

**Sensibilité du projet de mine à ciel ouvert de Nouveau-Monde Graphite au risque technologique et à la surcapacité de l'offre en graphite naturel destiné au marché des batteries de véhicule électrique**

**Michel Picard, Ph. D.**

Mémoire présenté dans le cadre des audiences du BAPE visant l'étude du projet minier Matawinie de Nouveau-Monde Graphite à Saint-Michel-des-Saints

Février 2020

## Préambule

La roue a transformé la mobilité de l'homme au point de le contraindre maintenant à mettre de nouveau l'épaule à la roue pour survivre aux profonds changements de vie qui en ont découlé.

À ce carrefour de l'évolution, Elon Musk propose, comme nouvelle étape de parcours vers une mobilité responsable, une batterie tout graphite artificiel à espérance de parcours de 1 million de milles, en vie utile:

*'The company built Tesla Model 3 to last as long as a commercial million miles truck last. Battery modules usually last between 300,000 miles and 500,000 miles. The new battery coming up next year would last a million miles.'*

Entrevue au *International business Times*<sup>1</sup>  
27 décembre 2019

<sup>1</sup>. Disponible à l'adresse : <https://www.ibtimes.com/new-tesla-patent-reveals-companys-desire-cheaper-longer-lasting-ev-battery-2892737>

Et Elon Musk d'en rajouter en proposant une batterie à état solide, assortie d'une technologie de super-condensateurs, pour réduire encore davantage l'empreinte écologique de la mobilité de l'espèce:

*'Tesla's Maxwell Technologies acquisition is an "important piece of the puzzle" to the company meeting demand for the "bad-ass futuristic" Cybertruck and continuing a ramp up of electric vehicle production. (...Their entry in Tesla line-up will...) be discussed on the upcoming Battery Day (in April 2020). "It's going to blow people's mind".'*

Entrevue au *The Driven*<sup>2</sup>  
30 janvier 2020

<sup>2</sup>. Disponible à l'adresse : <https://thedriven.io/2020/01/30/musk-maxwell-acquisition-critical-to-meet-wild-cybertruck-demand/>

## Introduction

L'Association pour la protection du Lac Taureau (APLT) s'est penchée sur plusieurs aspects du projet de mine déposé par l'initiateur, **Nouveau-Monde Graphite et ses mandataires (NMG, ou les Entreprises minières du Nouveau-Monde avant février 2017)**, dans le cadre des rencontres tenues par le **Bureau d'audiences publiques en environnement (BAPE)**. Parmi les thèmes retenus, le présent mémoire traitera des aspects suivants du projet de mine de graphite à ciel ouvert à Saint-Michel-des-Saints:

- 1- L'absence d'appréciation du risque technologique à vouloir produire un graphite naturel destiné au marché émergent des **batteries de véhicule électrique (BVE)**;
- 2- Le fardeau d'une absence de qualification du graphite de l'initiateur destiné au marché des BVE;
- 3- La surestimation des prix de vente escomptés, comme biais systématique de l'analyse financière fondamentale et facteur de surestimation du potentiel à occuper le marché Nord-Américain du graphite à BVE.
- 4- L'absence d'appréciation de la forte concurrence dans un marché américain du graphite à BVE en rapide évolution.

L'APLT est un organisme visant la promotion des intérêts récréo-touristiques en Haute-Matawinie. Pour les besoins de l'étude du projet de l'initiateur, l'association s'est entourée d'analystes du domaine des sciences et du génie. Ces gens ont été mandatés pour appliquer les principes de la méthode scientifique à l'étude de documents publics crédibles et de publications scientifiques d'appoint permettant de jeter un regard qu'ils croient au fait de l'état des connaissances actuelles, sur le projet de l'initiateur.

## 1. Absence d'appréciation du risque technologique par l'initiateur

L'APLT a eu l'occasion de traiter le sujet en titre et son effet sur le marché du graphite naturel à BVE à plusieurs occasions, dans ses bulletins, depuis 2017 (1-3). Ses conclusions contrastent avec l'étude de faisabilité de l'initiateur (4) qui évacue la question, ne s'attardant pas à l'analyse fondamentale des déterminants de ce marché de spécialité. En particulier, cette étude n'analyse pas la transition technologique en cours vers les batteries à haute densité énergétique et ce, tout particulièrement en environnement Nord-Américain où la préférence des consommateurs va nettement aux véhicules à grand gabarit (VUS et camionnettes) (5) et à grande autonomie, dans le cas des véhicules électriques (6).

À preuve de la superficialité de son analyse, l'initiateur limite à un seul paragraphe, la principale justification du besoin en graphite naturel qui serait produit pour le marché de la BVE; un paragraphe qui, par surcroît, indique l'absence de contrat d'achat avec un quiconque fabricant de BVE ou de VE:

*'Among the traditional applications, the refractory industry is the most relevant, and looking into future trends, anode material for lithiumion batteries is the most promising. (...) No contracts relevant to the FS have been established by NMG. NMG has not hedged, nor committed any of its production pursuant to an offtake agreement.'* (4, p. 11).

Dans les compléments d'informations fournis au chapitre 4 de l'étude technique (4; p. 237), l'initiateur campe le risque de voir des technologies alternatives remplacer le graphite naturel à BVE par la simple mention suivante au Tableau 19.2: *'New anode technologies'*. On coupe court à toute velléité d'analyse du risque, en ajoutant l'énoncé laconique suivant: *'Under the existing technology, graphite is the most suitable material for anodes of Li-ion Batteries'* (p. 238). Cet énoncé, non référencié et non associé au graphite naturel spécifiquement (alors qu'il peut tout aussi bien s'appliquer au graphite artificiel à BVE), dit tout de la légèreté du propos afin de ne pas mettre à mal ses prétentions de vouloir consacrer 60% de sa production minière à ce créneau de marché.

Aucune analyse des technologies nouvelles pouvant transformer le marché du graphite à BVE n'est donc offerte par l'initiateur. Avec ce raccourci grossier, ce dernier se trouve à surestimer très largement ses perspectives de vente de graphite à BVE dans l'état actuel de grande effervescence de la transition technologique en cours, laquelle se déploie présentement sur deux axes principaux: 1 - passage aux anodes tout graphite artificiel dans les BVE à haute densité énergétique chez Tesla (7). On peut citer à ce chapitre, les batteries munies de cathode de type Nickel Manganese Cobalt (en

proportion 811 d'appellation NMC811) chez LG-Chem, SK Innovation et CATL (8) notamment, et de type Nickel Cobalt Aluminium (NCA), chez Tesla (6);

2 - arrivée de la batterie à état solide (BES) qui pourrait se faire dès 2020 chez Tesla (9).

