

CONSULTATION DU PLAN DIRECTEUR GOUVERNEMENTAL EN TRANSITION,  
INNOVATION ET EFFICACITE ENERGETIQUES

TRANSITION ENERGETIQUE QUEBEC

COMMENTAIRES DE  
L'ASSOCIATION DE L'EXPLORATION MINIÈRE DU QUEBEC  
(AEMQ)

NOVEMBRE 2017

## Consultation du plan directeur gouvernemental en transition, innovation et efficacité énergétiques

### Commentaires de l'Association de l'exploration minière du Québec

## I. INTRODUCTION ET COMMENTAIRES

### 1.1 INTRODUCTION

L'Association de l'exploration minière du Québec (AEMQ) désire faire part de ses positions relativement au projet de Loi concernant la consultation du plan directeur gouvernemental en transition, innovation et efficacité énergétiques.

L'AEMQ est une association professionnelle et industrielle qui représente les principaux intervenants œuvrant dans la filière minérale québécoise. L'Association fut fondée en 1975 par la volonté des artisans du secteur de l'exploration (prospecteurs, géologues, géophysiciens, entrepreneurs, promoteurs, directeurs d'exploration, etc.) d'accroître la portée de nos activités et d'appuyer le développement de l'entrepreneuriat minier québécois.

L'AEMQ regroupe plus de 1100 membres individuels (prospecteurs, géologues, géophysiciens, courtiers, fiscalistes, avocats, etc.) et un peu plus de 200 membres corporatifs (sociétés juniors d'exploration et de production minière, firmes d'ingénieurs-conseils en géologie, géophysique, entreprises de forages, sociétés de services, équipementiers, etc.).

L'AEMQ avait présenté un mémoire lors des consultations particulières sur le projet de loi 106, concernant la mise en œuvre de la politique énergétique 2030. Nous reprenons un extrait que nous jugeons pertinent à la réflexion que mène Transition énergétique Québec.

### 1.2 COMMENTAIRES

L'AEMQ supporte toutes les démarches entreprises par les divers paliers de gouvernement afin de s'engager vers une économie plus verte, favorisant la réduction de l'empreinte carbone de l'ensemble des activités humaines ainsi que la lutte contre les changements climatiques. Afin d'y arriver, le gouvernement tout comme l'industrie minière, doit se doter d'une politique d'engagement et d'investissement dans la recherche et le développement (R&D) appliqués, afin de favoriser la génération de nouvelles technologies vertes et contribuer à l'implantation des solutions énergétiques et environnementales les mieux adaptées à chaque secteur d'activité.

Les PME d'exploration sont les découvreurs des minéraux et métaux nécessaires à ces technologies dites de « l'énergie verte ». Nos projets de terres rares, de lithium, de vanadium et de graphite, pour ne nommer que les plus connus, sont essentiels au développement de cette filière technologique (annexe 1). Si le Québec souhaite développer une filière intégrée comprenant entre autres une autonomie d'approvisionnement, il se doit d'encourager l'exploration, la mise en valeur et l'exploitation des futurs gisements de ces substances stratégiques non traditionnelles, ainsi que la transformation et la mise en marché des produits dérivés à valeur ajoutée. Ceux-ci contribueront au Québec de demain, et en feront un leader en matière de développement écoresponsable et intégré.

Le Fonds Capital Mines Énergie évoluera en collaboration avec Investissement Québec et favorisera le développement de technologies vertes, mais on ne parle que très peu de stockage de puissance et de rendre disponible cette énergie.

La vision stratégique du développement minier au Québec (2016-2021), déposée au printemps 2016, propose d'évaluer la faisabilité de l'utilisation des technologies émergentes associées aux énergies renouvelables dans les opérations minières, de favoriser la croissance de la première transformation des métaux au Québec, de financer les entreprises qui transformeront le minerai et les métaux du Québec et d'appuyer des projets de recherche visant à mettre au point des procédés métallurgiques pour le traitement du lithium et des terres rares.

Bien que chacun de ces éléments soit pertinent et intéressant, nous sommes encore loin d'une vision intégrée de l'ensemble du potentiel de cette filière débutant avec le prospecteur qui examine des affleurements à la recherche d'indices, pour éventuellement atteindre l'étape de l'énergie verte stockée et livrée de façon ponctuelle à un utilisateur selon ses besoins, et ce, fabriqué avec des minéraux extraits, transformés et distribués au Québec.

