophysique héliporté à haute sensibilité magnétique (HeliMAGer™) réalisé en février 2014 par Géophysique GPR International Inc.

Estimation des ressources minérales présumées de la Zone Nicole (chiffres arrondis).

	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> %</b>	<b>TiO<sub>2</sub> %</b>	<b>Tonnes</b>
Corps_I	5,31	6,26	76 000 000
Corps_II	6,23	6,36	2 200 000
Total	5,34	6,26	78 200 000

Les ressources minérales présumées sont au-dessus de 3,5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Notez que ces ressources minérales ne sont pas des réserves minérales.

#### **Données utilisées pour cette estimation:**

- vingt (20) forages carottés réalisés sur la zone Nicole (NIC-11-01 à Nic-11-20);
- la longueur totale des forages de la zone Nicole est de 4005 mètres;
- 1305 résultats d'analyse pour %P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, %TiO<sub>2</sub>, %SiO<sub>2</sub>, %Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, %AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, %CaO, %K<sub>2</sub>O, %Na<sub>2</sub>O, %MnO & %MgO;
- 241 données de déviation;
- 629 descriptions lithologiques.

#### **Paramètres de l'estimation:**

- 477 composites de 3 mètres ont été créés;
- densité moyenne de 3,42;
- la taille de chaque bloc modèle est de 10 m (EW) x 10 m (NS) x 10 m (Z);
- deux enveloppes minéralisées 3D ont été modélisées.

Deux modèles de blocs avec les mêmes paramètres ont été créés en utilisant un ellipsoïde de recherche de dimension 350 x 150 x 75m dont le grand axe est orienté dans une direction subverticale avec un pendage de 70° vers le NE.

Les résultats des forages diamantés combinés avec le dernier levé aéromagnétique de 2014 a permis à GoldMinds Geoservices Inc., consultant indépendant, d'estimer les premières ressources minérales de la Zone Nicole. La figure suivante présente la corrélation et la coïncidence des résultats.

Le programme d'AQ/CQ inclut les blancs et les standards. Il démontre que les résultats d'analyse sont près des valeurs attendues et contribue à la divulgation des premières ressources minérales de la Zone Nicole.

#### **Détermination du nouveau potentiel ciblé identifié**

L'analyse en profondeur du levé aéromagnétique (dérivée première verticale) combinée avec les forages réalisés dans la Zone Paul montre que le contour des anomalies magnétiques coïncide avec les limites des enveloppes minéralisées définies antérieurement lors de l'estimation des ressources minérales de la Zone Paul. Dans la Zone Nicole, l'extension des deux corps minéralisés a été délimitée en utilisant le contour de l'anomalie magnétique et les résultats de forage.

De plus, en utilisant les informations existantes des forages et les contours de la dérivée première verticale du levé magnétique, un nouveau potentiel de ressources minérales a été identifié par GoldMinds Geoservices Inc., un consultant indépendant pour la Société.

En fait, trois zones situées à proximité de la Zone Paul ont été identifiées comme potentiel ciblé et méritent des travaux supplémentaires. Ce sont les extensions ouest et sud-est de la Zone Paul ainsi qu'une autre zone située juste au nord-est de la Zone Paul et nommée "Nouvelle".

Le potentiel minéral de ces zones, en assumant une profondeur de 200 à 300 mètres avec une teneur variant de 5,34 à 7,13% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, est de 260 à 390 millions de tonnes. Il est important de mentionner que dans la Zone

Estimation des ressources minérales présumées de la Zone Nicole (chiffres arrondis).

	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> %</b>	<b>TiO<sub>2</sub> %</b>	<b>Tonnes</b>
Corps_I	5,31	6,26	76 000 000
Corps_II	6,23	6,36	2 200 000
Total	5,34	6,26	78 200 000

Les ressources minérales présumées sont au-dessus de 3,5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Notez que ces ressources minérales ne sont pas des réserves minérales.

#### **Données utilisées pour cette estimation:**

- vingt (20) forages carottés réalisés sur la zone Nicole (NIC-11-01 à Nic-11-20);
- la longueur totale des forages de la zone Nicole est de 4005 mètres;
- 1305 résultats d'analyse pour %P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, %TiO<sub>2</sub>, %SiO<sub>2</sub>, %Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, %AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, %CaO, %K<sub>2</sub>O, %Na<sub>2</sub>O, %MnO & %MgO;
- 241 données de déviation;
- 629 descriptions lithologiques.

#### **Paramètres de l'estimation:**

- 477 composites de 3 mètres ont été créés;
- densité moyenne de 3,42;
- la taille de chaque bloc modèle est de 10 m (EW) x 10 m (NS) x 10 m (Z);
- deux enveloppes minéralisées 3D ont été modélisées.