Dans ce contexte, lors de l'audition du BAPE du mercredi 29 janvier l'initiateur, questionné précisément sur ce point, manifeste à nouveau son absence totale d'appréciation du risque que le changement technologique peut faire courir à son projet (voir les deux questions présentées à l'annexe 1).

À la première question demandant s'il était informé du fait que Tesla prévoit passer aux anodes tout graphite artificiel pour l'ensemble de sa production de batteries en 2020 (afin d'offrir un potentiel de parcours de 1 million de milles ou 20 ans de vie utile) (7, 10), et alors qu'il déclare, comme initiateur, viser le marché Nord-Américain des BVE pour y écouler 60% de sa production, il n'offre aucune réponse précise. Il se lance plutôt dans un commentaire hors de propos sur le caractère faiblement carbo-neutre du graphite artificiel produit à partir de coke de pétrole (petcoke) alors qu'il s'agit là d'une valorisation d'un important résidu pétrolier s'inscrivant dans l'économie circulaire. Il évite donc, par cet astuce, de déposer des études ou analyses probantes sur les répercussions de cette transition technologique tout aussi importante qu'imminente, sur ses prévisions de marché.

**Une carence grave qui devrait faire l'objet d'une demande spécifique d'études indépendantes probantes de la part du BAPE.**

### **1. 1. Le risque encouru par l'initiateur est accru par l'arrivée de la batterie à anode tout graphite artificiel chez Tesla**

Pour mieux faire face à la problématique des nouvelles batteries à haute densité énergétique, Tesla vient d'introduire un changement technologique d'importance aux batteries li-ion de haute densité énergétique. Il remplace l'anode faite jusqu'à maintenant d'un amalgame de graphite naturel et artificiel, par une utilisant uniquement le graphite artificiel pour stabiliser la performance de la batterie et en prolonger la durée de vie (11). De nouveaux électrolytes sont aussi mis à contribution pour pousser l'espérance de parcours en vie utile à un million de milles (ou 1.6 millions de km). Tel qu'indiqué en préambule, le Dr Musk, président-directeur général de Tesla, vient d'annoncer la commercialisation de cette technologie dans toute la lignée des véhicules de la marque (7, 10).

Clairement, une mauvaise nouvelle pour l'initiateur qui ne semble pas conscient des répercussions d'une telle décision sur son éventuelle production de graphite à BVE, quand il cible précisément le

marché américain comme principal débouché et alors que Tesla jouit de cette enviable réputation de leader mondial du VE (6). Comme le souligne le LA Times du 29 septembre 2019, *‘Electric car buyers “don’t seem to be EV fans, they seem to be Tesla fans,”* (12). Cela dit tout du leadership américain du fabricant de VE.

## **1. 2. Le risque encouru par l’initiateur est accru par l’arrivée d’une autre technologie concurrente: la batterie à état solide**

L’étude d’impact environnemental et social déposée par l’initiateur ne donne aucune indication qu’il est informé de l’intention de Tesla d’introduire dans ses VE la batterie à état solide (et donc, sans graphite) couplée à la technologie des super-condensateurs rachetés de Maxwell. Cette stratégie sera publiquement discutée en avril 2020 dans un forum spécial sur le sujet, le *‘Battery Day’* (9). Avec l’avènement de la batterie au graphite artificiel discutée au point précédent, cette seconde annonce devrait ajouter à la perspective négative que l’initiateur puisse vendre un graphite naturel à BVE en contexte Nord-Américain où Tesla règne en maître comme leader du VE (6). Dans quel marché pourra-t-il alors écouler à profit les 100 000 tonnes/an de graphite prévus, alors que les marchés traditionnels du minerai sont à maturité, et principalement sous contrôle des géants chinois, indiens ou brésiliens, comme nous l’avons établi dans des analyses précédentes (1-3)?

En somme, l’initiateur ne fournit aucune analyse fondamentale du risque technologique comme possible nuisance ou empêchement à la vente de son éventuel graphite à BVE malgré l’imminence d’une importante transition technologique avec Tesla comme chef de file. Tesla, solidement en selle dans le marché du VE (6), a plus que jamais les moyens de ses ambitions avec ses récents succès financiers qui lui ont valu une fulgurante montée en bourse depuis juin dernier, en particulier.

Ainsi, on parle de 60% de la production de graphite prévue par l’initiateur, selon sa déclaration en audience du BAPE le 29 janvier, qui pourrait être compromise par la transition technologique décisive des BVE qui s’amorce dans l’espace commercial Nord-Américain. Pareille erreur d’appréciation ne peut que semer le doute sur la viabilité du volet le plus prometteur du projet que l’initiateur soumet au BAPE.

Et pour ajouter au fardeau de la preuve que l’initiateur a à faire pour établir la viabilité du graphite à BVE qu’il espère produire, on pourrait souligner qu’un grand nombre de manufacturiers automobiles, et parmi les plus grands, annoncent aussi l’introduction prochaine dans leurs véhicules électriques de la batterie à état solide (BES):

1- Toyota présentera un premier modèle à l'été 2020. Celui-ci sera suivi d'un VE à BES développée conjointement avec Nissan et Honda pour permettre une autonomie de 340 milles sur le pivot de 2025, et de 500 milles en 2030 (13);

2- Volkswagen prévoit faire de même pour sa production de véhicules à partir de 2025 (14);

3- Mercedes vient de s'associer au *Centre d'excellence en électrification des transports* d'Hydro-Québec pour mettre en marché une BES destinée aux autobus urbains e-Citaro (15):

*'Mercedes-Benz considers solid-state batteries to be the next crucial technological leap in the field of e-mobility. "The latest advancements Hydro-Québec researchers have made are very promising, and we are looking forward to the first results of our joint development program," said Jochen Hermann, Vice President Development eDrive at Mercedes-Benz AG....(...)...At the presentation of the series-produced eCitaro in July 2018, the Stuttgart-based German company announced that it intends to offer the electric city bus with solid-state batteries as an alternative from 2020.'*

Mercedes prévoit livrer une première génération de BES dans cet autobus vers la mi-2020. Celle-ci recourra à la technologie Blue Solution LMP (Lithium-métal polymère) du groupe Bolloré (BES de 441 kWh). La seconde génération, prévue pour 2021, serait issue des travaux conjoints avec Hydro-Québec (16):

*'As of 2021, the eCitaro will come to the market with the next-generation battery and in the second half of 2020 with solid-state batteries (lithium-polymer batteries).'*

4. Ganfeng Lithium, courtier chinois en lithium à BVE, est à introduire lui aussi une petite ligne de production à capacité de 100 MWh de BES (17).