D'ailleurs, cette vision du développement intégré rencontre les orientations de Transition énergétique Québec :

- Prioriser l'efficacité énergétique
- Réduire la consommation des produits pétroliers
- Produire et consommer des énergies renouvelables
- Faciliter l'innovation
- Favoriser le développement socioéconomique

À cette liste nous pouvons ajouter l'exportation d'énergie, la R&D appliquée mise en place par les progrès réalisés sur ces différentes filières minérales et le transfert des compétences acquises dans d'autres juridictions.

Pour ce faire nous suggérons de soutenir la recherche et le développement d'une filière minérale intégrée pour les minéraux non traditionnels et investir dans la recherche et le développement appliqués sur les procédés et technologies de l'énergie verte.

## **Annexe 1. Filière des minéraux et métaux de l'énergie verte au Québec**

**Note :** Nous n'avons pas inclus tous les projets dans cette liste. Son but est de contribuer à une meilleure compréhension du lecteur.

### **Le lithium**

Métal vedette des piles rechargeables pour ordinateurs portables, téléphones intelligents et tablettes, le lithium fait l'objet d'une demande croissante sur les marchés en lien à l'électrification des transports. D'ailleurs, le lithium est l'une des seules substances métalliques à avoir connu une appréciation de sa valeur en 2015 (le prix du carbonate de lithium, composante essentielle des piles au Li-ion a augmenté de 91,3 % en 2015 (*Source : Sentient Monitor du 18 décembre 2015*)). Le marché du lithium est propulsé vers l'avant par les projections de hausse de la demande mondiale pour les véhicules hybrides et électriques. Il s'en est vendu 1,3 million dans le Monde en 2015, mais ce chiffre pourrait bondir à 41 millions en 2040 (*Source : Bloomberg New Energy Finance ; 25 février 2016*), soit neuf fois l'équivalent du parc automobile québécois actuel, de 4,5 millions de véhicules. Le Québec recèle plusieurs gîtes de lithium encaissés des dykes de pegmatite granitique à spodumène ou à lépidolite qui recourent des unités de gneiss métasédimentaires ou métavolcaniques de la province géologique du Supérieur. Il n'y a actuellement aucune exploitation de lithium au Québec. Le seul gisement exploité au Québec, Québec Lithium, est situé dans le secteur de Barraute, au nord de Val-d'Or. On y a extrait 907 200 tonnes de minerai à une teneur moyenne de 1,4 %  $\text{Li}_2\text{O}$  entre 1955 et 1965 (*Source : MERN*). Le projet le plus avancé actuellement au Québec est le projet Whabouchi de Nemaska Lithium inc., situé en Eeyou Istchee Baie-James (réserves minérales de catégorie Prouvée et Probable en fosse de 20 millions de tonnes @ 1,53 %  $\text{Li}_2\text{O}$ ). Le Projet Whabouchi est actuellement au stade du montage financier pour la construction et opération de la mine et pour l'installation d'une usine de démonstration. Cette usine, située à Shawinigan en Mauricie, transformera le concentré de spodumène en hydroxyde de lithium et en carbonate de lithium de haute pureté grâce à des méthodes exclusives de production pour lesquelles Nemaska a déposé des demandes de brevets. Ressources-Québec, filiale d'Investissement Québec, et le Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques du MERN, par l'entremise du programme Technoclimat, ont contribué 10,75 millions \$, soit 28 % du budget total de 38 M \$ de la Phase I du projet d'usine. - Phase 1 (*Source : Communiqué Nemaska Libitum du 29 juin 2016*) ;