Deux modèles de blocs avec les mêmes paramètres ont été créés en utilisant un ellipsoïde de recherche de dimension 350 x 150 x 75m dont le grand axe est orienté dans une direction subverticale avec un pendage de 70° vers le NE.

Les résultats des forages diamantés combinés avec le dernier levé aéromagnétique de 2014 a permis à GoldMinds Geoservices Inc., consultant indépendant, d'estimer les premières ressources minérales de la Zone Nicole. La figure suivante présente la corrélation et la coïncidence des résultats.

Le programme d'AQ/CQ inclut les blancs et les standards. Il démontre que les résultats d'analyse sont près des valeurs attendues et contribue à la divulgation des premières ressources minérales de la Zone Nicole.

#### **Détermination du nouveau potentiel ciblé identifié**

L'analyse en profondeur du levé aéromagnétique (dérivée première verticale) combinée avec les forages réalisés dans la Zone Paul montre que le contour des anomalies magnétiques coïncide avec les limites des enveloppes minéralisées définies antérieurement lors de l'estimation des ressources minérales de la Zone Paul. Dans la Zone Nicole, l'extension des deux corps minéralisés a été délimitée en utilisant le contour de l'anomalie magnétique et les résultats de forage.

De plus, en utilisant les informations existantes des forages et les contours de la dérivée première verticale du levé magnétique, un nouveau potentiel de ressources minérales a été identifié par GoldMinds Geoservices Inc., un consultant indépendant pour la Société.

En fait, trois zones situées à proximité de la Zone Paul ont été identifiées comme potentiel ciblé et méritent des travaux supplémentaires. Ce sont les extensions ouest et sud-est de la Zone Paul ainsi qu'une autre zone située juste au nord-est de la Zone Paul et nommée "Nouvelle".

Le potentiel minéral de ces zones, en assumant une profondeur de 200 à 300 mètres avec une teneur variant de 5,34 à 7,13% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, est de 260 à 390 millions de tonnes. Il est important de mentionner que dans la Zone

Estimation des ressources minérales présumées de la Zone Nicole (chiffres arrondis).

	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> %</b>	<b>TiO<sub>2</sub> %</b>	<b>Tonnes</b>
Corps_I	5,31	6,26	76 000 000
Corps_II	6,23	6,36	2 200 000
Total	5,34	6,26	78 200 000

Les ressources minérales présumées sont au-dessus de 3,5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Notez que ces ressources minérales ne sont pas des réserves minérales.

#### **Données utilisées pour cette estimation:**

- vingt (20) forages carottés réalisés sur la zone Nicole (NIC-11-01 à Nic-11-20);
- la longueur totale des forages de la zone Nicole est de 4005 mètres;
- 1305 résultats d'analyse pour %P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, %TiO<sub>2</sub>, %SiO<sub>2</sub>, %Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, %AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, %CaO, %K<sub>2</sub>O, %Na<sub>2</sub>O, %MnO & %MgO;
- 241 données de déviation;
- 629 descriptions lithologiques.

#### **Paramètres de l'estimation:**

- 477 composites de 3 mètres ont été créés;
- densité moyenne de 3,42;
- la taille de chaque bloc modèle est de 10 m (EW) x 10 m (NS) x 10 m (Z);
- deux enveloppes minéralisées 3D ont été modélisées.

Deux modèles de blocs avec les mêmes paramètres ont été créés en utilisant un ellipsoïde de recherche de dimension 350 x 150 x 75m dont le grand axe est orienté dans une direction subverticale avec un pendage de 70° vers le NE.

Les résultats des forages diamantés combinés avec le dernier levé aéromagnétique de 2014 a permis à GoldMinds Geoservices Inc., consultant indépendant, d'estimer les premières ressources minérales de la Zone Nicole. La figure suivante présente la corrélation et la coïncidence des résultats.

Le programme d'AQ/CQ inclut les blancs et les standards. Il démontre que les résultats d'analyse sont près des valeurs attendues et contribue à la divulgation des premières ressources minérales de la Zone Nicole.

#### **Détermination du nouveau potentiel ciblé identifié**

L'analyse en profondeur du levé aéromagnétique (dérivée première verticale) combinée avec les forages réalisés dans la Zone Paul montre que le contour des anomalies magnétiques coïncide avec les limites des enveloppes minéralisées définies antérieurement lors de l'estimation des ressources minérales de la Zone Paul. Dans la Zone Nicole, l'extension des deux corps minéralisés a été délimitée en utilisant le contour de l'anomalie magnétique et les résultats de forage.

De plus, en utilisant les informations existantes des forages et les contours de la dérivée première verticale du levé magnétique, un nouveau potentiel de ressources minérales a été identifié par GoldMinds Geoservices Inc., un consultant indépendant pour la Société.