Avec une telle convergence d'efforts de la part de fabricants aussi réputés et fortunés, on doit clairement comprendre que l'avènement de la batterie à état solide dans le VE ne saurait tarder et que le Québec n'est pas en reste à ce chapitre avec le *Centre d'excellence en électrification des transports* qui prend aussi résolument ce virage technologique.

Si Tesla devait lancer la BES Maxwell en 2020 dans ce contexte, comme la chose pourrait être annoncée lors du 'Battery day' d'avril (9), la pression ne saurait que monter pour que l'ensemble des manufacturiers automobiles emboîtent le pas au plus vite. Tout ceci aurait l'effet néfaste d'assombrir les perspectives de développement d'un graphite à BVE par l'initiateur, considérations qui ne font pas partie de l'analyse de risque de son étude de faisabilité (4).

## 2. Un graphite de l'initiateur non éprouvé dans des prototypes de batteries destinées au marché du véhicule électrique

À la seconde question posée à l'audience du BAPE du 29 janvier sur la qualification de son graphite pour le marché des BVE (voir annexe 1), l'initiateur élude à nouveau: sans étude ou analyse probante indépendante attestant que son minerai a fait l'objet d'essais systématiques et rigoureux dans des prototypes de batteries li-ion pour en démontrer la qualification sur marché de la BVE, il allègue que des tests seraient faits par Hydro-Québec dans le cadre d'une entente de coopération. Il ne dépose toutefois aucun document à l'appui de ces dires, pas plus, bien entendu, que de résultats de tests concluants.

En outre, il importe de rappeler que l'entente avec Hydro-Québec vise le montage d'une chaîne expérimentale de 'fabrication de matériaux d'anode' à Saint-Michel-des-Saints (18) et non la conduite de tests de performance de prototypes de pile li-ion en laboratoire, comme l'indiquent les extraits suivants:

*'Hydro-Québec accorde une licence d'exploitation à NMG qui a un projet minier Saint-Michel-des-Saints, dans Lanaudière. Cette licence lui permettra de construire une ligne pilote qui fabriquera des matériaux d'anode à base de graphite à son usine d'ici la fin de 2018.*

*La société d'État collaborera aussi avec Nouveau Monde Graphite pour développer des matériaux utilisés pour la fabrication de batteries lithium-ion' (18; p. 1).*

*'L'entente prévoit « qu'Hydro-Québec assistera NMG dans la mise sur pied d'une ligne pilote dans son usine de démonstration de Saint-Michel-des-Saints, débutant avant la fin de 2018 », qui pourrait mener à la construction d'une usine de fabrication de matériaux d'anodes pour approvisionner le marché de la fabrication des batteries lithium-ion (19; p. 1).*

Le tout, confirmé par le communiqué du 17 mai 2018 (20), précisant que les objectifs de cette entente HQ-NMG sont de:

- HQ et NMG développeront un procédé fonctionnel et économique pour la transformation des paillettes de graphite en un produit de graphite de haute qualité pour le marché des batteries lithium-ion.
- HQ assistera NMG dans la qualification de ses matériaux auprès des principaux fabricants de batteries lithium-ion.
- HQ assistera NMG dans l'industrialisation à petite échelle du procédé dans le cadre de son projet d'usine de démonstration à Saint-Michel-des-Saints.
- Toutes nouvelles propriétés intellectuelles développées dans le cadre de ce partenariat appartiendront également à chacune des parties sur une base 50/50 %. (20; p. 4).

Donc, rien d'explicite sur des résultats de tests fonctionnels indépendants de prototypes de batteries li-ion pouvant attester de la capacité du graphite de l'initiateur à entrer dans la fabrication de BVE à haute densité énergétique comme les fabriquent présentement des manufacturiers tels LG-Chem, SK Innovation, CATL ou Tesla: batteries à cathodes de type NMC811 pour les trois premiers (8); à cathode de type NCA pour le dernier (6). Mais en tout état de cause, des cathodes à haute capacité spécifique à la fine pointe de la technologie actuelle comme l'illustre le Tableau 1 suivant dérivé des travaux du Research Interfaces (2018) (21) et de Nitta (2014) (22):

**Tableau 1 : Capacité spécifique de diverses cathodes utilisées dans les batteries li-ion de VE à haute densité énergétique**

Type de cathode selon la composition	Capacité-type en application commerciale (mAh/g)
NCA	200 à 3.7 V
NMC811	200 à ~3.8 V
NMC622	175 à ~3.8 V
NMC532	158 à ~3.8 V
NMC333	170 à 3.7 V
NMC111	148 à ~3.8 V

Dans ce contexte, l'initiateur ne fait pas la preuve que son produit est compatible avec les hautes exigences de performance de ces produits, batteries à cathode NMC8111 et NCA, en particulier.

**3. Évolution du marché du graphite naturel destiné aux batteries de véhicule électrique en environnement Nord-Américain et implications pour le projet de l'initiateur**

Avec Tesla, en particulier, annonçant passer aux batteries sans graphite naturel, l'initiateur devrait comprendre que le leader mondial du VE n'est pas intéressé par son graphite. Et en ce qui concerne

les autres fabricants de BVE présents aux USA pour alimenter les fabricants automobiles, l'initiateur devrait aussi comprendre que leur origine asiatique (si l'on pense en particulier à LG-Chem, SK Innovation et Samsung SDI), est assortie d'une culture d'entreprise tout aussi propre à cette partie du monde. Comment penser alors que ces firmes ne seraient pas au fait des prix et sources d'approvisionnement en matériaux à BVE dans leurs pays et régions d'origine, prix et ressources essentiellement sous contrôle chinois comme nous l'avons exposé dans nos analyses antérieures du marché du graphite (1-3)? À l'appui de ce propos, nous joignons le commentaire suivant du président de Graphite One d'Alaska, Anthony Huston (23):

*'The US, where Graphite One's project is located, currently imports 100 percent of its graphite from China.'* (p.4).