## Le graphite

Le graphite est l'allotrope naturel le plus commun du carbone, les deux autres étant le carbone amorphe et le diamant. Longtemps considéré comme une substance nuisible en exploration pour les métaux usuels et les métaux précieux au Québec, le graphite revêt un nouvel intérêt stratégique en lien avec la reconnaissance de ses propriétés thermique, électrique, chimique et mécanique exceptionnelles, qui en font un matériel sollicité pour la confection d'appareils photovoltaïques, de piles alcalines, de piles rechargeables au Li-Ion et de systèmes de stockage d'énergie de masse, ainsi que pour la fabrication de composantes spéciales pour des applications aérospatiales et militaires. La Communauté européenne a d'ailleurs déclaré le graphite comme l'une des 14 matières premières critiques pour la mise en œuvre de l'initiative « Matières premières » (Source : *Rapport de la Commission européenne COM-297 final (2014)*). La R&D appliquée sur le graphite a mené à la découverte en 2004 du graphène, un dérivé bidimensionnel cristallin du carbone dont l'empilement constitue le graphite (*la découverte du graphène a valu aux chercheurs de l'université de Manchester André Geim et Konstantin Novoselov le prix Nobel de physique en 2010*). Le graphène dispose de nombreuses propriétés qui, combinées, en font un matériau exceptionnel et unique : conducteur d'électricité, il est également très léger, transparent, imperméable, flexible, très solide et capable de se réparer tout seul en attirant les atomes de carbone présents dans son environnement. Des principaux domaines géologiques du Québec et du Canada porteurs de minéralisations de graphite, la province géologique du Grenville se distingue par la richesse de ses gisements (teneur moyenne de 5 à 25 % en carbone graphitique (Cg)) et par la taille et la pureté de ses paillettes.

Le segment québécois de la province du Grenville est l'hôte d'une mine de graphite et de trois projets avancés :

- La mine du Lac-des-Iles de Timcal Canada Inc. (*filiale du groupe industriel français Iméris*), située au sud de Mont-Laurier, dans la région administrative des Laurentides. Le minerai de graphite y est exploité de façon saisonnière depuis 1989 et est usiné aux installations de Timcal, situées à Terrebonne.
- Le projet Lac Knife de Focus Graphite inc., situé sur la Côte-Nord, près de Fermont (*réserves minérales de catégorie Prouvée et Probable en fosse de 7,9 millions de tonnes @ 15,13 % Cg*). Le Projet Lac Knife est actuellement au stade de l'ingénierie de détails et de l'examen environnemental par les autorités réglementaires.
- Le projet Lac Guérêt de Mason Graphite inc., situé sur la Côte-Nord, en bordure sud du réservoir Manicouagan, (*réserves minérales de catégorie Prouvée et Probable en fosse de 4,7 millions de tonnes @ 27,8 % Cg*). Le projet Lac Guérêt est également sous examen environnemental par les autorités réglementaires.
- Le projet Matawini-Bloc Tony des Entreprises du Nouveau-Monde, situé en Haute-Mauricie au nord de Saint-Michel-des-Saints (*ressources minérales de catégorie Indiquée en fosse de 16 millions de tonnes @ 4,38 % Cg*). Le projet Matawini-Bloc Tony a atteint l'étape de l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux et de l'étude de faisabilité minière.

## Le vanadium

Le vanadium (symbole atomique « V ») est un métal blanc et brillant, à la fois ductile et dur et peu sensible à la corrosion, ce qui en fait un additif de choix pour les aciers industriels et chirurgicaux, ou dans le ferro-vanadium utilisé pour la fabrication de la fonte. La présence de gîtes importants de vanadium au Québec est connue depuis la fin des années 1960. Il a été découvert en association avec le fer et le titane dans le complexe du Lac Doré près de Chibougamau, le premier de deux importants complexes magmatiques lités situés en Eeyou Ischee Baie-James, l'autre se trouvant près de Matagami. Jusqu'à ce jour, malgré l'importance de la ressource, il n'y a eu aucune exploitation de vanadium au Québec. La R&D appliquée sur les technologies de stockage d'énergie en masse a mis en évidence le potentiel du pentoxyde de vanadium ( $V_2O_5$ ), un produit dérivé du vanadium qui sert de composante fondamentale des batteries RedOx, un type de batterie rechargeable à flux qui utilise le vanadium dans différents états d'oxydation pour stocker l'énergie potentielle chimique. Le marché pour les batteries RedOx en est plein développement à l'échelle mondiale. La Chine est actuellement l'unique producteur mondial d'électrolyte de vanadium, le composé liquide à base de vanadium qui permet le passage du courant électrique au travers d'une membrane séparant les deux compartiments anodique et cathodique de la batterie RedOx. Le projet Lac Doré de la société Vanadiumcorp inc., situé dans la partie est du complexe intrusif lité du Lac Doré au sud de Chibougamau, est le seul projet de mise en valeur d'un gisement de vanadium pour le stockage d'énergie de masse à base de procédé chimique au Québec (*ressources de catégorie Présumée de 99,1 millions de tonnes @ 0,43 %  $V_2O_5$* ) présentement actif. Ce projet est actuellement à l'étape de l'étude d'opportunité économique. Le 25 mai 2016, Vanadiumcorp annonçait la signature d'un protocole d'entente non contraignant avec la société allemande SCHMID Energy Systems GmbH, ainsi qu'un accord de partenariat avec le *Vanadium Electrolyte Process Partnership* («VEPP»), visant la collaboration et l'exploration d'occasions d'affaires conjointes, notamment dans les domaines de la mise en valeur des électrolytes de vanadium et la promotion et la commercialisation de technologies efficaces et écologiques de traitement et d'extraction du minerai, applicables aux électrolytes de vanadium.