En fait, trois zones situées à proximité de la Zone Paul ont été identifiées comme potentiel ciblé et méritent des travaux supplémentaires. Ce sont les extensions ouest et sud-est de la Zone Paul ainsi qu'une autre zone située juste au nord-est de la Zone Paul et nommée "Nouvelle".

Le potentiel minéral de ces zones, en assumant une profondeur de 200 à 300 mètres avec une teneur variant de 5,34 à 7,13% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, est de 260 à 390 millions de tonnes. Il est important de mentionner que dans la Zone

Présumées 64,00 4,55  
*Date d'effet de la mise à jour des ressources: 7 nov. 2011(ressources non considérées dans l'EF)*

### Réserves minérales

Les réserves minérales prouvées et probables dans la Zone Paul sont de **472,09 Mt** à une teneur moyenne de **6,88 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>** avec un seuil de coupure de 3,5 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Ceci tient compte d'un facteur de dilution de 2 % lors de l'exploitation minière et d'un taux de récupération du minerai de 97 %. Le coefficient de recouvrement est de 0,87 au cours des 4 premières années et de 1,14 par la suite, sur la durée de vie de la mine. Au total, 75,7 millions de tonnes de concentré vendable à une teneur de 38,6 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ont été définies.

### Estimation des réserves minérales

Réserve	Zone Paul (seuil de coupure : 3,5 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	
	Tonnage (Mt)	Teneur (% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )
Prouvées	313,71	6,92
Probables	158,38	6,80
<b>Total (P+P)</b>	<b>472,09</b>	<b>6,88</b>

M. Claude Duplessis, ing. GoldMinds Géoservices Inc. et personne qualifiée indépendante selon les normes NI 43-101, a préparé les ressources minérales et l'évaluation du potentiel. Il est responsable de l'information technique présente dans ce communiqué de presse.

M. Daniel Boulianne, géo., V.P. Exploration Ariane et personne qualifiée selon les normes NI 43-101, a approuvé ce communiqué de presse.

### À propos d'Ariane Phosphate

Ariane ([www.arianne-inc.com](http://www.arianne-inc.com)) met en valeur des gisements de phosphate au Lac à Paul, à environ 200 kilomètres dans le nord de la région du Saguenay/Lac-Saint-Jean au Québec, Canada. Ces gisements produiront un concentré d'apatite ignée de qualité titrant 38,6% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et contenant peu ou pas de contaminant. La Société compte présentement 87,1 millions d'actions en circulation.

*Ni la Bourse de croissance TSX ni son fournisseur de services de réglementation (au sens donné à ce terme dans les politiques de la Bourse de croissance TSX) n'acceptent quelque responsabilité que ce soit quant au caractère adéquat ou à l'exactitude du présent communiqué de presse.*

### Suivez Ariane sur :

**Facebook :** <https://www.facebook.com/ariannephosphate>

**Twitter :** [http://twitter.com/arianne\\_dan](http://twitter.com/arianne_dan)

**YouTube :** <http://www.youtube.com/user/ArianeResources>

**Flickr :** <http://www.flickr.com/photos/arianneresources>

**Nouvelles sur les investissements dans les ressources :** <http://resourceinvestingnews.com/?s=Ariane>

### Déclarations et renseignements prospectifs

*Ce communiqué contient des « déclarations prospectives » et des « renseignements prospectifs » au sens de la réglementation des valeurs mobilières applicable au Canada et aux États-Unis (ci-après appelés collectivement les « renseignements prospectifs »). Les renseignements prospectifs contenus dans le présent communiqué sont fournis à la date de celui-ci. Outre les exigences de la législation pertinente sur les valeurs mobilières, la Société n'a pas l'intention de mettre à jour ces renseignements prospectifs et elle n'accepte*

*aucune obligation à cet égard. Les renseignements prospectifs incluent, notamment, les déclarations sur les estimations des ressources minérales, l'effet que les résultats des forages terminés devraient avoir sur le projet, le calendrier des programmes de travaux à venir et les attentes à cet égard. Il est souvent, mais pas toujours, possible de déterminer les renseignements prospectifs par l'usage de mots comme « planifie », « s'attend », « devrait », « budget », « prévu », « estimation », « prévision », « a l'intention de », « escompte » ou « croit », ou leur négatif, ou des variantes de ces mots et expressions ou déclarations selon lesquels des interventions, des événements et des résultats « peuvent », « pourraient », « devraient » ou « seront » prises, se produiront ou pourront être réalisés. Toute déclaration prospective porte uniquement sur la date à laquelle elle est faite et sauf les exceptions qui peuvent être imposées par les lois applicables sur les valeurs mobilières, la Société rejette toute intention ou obligation de mettre à jour toute déclaration prospective.*