Le marché américain du graphite à BVE sous contrôle chinois en est donc un que l'initiateur comprend très bien ne pas pouvoir percer, avec un concentré de graphite dont le prix de vente à l'étude de faisabilité (4) est établi au quadruple du montant payé par la Chine chez Syrah Resources en Afrique, à \$1 730 US (prix de vente de référence de toute la prévision financière). En effet, la mine géante de Syrah a vendu son concentré propre à la transformation en graphite à BVE, \$400 USD la tonne au troisième trimestre de 2019, en baisse par rapport à \$457 la tonne au trimestre précédent (24).

Pour renchérir sur le propos, l'index de prix du Benchmark Mineral Intelligence (25) établit présentement à \$850 USD, le prix du concentré chinois propre à la transformation en graphite à BVE dans les plus gros flocons de +80 mesh (considérés de meilleure qualité et donc, plus chers). Par comparaison, l'étude de faisabilité de l'initiateur situe le prix de ce même graphite à \$1 907 USD + transport (4, voir p. 242). À granulométrie égale, ce montant représente donc un écart du simple au plus du double, par rapport au concentré chinois.

Le graphite chinois sphéronisé (spherical 99.95% C, 15 micron) se vend pour sa part présentement à \$2 550 USD la tonne (26), alors que l'initiateur espèrerait un prix de \$6000 USD (4, p. 242) pour un graphite moins purifié à > 99.9% C en réponse aux exigences des piles à combustible ('fuel cells'; 27). Or, ce niveau de purification demeure insuffisant pour les BVE à haute densité énergétique recourant aux nouvelles technologies d'anodes, pour devoir être plutôt rehaussé à la barre de > 99.995% C, si l'on en croit les résultats de tests fonctionnels faits par le Dr Buiel (28). En effet, ce critère a été retenu par le chercheur pour assurer le maintien de performance de prototypes de piles li-ion montées au format 18650 et utilisant une cathode NMC811, sur au moins 140 cycles complets de

charge et décharge. Ce test de stress pourrait correspondre à une distance parcourue en VE de l'ordre de 42 000 km en vie utile, si l'on assume une autonomie de 300 km par charge complète. Il s'agit là d'un parcours somme toute modeste, comparativement à la durabilité d'un véhicule à combustion dont l'espérance de parcours en vie utile s'établirait plutôt à 150 000 km.

En d'autres termes, nous sommes à nouveau en présence d'indications comme quoi l'initiateur serait très loin des prix du marché avec ses prévisions financières, prix mondiaux valables aussi pour le marché américain. Ces indications se voient renforcées d'une autre manière par la somme de \$ 96 641 CAD qu'il a versé à ce même Dr Buie, pour la purification d'un simple échantillon de son graphite (29, p. 29), dans le cadre d'une entente de collaboration convenue avec le laboratoire Coulometrics en 2016 pour développer un graphite sphérique à BVE (30). À ces frais, s'ajoute un montant de \$ 138 941 CAD pour sa sphéronisation (29, p. 29), portant le grand total du rehaussement de son graphite à un niveau BVE d'entrée, à \$ 235 582 CAD (correspondant à approximativement \$176 686 USD). Est-il besoin de rappeler le prix courant du graphite sphéronisé chinois à \$2 550 USD la tonne? Clairement, l'initiateur ne semble pas utiliser les mêmes calculatrices que le reste de la planète pour en arriver à des estimés largement au-dessus des prix actuels du marché.

L'analyse de marché de l'initiateur s'inscrit par ailleurs en faux avec les constats faits par plusieurs autres experts et firmes-conseil. Ainsi, dans une entrevue au Mining Review of Africa (31), le Benchmark Mineral Intelligence - référence de l'initiateur pour ses prévisions de marché - reconnaît et s'inquiète des bas prix du concentré de graphite à BVE: l'arrivée sur le marché en 2018 de mines géantes africaines a créé une surabondance qui n'est pas encore résorbée. Ceci a contribué à maintenir les prix en baisse avec plusieurs projets prometteurs en attente, à cause d'un marché planétaire (*global markets*) qui ne se matérialise pas. La firme-conseil ne voit pas comment sera solutionné le paradoxe des très bas prix du moment (et en baisse de 25% en 2019; voir 25) avec une prévision de hausse fulgurante de la demande embrouillée par un aveuglement à ne pas reconnaître les signes de la transition technologique en cours pour trouver des substituts au graphite naturel à BVE.

Même constats chez Wood et Mackenzie (32,33) qui notent la stagnation du prix du graphite naturel à BVE dans le court terme, à des niveaux proches de creux historiques:

*'With this fledgling sector already overwhelmed with supply, 2020 looks likely to be another challenging year. (...) "with margins being squeezed."*

Analyses similaires du côté de la firme-conseil Argus Media (34). La firme parle de bas prix en 2019, fixés dans une dynamique reposant toujours sur le principe d'une négociation de gré à gré. La chose a comme effet pervers d'ajouter à la complexité de la prévision financière et donc, de l'appréciation du risque associé encouru par toutes les parties au dossier: fabricants de BVE et de VE au premier chef. Cette 'opacité' dans la détermination du cours du minerai contribue également à la volatilité des prix.