## Les terres rares

Les terres rares désignent un groupe de 17 métaux: le scandium (Sc), l'yttrium (Y), et les quinze lanthanides. Ce groupe d'éléments aux propriétés exceptionnelles tient une place de choix dans l'industrie électronique (écrans plats, disques durs, téléphones intelligents) et dans les technologies vertes (éoliennes, voitures hybrides et électriques). Les industries de l'aérospatiale et de la défense ont aussi recours aux terres rares notamment dans la fabrication de capteurs de radars et sonars ou de systèmes d'armes et de ciblage. L'application majeure qui tire l'industrie des terres rares vers un développement de plus en plus rapide est l'industrie des super-aimants au Néodyme-Fer-Boron. Ces aimants développent une puissance énergétique jusqu'à 10 fois supérieure aux matériaux magnétiques traditionnels et sont conseillés pour des applications aux températures de fonctionnement entre 80 et 220 degrés Celsius. La Chine détient les plus abondantes ressources de terres rares de la planète et contrôle 97 % de la production mondiale (Source : MERN). Elle a commencé à réduire ses exportations de terres rares de manière significative en 2009 dans le but d'imposer l'implantation d'usines traitant ces minerais sur son sol pour profiter de la valorisation économique (Source : [www.metal-pages.com](http://www.metal-pages.com)). L'approvisionnement en terres rares est par conséquent devenu un enjeu économique majeur pour l'industrie des hautes technologies et pour les gouvernements occidentaux qui sont forcés d'engager une réflexion sur l'exploration, l'exploitation et la transformation des terres rares sur leur sol ainsi que sur les conséquences environnementales de cette filière. En dépit d'un potentiel minier important, jusqu'à présent le Québec n'a pas produit de terres rares. De nombreux projets d'exploration sont cependant en cours sur le territoire. Les deux projets les plus avancés sont Strange-Lake de Minéraux Rares Quest Ltée., situé au Nunavik à la frontière du Labrador (ressources de catégorie Indiqué de 278,1 millions de tonnes @ 0,3 % total des oxydes de terres rares (OTRT)); et Kipawa, situé au Témiscamingue (ressources minérales de catégorie Indiquée de 17,6 millions de tonnes @ 0,3 % OTRT). Les projets Strange-Lake et Kipawa sont actuellement au stade du montage financier pour la construction et l'opération de la mine et des installations connexes. En Eeyou Isctchee Baie-James, le projet de terres rares et niobium Montviel de Ressources Géomega inc. (ressources minérales de catégorie Indiquée de 82,4 millions de tonnes @ 1,51 OTRT et 1 715 ppm Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) est actuellement à l'étape de l'étude d'opportunité économique. Le 2 mars 2015, Géomega annonçait la création d'Innord inc., une filiale privée détenue à part entière, dont le but est de développer et d'optimiser la valeur du procédé de séparation des terres rares basé sur l'électrophorèse, un procédé exclusif à Géomega, en facilitant son développement grâce à des investissements directs de partenaires financiers clés. Ailleurs au Québec, des intrusions de carbonatites, comme le gisement de Niocan à Oka dans la région administrative des Laurentides, ou la mine Niobec au Saguenay-Lac-Saint-Jean, sont l'hôte de concentrations économiquement rentables en terres rares.