Bas de vignette : "Vue des deux corps modélisés de la Zone Nicole en utilisant les données de forages et les données du levé aéromagnétique. (Groupe CNW/Ariane Phosphate Inc.)". Lien URL de l'image : [http://photos.newswire.ca/images/download/20140515\\_C8319\\_PHOTO\\_FR\\_40342.jpg](http://photos.newswire.ca/images/download/20140515_C8319_PHOTO_FR_40342.jpg)

Bas de vignette : "Corrélation positive entre les contours digitalisés de l'anomalie magnétique (première dérivée verticale) et les intervalles minéralisés de la Zone Paul. (Groupe CNW/Ariane Phosphate Inc.)". Lien URL de l'image : [http://photos.newswire.ca/images/download/20140515\\_C8319\\_PHOTO\\_FR\\_40343.jpg](http://photos.newswire.ca/images/download/20140515_C8319_PHOTO_FR_40343.jpg)

Bas de vignette : "Localisation du potentiel ciblé et des zones. Les contours en pointillés noirs représentent les secteurs de ressources minérales existants. (Groupe CNW/Ariane Phosphate Inc.)". Lien URL de l'image : [http://photos.newswire.ca/images/download/20140515\\_C8319\\_PHOTO\\_FR\\_40344.jpg](http://photos.newswire.ca/images/download/20140515_C8319_PHOTO_FR_40344.jpg)

Bas de vignette : "Levé géophysique magnétique hélicoptère (dérivée première verticale) montrant les anomalies magnétiques généralement orientées ESE-ONO et E-O. (Groupe CNW/Ariane Phosphate Inc.)". Lien URL de l'image : [http://photos.newswire.ca/images/download/20140515\\_C8319\\_PHOTO\\_FR\\_40345.jpg](http://photos.newswire.ca/images/download/20140515_C8319_PHOTO_FR_40345.jpg)

SOURCE : Ariane Phosphate Inc.

Renseignements:

**Pour nous joindre :**

Brian Kenny, chef de la direction Tél. : (514) 699-7436 [brian.kenny@arianne-inc.com](mailto:brian.kenny@arianne-inc.com)

Derek Lindsay, chef des finances Tél. : (514) 594-2372 [derek@arianne-inc.com](mailto:derek@arianne-inc.com)

Les communiqués de presse de Métaux Niobay Inc sur le projet Crevier au nord du village de Girardville (S.N.R.C. 32 H/07).

Le communiqué de presse du 8 novembre 2013.

Réorientation de l'étude de faisabilité.

## **MDN inc./ Mise à jour du projet Crevier : Réorientation de l'étude de faisabilité**

*NioBay Metals Inc.*

**MONTREAL, QUÉBEC--(Marketwired - 8 nov. 2013)** - MDN inc. (« MDN ») (TSX:MDN) a le plaisir d'annoncer qu'elle est en mesure d'élaborer un nouveau scénario de production et d'augmenter la viabilité économique du projet Crevier suite aux résultats métallurgiques positifs et à l'amélioration des marchés du niobium et du tantale depuis 2010. Ce scénario permet d'augmenter la production de 4000 à 6000 tonnes par jour et de diversifier la production en produisant de l'oxyde de tantale, de l'oxyde de niobium et un hydroxyde de niobium pouvant être vendue sur le marché du ferro-niobium.

Ce nouveau scénario de développement pourrait nous permettre d'atteindre un TRI de 20 à 25 % (avant Taxe) et ainsi améliorer les possibilités de financement du projet.

Marc Boisvert président et chef de direction de MDN a déclaré : « Avec ce nouveau scénario de production, le projet Crevier pourrait devenir l'un des meilleurs projets miniers à être développé au Québec au cours des prochaines années et un des projets de Tantale des plus compétitifs à l'échelle mondiale. De plus, le tantale est un métal identifié comme stratégique par les Etats Unis et la communauté européenne. Le gisement Crevier permettra de fournir une source importante de ce métal conforme à la loi américaine, Dodd-Frank act, qui impose aux compagnies de divulguer les sources d'approvisionnements pour éviter tout achat provenant des régions conflictuelles. Le projet Crevier est situé dans une région stable, facile d'accès et sécuritaire et permettra une production de tantale éthique pour plusieurs années. »

Nous sommes actuellement en discussion avec les différents consultants et intervenants impliqués dans le développement du projet. Des tests métallurgiques supplémentaires seront nécessaires pour consolider les données déjà recueillies et confirmer les hypothèses de base du nouveau scénario du développement de la faisabilité. Un nouvel échéancier du développement du projet sera établi et sera mis en place selon les résultats de la campagne de financement nécessaire à la continuité du programme de développement.