Du côté du Investing News Network (35), on s'accorde à dire que l'année 2019 a été difficile avec des coupures pour essayer de stabiliser le marché. Donc, une situation toujours volatile avec la saturation du marché du graphite naturel à BVE et sans indice de reprise imminente avec Syrah Resources qui pourrait à elle seule répondre aux besoins planétaires actuels (33). Dans cet espace, le graphite synthétique fait très bien notamment en raison de son plus grand cycle de vie que le sphérique (35). Ceci amène d'ailleurs une intéressante remise en question faite par Wood & Mackenzie (32):

*'After the Balama drama (...due to the oversupply created Syrah in Mozambique...), does the natural graphite industry even need a mine as large as Balama right now – which at full capacity (350 ktpa) would be larger than current global consumption of natural graphite in batteries?  
And is there a future for the other flake graphite projects looking to move into production in this environment – particularly given a seeming resurgence in interest in synthetic graphite?' (p.4).*

En plus de la chute de prix du graphite à BVE à cause de la surproduction africaine, Roskill s'inquiète pour sa part de la capacité des mines de graphite hors-Chine, de compétitionner avec les prix chinois du sphéronisé purifié de deuxième transformation destiné au marché de la BVE (36). La firme confirme aussi la compétition entre graphite naturel, artificiel et la paillette de coke dans ce marché particulier, tout en prenant bien soin de préciser que le graphite artificiel est 'a key material in the electric vehicle revolution' (37). Tellement important, en fait, que Wood et Mackenzie prévoient qu'en 2030, son usage comblera 70% de la demande en batteries parce que plus stable et performant dans les batteries 'premium' de haute technologie comme celles recourant aux anodes de type NMC811 et NCA, avec les États-Unis comme premier producteur du petcoke requis à sa fabrication (38).

Somme toute, un marché du graphite naturel à BVE en baisse parce qu'en surcapacité, totalement dominé par la Chine même aux États-Unis, et sans perspective claire de reprise au point où l'analyste

Richard Mills ne sent pas le besoin de placer le minerai parmi les matériaux à BVE qui pourraient faire défaut dans le futur (39).

En tout ceci - et pour ajouter possiblement une touche finale au présent état des lieux -, nous inviterions les commissaires du BAPE à demander au gouvernement canadien (Ressources Naturelles Canada) l'analyse qu'il vient de commander à la firme Roskill sur les terres rares et métaux stratégiques pour la nouvelle économie (40). L'étude est censée s'intéresser notamment aux matières premières requises à la fabrication des BVE, d'où son intérêt dans le dossier à l'étude.

#### **4. Absence d'appréciation par l'initiateur du risque associé à la concurrence Nord-Américaine dans le secteur minier et celui de la transformation**

L'initiateur ne fait pas l'analyse des projets de mine de graphite Nord-Américains susceptibles de concurrencer le sien pour viser le même marché, comme c'est le cas de celui de Graphite One, en Alaska. Cette firme, chérie du Benchmark Mineral Intelligence autant que du gouvernement américain pour avoir été seule invitée par la firme-conseil à participer à la rencontre privée de mai 2019 'the Energy-Storage Revolution: Securing U.S. Supply Chains' en tant qu'éventuel exploitant d'une mine de graphite, a eu l'occasion d'y rencontrer le comité mixte du sénat et de la chambre des représentants intéressé au sujet (41). Des représentants d'agences gouvernementales, dont le Pentagone, étaient aussi présents aux côtés de Tesla, notamment, comme fabricant de VE. Le projet de mine de Graphite One en est un de très grande envergure à durée de vie de 40 ans. Il offre un graphite qui semble rencontrer les exigences requises à la fabrication de BVE tel qu'établi par une première série de tests fonctionnels préliminaires faits sur prototypes de batteries CR2016 recourant à un graphite purifié à au moins 99.98+% C (42). En outre, la propriété offre une ressource minérale deux fois plus importante que celle du projet de l'initiateur, avec 5.7 M. de tonnes métriques de graphite dans la partie de la propriété qui a été explorée à date (43), au lieu des quelque 2.6 M. escomptés du projet de Saint-Michel-des-Saints (100 000 tonnes/an x 26 ans).

Fait pertinent à rappeler sur ce point: l'initiateur appuie l'ensemble de sa prévision de prix et de la demande en graphite à BVE sur les indications de cette même firme-conseil britannique qui conseille le gouvernement américain sur les questions d'approvisionnement en ces matériaux. Or, le Benchmark Mineral Intelligence prend fait et cause pour le projet de mine de Graphite One en Alaska, comme en attestent les références 41, 43 et 44. Il y a donc là de bien mauvaises nouvelles pour l'initiateur qui ne saurait alors voir le sol américain autrement que comme un espace commercial lui étant défavorable.

Autre facteur de risque important pour l'initiateur sur le sol américain convoité: le pays dispose déjà d'un minimum de sept usines fonctionnelles (ou sur le point de l'être) de 2<sup>e</sup> transformation du graphite à BVE. Le Tableau 2 dresse un portrait sommaire de ces usines.

**Tableau 2: Liste des usines de 2<sup>e</sup> transformation du graphite naturel à BVE sises en territoire américain**

Urbix Resources (45)	Mesa, Arizona
Syrah Resources (46)	Vidalia, Louisiane
Novonix Ltd (47)	Chattanooga, Tennessee
Superior Graphite (48)	Hopkinsville, Kentucky
Pyrotek (49)	Sanborn (Niagara Falls), New York
Hegagon Resources (50)	Chelan County, Washington
Novocarbon/Great Lakes Graphite Ashland Advanced Materials plant (51)	Niagara, New York

La capacité de production de toutes ces ressources combinées s'établirait présentement à au moins 179 000 tonnes/an de graphite purifié et sphéronisé pour les besoins de la BVE. À elle seule, l'usine de Pyrotek a une capacité de production de graphite à niveau de pureté de >99.995% C pouvant être relevée rapidement à plus de 100 000 tonnes/an (49); celle d'Hexagon a une capacité de 49 000 tonnes/an (50); celle d'Urbix, de 30 000 tonnes/an pour un niveau de pureté de 99.95% C (52). Novonix Ltd vient, pour sa part, de signer des ententes avec deux fabricants de BVE pour approvisionnement en graphite artificiel: Samsung SDI (47) et Sanyo (53).

Encore une fois, l'initiateur ne semble pas prendre la mesure de cette réalité et de la difficulté qu'elle peut lui créer, à vouloir percer le marché Nord-Américain du graphite à BVE.

## Conclusion

Sept conclusions principales se dégagent de la présente analyse:

1- L'initiateur ne fait pas la preuve que le projet de mine à ciel ouvert à Saint-Michel-des-Saints peut fournir un graphite naturel répondant aux exigences de qualité requises par les batteries à haute densité énergétique modernes pour satisfaire le besoin des consommateurs Nord-Américains donnant leur préférence aux véhicules de gros gabarit et à grande autonomie.