Les tests métallurgiques.

Les deux séries de tests de flottation en usine pilote effectuée en 2011 et 2012 nous ont permis de continuer le développement du procédé du traitement du minerai de Crevier et de confirmer une récupération globale en flottation de 63 %. Ce qui est une récupération comparable à ce qui se fait dans l'industrie. Les résultats suggèrent que la teneur du concentré peut augmenter en modifiant les tests métallurgiques et permettre de simplifier le processus global du circuit de flottation. Pour ce faire, les différentes alternatives sont en cours d'élaboration avec les consultants.

Les résultats des tests hydro métallurgiques ont été comparables à ce que nous avons envisagé dans l'étude préliminaire, avec une récupération des oxydes de 96%. De plus, les tests indiquent une quantité moindre de produits chimiques (HF) à utiliser pour cette transformation secondaire du concentré. Cette réduction devrait entraîner en une diminution des coûts d'opération à la raffinerie comparativement à ce que nous avons utilisé pour la préparation de l'étude préliminaire.

Les tests ont également démontré que l'on peut obtenir à moindre coût un précipité d'hydroxyde de niobium à 80 % pur qui serait compatible avec la production de ferro-Niobium.

Cette possibilité de produire du ferro-niobium apporte plus de flexibilité pour la mise en marché du niobium total produit par l'opération. C'est cette flexibilité qui nous permet d'anticiper une production minière globale de 6000 tonnes par jours en abordant un marché plus important pour la vente de notre niobium.

De plus, cette augmentation de production permettra également une augmentation de 55 % de la production d'oxyde de tantale, un métal stratégique ayant de plus en plus de valeur sur les marchés. Lors de l'étude préliminaire, nous avons utilisé une valeur pour l'oxyde de tantale de 150 \$ le kilo. Depuis quelques années, le marché du tantale montre une demande croissante avec un prix qui est aujourd'hui d'environ 300 \$ le kilo d'oxyde.

#### Réorientation

Suite aux marchés favorables et une demande en croissance régulière, nous avons pris la décision de réorienter notre étude de faisabilité en augmentant notre production journalière à 6000 tonnes de minerai par jour au lieu de 4000 tonnes tel qu'utilisé dans l'étude préliminaire. Nous envisageons à ce moment que notre production sera de 60 % oxyde de niobium et 40 % hydroxyde de niobium.

Nous croyons que cette réorientation de l'étude de faisabilité avec les objectifs décrits précédemment rendra le projet Crevier plus compétitif à l'échelle mondiale et fera de Crevier l'un des meilleurs projets à être développé au Québec au cours des prochaines années.

#### À propos MDN (TSX:MDN)

MDN inc. est une société d'exploration et de développement miniers avec des propriétés situées au Québec et en Tanzanie. Au Québec, MDN détient une participation de 72,5 % dans la compagnie Les Minéraux Crevier inc. qui possède une ressource de niobium et de tantale qui est conforme à la norme canadienne NI 43-101 et qui fait présentement l'objet d'une étude de faisabilité.

Marc Boisvert, Président et Chef de la Direction agit comme personne qualifiée telle que définie selon la norme canadienne NI 43-101. Il a revu les informations techniques et scientifiques de ce communiqué de presse.

#### Énoncés prospectifs

Tous les énoncés dans ce communiqué qui ne sont pas des faits historiques et qui font référence à des événements ou des développements que la société prévoit sont des énoncés prospectifs. Bien que la société soit d'avis que les attentes exprimées dans ces énoncés prospectifs se fondent sur des hypothèses raisonnables, incluant sans s'y limiter, Ces énoncés ne garantissent pas les résultats futurs et les résultats réels pourraient différer sensiblement des résultats prévus dans les énoncés prospectifs. Les facteurs qui pourraient faire en sorte que les résultats réels diffèrent sensiblement des résultats prévus dans les énoncés prospectifs sont plus amplement décrits dans la plus récente notice annuelle de la société déposée sur SEDAR, laquelle fournit également d'autres hypothèses générales en lien avec ces énoncés. Les investisseurs et les autres lecteurs qui se fondent sur les énoncés prospectifs de la société devraient porter une attention particulière aux facteurs mentionnés dans la notice annuelle ainsi qu'aux incertitudes qu'ils sous-tendent et aux risques qu'ils comportent. La société est d'avis que les attentes reflétées dans ces énoncés prospectifs sont raisonnables, mais il n'y a aucune garantie que ces attentes s'avéreront exactes et par conséquent, l'on ne devrait pas se fier indûment aux énoncés prospectifs compris dans ce communiqué. Ces énoncés sont établis en date du présent communiqué de presse.

French:

Suivez nous sur Twitter : [https://twitter.com/MDN\\_INC](https://twitter.com/MDN_INC)

RSS : <http://www.mdn-mines.com/fr/rss/>

Renseignements:

Marc Boisvert, ing.  
Président et Chef de la direction  
MDN inc.

Le communiqué de presse du 26 juin 2019.

Les métaux Niobay débute des essais métallurgiques à son projet Crevier.

LES MÉTAUX NIOBAY DÉBUTE DES ESSAIS MÉTALLURGIQUE... <https://niobaymetals.com/wp/fr/les-metaux-niobay-debute-des-essais-met...>



## LES MÉTAUX NIOBAY DÉBUTE DES ESSAIS MÉTALLURGIQUES À SON PROJET CREVIER

**Montréal, le 26 juin 2019 – Les Métaux Niobay inc.** (« Niobay » ou la « Société ») (TSX-V: NBY) est heureuse de fournir une mise à jour des activités liées au projet de niobium et de tantale Crevier situé sur le territoire traditionnel du Nitassinan de la Première nation Pekuakamiulnatsh dans la région de Saguenay, au Québec.

Suite à l'achèvement d'une étude interne du projet Crevier et compte tenu de l'augmentation récente des prix du niobium et du tantale, la Société a décidé de procéder à une série d'essais métallurgiques. Un échantillon en vrac de quinze tonnes a été extrait du gisement au début juin 2019 et sera bientôt expédié au centre de recherche COREM à Québec. L'objectif du programme métallurgique est de tester des technologies innovantes en mettant l'accent sur les technologies de préconcentration et de nouveaux réactifs développés au cours des dernières années. La première série d'examen sera réalisée au centre de recherche et développement COREM. Les résultats sont attendus vers la fin du troisième trimestre de 2019.

Dans le cadre de ces travaux, la Société a effectué une demande de subvention d'environ 120 000 \$ auprès du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec et attend une décision finale d'ici la mi-juillet 2019.

### Personne Qualifiée

Claude Dufresne, ing., président et chef de la direction de la Société a agi comme personne qualifiée aux termes du Règlement 43-101. Il a examiné et approuvé le présent communiqué de presse.

### À propos du projet Crevier

Le projet Crevier contient une ressource mesurée et indiquée de niobium et de tantale de 25,4 millions de tonnes @ 0,20% de Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et de 234 ppm de Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (préparée par

SGS en juillet 2010 conformément à la norme canadienne 43-101). La Société détient une participation de 72,5% dans le projet, tandis que Niobec Inc., troisième producteur mondial de niobium, détient les 27,5% restants. La Société a une option pour acquérir de Niobec Inc. la participation restante de 27,5%.

#### **À propos de Les Métaux Niobay inc.**

Niobay est une société d'exploration minière détenant une participation de 100% dans la propriété James Bay Niobium située en Ontario et de 72,5% dans le projet de niobium et tantale Crevier, situé au Québec. De plus, Niobay détient une participation directe de 49% dans certains titres miniers situés dans la région de Chibougamau, au Québec, aux termes d'un accord de coentreprise avec SOQUEM.

#### **Mise en Garde**

Certaines déclarations contenues dans ce communiqué de presse constituent des informations prospectives au sens des dispositions des lois sur les valeurs mobilières canadiennes. Ces déclarations incluent, sans limitation, les déclarations concernant le plan de la Société visant à compléter un programme de métallurgie et l'estimation des ressources minérales. Ces déclarations sont nécessairement fondées sur un certain nombre d'estimations et d'hypothèses soumises à de nombreux risques et incertitudes susceptibles d'entraîner un écart important entre les résultats réels et les événements futurs et ceux anticipés ou projetés. Rien ne garantit que ces déclarations s'avèrent exactes.

La Bourse de Croissance TSX et son fournisseur de services de réglementation (au sens attribué à ce terme dans les politiques de la Bourse de Croissance TSX) n'assument aucune responsabilité quant à la pertinence ou l'exactitude du présent communiqué.

#### **Pour plus de renseignements, communiquer avec:**

Claude Dufresne, ing.  
Président et chef de la direction  
Les Métaux Niobay inc.  
Tél.: 514 866-6500, Ext. 2221  
Courriel: [cdufresne@niobaymetals.com](mailto:cdufresne@niobaymetals.com)  
Site web: [www.niobaymetals.com](http://www.niobaymetals.com)

Le communiqué de presse du 20 avril 2021.

Niobay fournit une mise à jour corporative et sur ses initiatives liées aux batteries à base de niobium.