2- L'initiateur ne fait pas la preuve de preneurs pour un éventuel graphite naturel à BVE. La seule entente susceptible de mener à des contrats fermes de vente ('*offtake agreement*') est la promesse d'achat de 25 000 tonne/an de graphite pour des marchés non identifiés, par le courtier en métaux et ressources naturelles Traxys Group de New York (affilié à Traxys SA). Ce dernier n'avait aucune expérience en vente de ce minerai spécifiquement, avant l'entente de courtage avec l'initiateur, en février 2019. Un point à sa grande défaveur: En effet, Argus Media (34) qualifie ce marché d'«*opaque*» du fait qu'il résulte typiquement d'une convention de gré à gré entre vendeur et acheteur. Sans foi ni loi, pour éprouver un savoir-faire dont Traxys ne dispose probablement pas, étant novice dans le marché du graphite comme matériau à BVE.

3- Le projet de l'initiateur est développé autour d'hypothèses ne tenant pas compte de la transition technologique en cours dans les BVE, - en particulier avec le passage de Tesla exclusivement au graphite artificiel en 2020 pour l'ensemble de sa production de batteries de véhicules électriques -. Il ne tient pas compte non plus de la forte et omniprésente compétition du graphite naturel à BVE chinois au sein même du marché Nord-Américain, tel que la chose a été soulignée il y a à peine un mois, par le président de Graphite One, M. Anthony Huston (23).

4- L'initiateur ne semble pas apprécier à sa juste valeur la pression qu'exercerait l'arrivée du graphite artificiel et de la batterie à état solide chez Tesla sur tous les acteurs du domaine, pour vraisemblablement transformer en profondeur l'ensemble du marché américain du VE, en coïncidence avec l'arrivée des véhicules innovants comme le VUS Y et le Cybertruck annoncés respectivement pour 2020 et 2021. De façon prévisible et inéluctable, la transformation de la chaîne d'approvisionnement en matières premières qui en résulterait devrait affecter lourdement les perspectives de vente du graphite naturel à BVE.

5- L'initiateur ne semble pas apprécier à sa juste valeur la concurrence spécifiquement offerte à son projet par l'immense mine prévue par Graphite One en territoire américain (Alaska). Une initiative qui jouit au surplus de l'appui de la firme-conseil Benchmark Mineral Intelligence pour conseiller le gouvernement américain sur la planification de ses ressources naturelles stratégiques notamment avec le développement d'un '*American Mineral Security Act*' (54).

6- L'initiateur ne semble pas apprécier à sa juste valeur la concurrence d'au moins sept usines de 2<sup>e</sup> transformation du graphite naturel en environnement Nord-Américain pour le rehausser au niveau BVE.

7- L'initiateur ne semble pas apprécier à sa juste valeur le fait que la commercialisation d'une BES par le Centre d'excellence en électrification des transports d'Hydro-Québec en 2021, dans sa collaboration avec Mercedes, puisse entraîner l'effet pervers de rapidement camper son projet de graphite à BVE dans l'obsolescence.

Plutôt, l'initiateur se met dans la situation impossible d'être incapable de vendre son concentré de graphite au prix de référence de son étude de faisabilité (4) parce que beaucoup trop cher par rapport au prix du marché, et alors que ce concentré ne se qualifie même pas pour usage dans les BVE de haute densité énergétique modernes pour ne pas avoir été éprouvé dans des prototypes de batteries li-ion. Il ne peut donc pas, de ce fait, établir la viabilité de son projet et en particulier, de cette fraction de 60% de la production prévue qu'il destine au marché de la BVE.

De ce point de vue, le projet ne remplit pas le pré-requis pour étude par le BAPE, de constituer un projet rentable en référence à la notion d'« efficacité économique » prévue à l'article 6 d) de la Loi sur le développement durable (Chapitre D-8.1.1). En conséquence, il ne se qualifie pas comme projet porteur et structurant pour l'économie du Québec. L'attestation de recevabilité du projet par le Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) ne pourrait donc être rendue, dans ce contexte, que sur dépôt du projet d'usine de deuxième transformation qui lui, établirait hors de tout doute la satisfaction des deux critères essentiels suivants:

- 1- la qualification du graphite de deuxième transformation de l'initiateur pour le marché de la BVE et;
- 2- la rentabilité d'un projet à deux volets visant la production d'un concentré de graphite pouvant être porté au standard les plus rigoureux de performance requis par les BVE à haute densité énergétique.

Nous prenons à témoin sur cette question le projet de Nemaska Lithium, lui aussi faisant dans les matériaux à batterie de véhicule électrique rattachés à la filière des initiatives innovantes prioritaires dans le cadre de la politique québécoise d'électrification des transports. Même avec un carbonate et un hydroxyde de lithium tous deux prouvés de niveau BVE - et avec de nombreux contrats de ventes conclus notamment avec des fabricants de BVE -, ce projet vient de connaître un échec cuisant, attribué au coût excédentaire prohibitif de l'ingénierie de détail.

Par comparaison, dans le cas qui nous occupe, l'initiateur n'a pas fait préparer l'ingénierie de détail pour son projet de production de concentré de graphite (projet déposé devant le BAPE) et il n'a aucune idée du véritable coût du concept de mine 'tout électrique' tel que proposé, les équipements requis à cet effet étant toujours inexistantes et donc leurs frais d'achat et d'exploitation inconnus. De

plus, l'ingénierie générale de l'usine de 2<sup>e</sup> transformation ne fait l'objet d'aucune étude technique de faisabilité, pas plus que de demande d'autorisation auprès du MELCC. S'il fallait, ici encore, que l'initiateur n'utilise pas '*les mêmes calculatrices que le reste de la planète*', pour reprendre l'expression du point 3 ci-haut, il pourrait y avoir de bien mauvaises surprises sur le plan financier.