NioBay fournit une mise à jour corporative et sur ses initiatives liées aux... <https://www.globenewswire.com/fr/news-release/2021/04/20/2213237/0/...>

## NioBay fournit une mise à jour corporative et sur ses initiatives liées aux batteries à base de niobium

*NioBay Metals Inc.*

MONTRÉAL, 20 avr. 2021 (GLOBE NEWSWIRE) -- Les Métaux Niobay inc. (« **NioBay** » ou la « **Société** ») (TSX-V: **NBY**) (OTCQB: **NBYCF**), une société axée sur les questions d'environnement, de développement durable, de gouvernance et d'inclusion autochtone (« **ESGI** ») a le plaisir de fournir une mise à jour sur ses activités liées à son projet James Bay Niobium et à son projet Crevier Niobium & Tantale, en plus d'une mise à jour corporative.

### Technologies de batteries au niobium

Tel que publié le 6 avril 2021, la Société a annoncé le début d'une série d'essais hydrométallurgiques pour la production de niobium de qualité batterie à son projet **James Bay Niobium** situé sur le territoire traditionnel de la Première nation Moose Cree (« **PNMC** »), à 42 km au sud de Moosonee, en Ontario. La Société est maintenant heureuse d'annoncer qu'elle investira davantage dans la technologie des batteries au niobium en lançant des essais supplémentaires pour produire du matériau précurseur pour les batteries au niobium, mais cette fois à partir de son projet **Crevier Niobium et Tantale** situé à 53 km au nord de la municipalité de Gérardville, Québec sur le territoire traditionnel de la Première Nation de Pekuakamiulnuatsh.

NioBay a identifié plusieurs entreprises, dont Toshiba, et d'autres entreprises privées, qui utilisent le niobium pour développer des technologies révolutionnaires de batteries. Les matériaux à base de niobium permettent des temps de charge ultra-rapides (1 à 10 minutes), une sécurité accrue de la batterie, une longue durée de vie du cycle (+10 000 cycles de charge) et une amélioration des performances des véhicules électriques (VE) à des plages de température variables.

Le matériel d'anode de prochaine génération aidera à augmenter la capacité volumétrique de la batterie à trois fois (3X) comparé aux batteries commercialisées de lithium titane (LTO) tout en offrant les avantages d'une longue durée de vie et une charge ultra-rapide.

### Projet James Bay Niobium

À la suite de la pause du programme de forage au début de l'année, la Société poursuivra les discussions avec la PNMC au début de mai. L'objectif est de discuter d'un programme de forage d'été, en plus du lancement d'une étude de base environnementale collaborative qui devrait inclure du personnel et des entrepreneurs indépendants issus de la PNMC.

### Octroi d'options

La Presse Canadienne 14 mai 2009.

## MDN veut exploiter une mine à Girardville | Saguenay-Lac-St-Jean - Néomedia

iClic ([www.iclic.com](http://www.iclic.com))

### Actualités / Affaires

14 mai 2009 - 10:01



Une mine de niobium et de tantale pourrait être exploitée d'ici 2012 à quelque 60 km au nord de Girardville. MDN Inc. qui vient de conclure une entente avec Les Minéraux Crevier INC (MCI) a annoncé mercredi à Dolbeau-Mistassini un investissement majeur dans une ressource de niobium et tantale au Lac-Saint-Jean.

En présence de la mairesse Jeanne Savard de Girardville et du maire de Dolbeau-Mistassini Georges Simard, le président de MDN Inc., Paul-A. Girard, a indiqué que la première étape qui s'étendra sur une période de 3 ans, et après une étude de faisabilité positive, débutera la construction de la mine. Cette première étape sera rendue possible avec l'acquisition par MDN d'une participation majoritaire dans Les Minéraux Crevier Inc., jusqu'à hauteur de 75 %, alors que l'actuel actionnaire IAMGOLD Corporation (IMG) conservera 25 %.

La deuxième phase qui s'étendra sur une période de 8 à 12 mois permettra la création de quelque 400 emplois directs et mènera à l'étape de la production commerciale.

#### **100 millions pour construire une usine**

La mine produira de l'oxyde de niobium et de l'oxyde de tantale. Le premier est un élément d'alliage ajouté à un métal pour en augmenter la résistance et la capacité de soudage, qui viendra compléter les marchés de ferro-niobium existants. Le tantale quant à lui est le métal comportant la capacité de rétention la plus élevée qui soit, une caractéristique essentielle pour la majorité des dispositifs électroniques.

Le projet Anita, c'est le nom du projet minier à Girardville, est plus que sérieux, selon le président de MDN Inc., Paul-A. Girard.

MDN investira quelque 13,5 millions dont 7,5 millions en 15 mois pour définir les paramètres du gisement.

Il faudra environ 100 millions de dollars pour construire l'usine.

La construction de l'usine devrait créer de 400 à 600 emplois. Une fois l'usine en fonction, elle pourrait créer de 250 à 400 emplois permanents. Il s'agit présentement du plus gros projet minier au Québec.

#### **Joie et. prudence**

Le maire Georges Simard se réjouit de l'annonce faite mercredi à La Diligence. « C'est une excellente nouvelle pour toute la région du Lac-Saint-jean. L'exploitation d'une mine de métaux hautement stratégiques pour le développement industriel mondial permettra

d'améliorer la diversification de notre économie mise à l'épreuve avec la crise forestière », a dit le maire Simard.

La mairesse de Girardville Jeanne Savard est elle aussi heureuse de l'annonce, mais reçoit cette nouvelle avec beaucoup de prudence.

« J'accueille cette nouvelle avec une certaine émotion et aussi avec parcimonie. On sait depuis longtemps qu'il y a du minerais à Girardville. Ce n'est pas la première fois qu'on nous fait miroiter des projets grandioses en cette matière et c'est la raison pour laquelle je reste prudente. Je prends quand même cette annonce avec joie en souhaitant que cette fois soit la bonne », a-t-elle dit.

Le président de MDN a voulu rassurer le milieu que son groupe était très sérieux et que tout le travail fait jusqu'à maintenant sur ce site laisse réellement présager une bonne affaire. Il s'est engagé d'ailleurs à être très transparent et à informer les élus municipaux en premier à chacune des étapes du projet.

Si tout se déroule comme il l'espère, le président Girard indique que la future usine pourrait démarrer à l'automne 2012. C'est en tout cas l'objectif visé par son groupe.

## **Publicité**

---

La Presse Canadienne. 14 mai 2010.

## Mine : MDN perd 822 000 \$ au premier trimestre

*Par La Presse Canadienne*

Publié le 14/05/2010 à 10:18

### LA PRESSE CANADIENNE

L'entreprise minière montréalaise MDN a perdu 822 000 \$ au premier trimestre, après avoir engrangé un bénéfice de 744 000 \$ pendant la même période l'an dernier.

Cela correspond à une perte de 0,8 cent par action, comparativement à un bénéfice identique il y a un an.

Ses revenus n'ont été que de 59 000 \$, après avoir atteint 1,9 million \$ en 2009.

MDN demeure avant tout une compagnie vouée à l'exploration aurifère et prévoit un budget de développement à la mine Tulawaka, en Tanzanie, et sur ses propriétés d'exploration de 4,5 millions \$ en 2010.

L'opérateur de la mine d'or Tulawaka, African Barrick Gold, prévoit une production de 76 736 onces d'or en 2010. MDN détient une participation de 30 pour cent dans cette propriété. Cette mine a produit au cours du premier trimestre 14 591 onces d'or.

Les coûts totaux en liquidités pour produire une once d'or ont été de 558 \$US pour la période alors qu'ils étaient de 379 \$US pour la même période en 2009.

L'étude d'évaluation économique préliminaire du projet Crevier, un gisement de niobium et de tantale détenu à 67,5 pour cent par MDN, a été complétée. La mine à ciel ouvert proposée au Lac Saint-Jean aura un potentiel de durée de 18 ans.

Compte tenu d'un scénario de 4000 tonnes par jour et d'un investissement approximatif de 315,6 millions \$, le projet pourrait générer, à compter de sa mise en production en 2013, un revenu moyen annuel de 125 millions \$ ainsi qu'un flux de trésorerie net annuel de l'ordre de 57 millions \$, et ce pendant la période d'exploitation de 18 ans.

Le journal de Québec, édition du 25 mars 2015. La mine Niobec abolit 70 postes.

## La mine Niobec abolit 70 postes

*Agence QMI*

**La mine Niobec à Saint-Honoré vient d'annoncer l'abolition de 70 postes. L'entreprise qui souhaitait tripler sa production abandonne son projet d'expansion évalué à 1,7 milliards de dollars.**

La compagnie base sa décision sur une étude de faisabilité qui indique que son projet d'agrandissement n'est plus économiquement viable. L'offre mondiale du Niobium serait trop importante par rapport à la demande. Les dirigeants de Niobec souhaitent assurer la pérennité des opérations, ils évaluent actuellement la possibilité d'extraire du minerai plus en profondeur, ce qui assurerait la survie de la mine au-delà de 2022.

Les 70 postes abolis sont ceux qui avaient été créés il y a deux ans en vue de réaliser un projet d'expansion devant se traduire par l'embauche de 400 personnes.

Des services de soutien ont été mis en place. Niobec offrira des programmes de retraite anticipée et des indemnités de départs aux employés concernés.

Le consortium Magris Resources a réalisé une transaction de 500 millions de dollars il y a quelques mois pour se porter acquéreur de la mine de niobium ancienne propriété de la compagnie Iamgold.