Toujours par comparaison avec le projet avorté de Nemaska Lithium, l'initiateur n'a pas établi la viabilité de son projet de production de concentré de graphite, avec une prévision financière fondée sur un prix irréaliste de vente de toute sa production à prix constant pendant 26 ans (4). Il n'est pas parvenu à établir quelque contrat de vente que ce soit auprès d'un fabricant de VE ou de BVE depuis fin 2016, pour maintenant tenir le discours qu'il prévoit la rentabilité à l'issue d'un projet d'usine de 2<sup>e</sup> transformation. Or, ce dernier n'a lui-même fait l'objet d'aucune étude technique (étude économique préliminaire, de préfaisabilité et de faisabilité, en particulier). Facture préliminaire du devis général d'ingénierie: \$300 M pour la première transformation, même si l'initiateur a parlé de \$350 M à l'audience du BAPE du 29 janvier; \$200 M pour la seconde qui se ferait à Bécancour.

En somme, l'initiateur dépose une proposition incomplète, injustifiée et prohibitive. Il le fait dans un paradoxe de marché où une envolée pressentie du marché du VE ne semble toujours pas se matérialiser et donc, sans véritable demande qui se traduise par une montée conséquente des prix de la matière première (concentré de graphite dans le cas qui nous intéresse). Le tout, dans un marché restreint au contexte américain où l'approvisionnement chinois domine en partage avec Tesla, toujours très discret sur ses approvisionnements mais que l'on comprend être indifférent au projet de l'initiateur, et pour cause. En analyse de décision d'affaires, il y a ici tous les indicateurs d'un '*no go business case*'.

**Références** (Bibliographie non exhaustive)

1. APLT (2017). Un aperçu du marché du graphite visé par Nouveau Monde en lien avec le projet de mine à St-Michel. Bulletin 30, 29-37. Association pour la protection du Lac Taureau (APLT). Disponible à l'adresse: <http://www.aplt.org/Bulletins.html>
2. APLT (2018). APLT (2019). Le marché du graphite pour un nouveau projet de mine comme celui de NMG. Bulletin 31 , 38-46. Association pour la protection du Lac Taureau (APLT). Disponible à l'adresse: <http://www.aplt.org/Bulletins.html>
3. APLT (2019). Vers des batteries sans graphite. Bulletin 32, 36-40. Association pour la protection du Lac Taureau (APLT). Disponible à l'adresse: <http://www.aplt.org/Bulletins.html>
4. NMG (2018). Étude de faisabilité. Disponible à l'adresse: [http://nouveaumonde.ca/wp-content/uploads/2018/12/Feasibility\\_Study\\_43-101\\_20181210.pdf](http://nouveaumonde.ca/wp-content/uploads/2018/12/Feasibility_Study_43-101_20181210.pdf)
5. INN (2020). EV Outlook 2020: Watch These Trends, Regions and Policies. 9 janvier 2020. Disponible à l'adresse : <https://investingnews.com/daily/resource-investing/battery-metals-investing/cobalt-investing/electric-vehicle-outlook/>
6. Washington Post (2020). Teslas still go much farther on a single charge than their competitors. But the strategy carries risks. 10 janvier 2020. Disponible à l'adresse: <https://www.washingtonpost.com/technology/2020/01/10/tesla-battery-range/>
7. International Business Times (2019). New Tesla Patent Reveals Company's Desire For Cheaper And Longer-Lasting EV Battery. 27 décembre 2019. Disponible à l'adresse : <https://www.ibtimes.com/new-tesla-patent-reveals-companys-desire-cheaper-longer-lasting-ev-battery-2892737>
8. Cision Yahoo. IDTechEx Discusses the Impact of Technology Development on the Li-Ion Supply Chain. 28 janvier 2020. Disponible à l'adresse : <https://finance.yahoo.com/news/idtechex-discusses-impact-technology-development-223000378.html>
9. The driven (2020). Musk says Maxwell battery key for Cybertruck that will be “better than people realise”. 30 janvier 2020. Disponible à l'adresse : <https://thedriven.io/2020/01/30/musk-maxwell-acquisition-critical-to-meet-wild-cybertruck-demand/>
10. Forbes (2019). Tesla's New Lithium-Ion Patent Brings Company Closer to Promised 1 Million-Mile Battery. 30 décembre 2019. Disponible à l'adresse : <https://www.forbes.com/sites/arielcohen/2020/12/30/teslas-new-lithium-ion-patent-brings-company-closer-to-promised-1-million-mile-battery/#3c1eaf6733e3>
11. Harlow et coll., (2019). A wide range of testing results on an excellent lithium-ion cell chemistry to be used as benchmarks for new battery technologies. Journal of Electrochemical Society, 166 (13), A3031-A3044.
12. LA Times (2019). Electric vehicle sales are up sharply in California, mostly due to Tesla. 11 septembre 2019. Disponible à l'adresse: <https://www.latimes.com/business/story/2019-09-10/ev-electric-car-sales-california-tesla>

13. CNET (2019). Toyota will use Tokyo Olympics to debut solid-state battery electric vehicle. 22 octobre 2019. Disponible à l'adresse: <https://www.cnet.com/roadshow/news/toyota-solid-state-battery-electric-olympics/>
14. Car Advice (2019). Solid-state batteries coming by 2025 - Volkswagen. 10 septembre 2019. Disponible à l'adresse: <https://www.caradvice.com.au/791302/solid-state-batteries-volkswagen/>
15. Electrive (2020). Hydro-Québec & Mercedes join forces on solid-state batteries. 5 février 2020. Disponible à l'adresse: <https://www.electrive.com/2020/02/05/hydro-quebec-mercedes-join-forces-on-solid-state-batteries/>
16. Green car congress (2019). Daimler Trucks & Buses targets completely CO2-neutral fleet of new vehicles by 2039 in Europe, Japan and NAFTA. 27 octobre 2019. Disponible à l'adresse: <https://www.greencarcongress.com/2019/10/20191027-daimler.html>
17. PV Magazine (2020). Battery roundup: funding for zinc-based storage, improved lithium-ion, new solid-state batteries. 9 janvier 2020. Disponible à l'adresse: <https://pv-magazine-usa.com/2020/01/09/battery-technology-news-roundup-zinc-battery-funding/>
18. Les Affaires (2018). Pourquoi Nouveau Monde Graphite a besoin d'Hydro-Québec. Disponible à l'adresse : <https://www.lesaffaires.com/secteurs-d-activite/ressources-naturelles/pourquoi-nouveau-monde-graphite-a-besoin-d-hydro-quebec/603405>
19. Direction informatique HQ (2018). Batteries : contrat entre Hydro-Québec et Nouveau Monde Graphite. 17 mai 2018. Disponible à l'adresse : <https://www.directioninformatique.com/batteries-contrat-entre-hydro-quebec-et-nouveau-monde-graphite/57168>
20. NMG (2018). Hydro-Québec accorde une licence d'exploitation et collaborera avec Nouveau Monde Graphite au développement de matériaux utilisés pour la fabrication de batteries lithium-ion. 17 mai 2018. Disponible à l'adresse : <http://nouveau monde.ca/hydro-quebec-accorde-une-license-d-exploitation-et-collaborera-avec-nouveau-monde-graphite-au-developpement-de-materiaux-utilises-pour-la-fabrication-de-batteries-lithium-ion/>
21. ResearchInterfaces (2018). What do we know about next-generation NMC 811 cathode? 27 février 2018. Disponible à l'adresse: <https://researchinterfaces.com/know-next-generation-nmc-811-cathode/>
22. Nitta N et al. (2014). Li-ion battery materials: present and future. Materials Today, <http://dx.doi.org/10.1016/j.mattod.2014.10.040>
23. INN (2020). Graphite Forecast 2020: CEOs See Better Times Ahead. 7 janvier 2020. Disponible à l'adresse: <https://investingnews.com/daily/resource-investing/battery-metals-investing/graphite-investing/graphite-forecast/>
24. Argus Media (2019). Syrah to cut 4Q graphite output. 11 septembre 2019. Disponible à l'adresse: <https://www.argusmedia.com/en/news/1975107-syrah-to-cut-4q-graphite-output>
25. Market Watch (2020). Northern graphite market update. 3 février 2020. Disponible à l'adresse: <https://www.marketwatch.com/press-release/northern-graphite-market-update-2020-02-03>

26. Vox Markets (2020). SP Angel morning view – Chinese stocks plummet as traders return from extended lunar new year. 3 février 2020. Disponible à l'adresse : <https://www.voxmarkets.co.uk/articles/sp-angel-morning-view-chinese-stocks-plummet-as-traders-return-from-extended-lunar-new-year-d8c4712/>
27. Zen (2015). Zenyatta; Initial Screening Shows Albany Graphite Material to be Suitable for Hydrogen Fuel Cell Components; Company Collaborates with Global Leader in Fuel Cell Technology Supported by the Government of Canada. 9 mars 2015. Disponible à l'adresse : <https://www.zengraphene.com/zenyatta-initial-screening-shows-albany-graphite-material-to-be-suitable-for-hydrogen-fuel-cell-components-company-collaborates-with-global-leader-in-fuel-cell-technology-supported-by-the-governmen/>
28. Buie E (2017). Lower costs higher performance graphite for LIBs. 23 mars 2017. Disponible à l'adresse: <http://cii-resource.com/cet/FBC-05-04/Presentations/BAT/Buie Edward.pdf>
29. Entreprises minières du Nouveau-Monde (2016). Rapport de gestion pour la période de neuf mois terminée le 30 septembre 2016. 22 novembre 2016. Disponible à l'adresse : <http://www.otcmarkets.com/ajax/showFinancialReportById.pdf?id=166313>
30. Junior mining network (2016). Graphite companies join forces for spherical graphite development. 29 mars 2016. Disponible à l'adresse : <https://www.juniorminingnetwork.com/junior-miner-news/press-releases/1073-tsx-venture/ngc/17907-graphite-companies-join-forces-for-spherical-graphite-development.html>
31. Mining Review (2020). Battery Metals: Long term demand remains strong. 29 janvier 2020. Disponible à l'adresse: <https://www.miningreview.com/battery-metals/battery-metals-long-term-demand-remains-strong-despite-price-woes/>
32. Mining Journal (2020). EV markets to return to growth in 2020, says Wood Mackenzie. 27 janvier 2020. Disponible à l'adresse : <https://www.mining-journal.com/energy-minerals-news/news/1379773/ev-markets-to-return-to-growth-in-2020-says-wood-mackenzie>
33. Wood Mackenzie (2020). Five Things To Watch In The Battery Metals Market. 28 janvier 2020. Disponible à l'adresse: <https://safehaven.com/commodities/industrial-metals/Five-Things-To-Watch-In-The-Battery-Metals-Market.html>
34. Argus Media (2019). Argus White paper: Getting graphite prices right. 5 juillet 2019. Disponible à l'adresse: <https://www.argusmedia.com/-/media/Files/white-papers/getting-graphite-prices-right.ashx>
35. INN (2020). Graphite outlook 2020: Supply cuts to balance Market. 8 janvier 2020. Disponible à l'adresse: <https://investingnews.com/daily/resource-investing/battery-metals-investing/graphite-investing/graphite-outlook/>
36. Roskill (2019). Graphite: The race for non-Chinese spherical graphite heats up. 30 avril 2019. Disponible à l'adresse: <https://roskill.com/news/graphite-the-race-for-non-chinese-spherical-graphite-heats-up/>
37. Mining Journal (2019). High graphite prices spur new ex-China developments. 7 juin 2019. Disponible à l'adresse: <https://www.mining-journal.com/research/news/1364780/high-graphite-prices-spur-new-ex-china-developments>

38. Greentech Media (2019). Supply chain looms as serious threat to battery's 'Green' reputation. 25 novembre 2019. Disponible à l'adresse: <https://www.greentechmedia.com/articles/read/graphite-the-biggest-threat-to-batteries-green-reputation>
39. Safehaven (2020). Is It Time To Turn Bullish On Battery Metals? 30 janvier 2020. Disponible à l'adresse: <https://safehaven.com/commodities/industrial-metals/Is-It-Time-To-Turn-Bullish-On-Battery-Metals.html>
40. Financial Post (2019). Trudeau government investigating how Canadian mining industry can provide rare-earth minerals critical to new economy. 3 décembre 2019. Disponible à l'adresse: <https://business.financialpost.com/commodities/mining/trudeau-government-does-spadework-on-minerals-crucial-to-future-economy>
41. Globalnewswire (2019). Graphite One Presents at Invitation-Only Washington, D.C. Minerals Summit. 2 mai 2019. Disponible à l'adresse: <https://www.globenewswire.com/news-release/2019/05/02/1815580/0/en/Graphite-One-Presents-at-Invitation-Only-Washington-D-C-Minerals-Summit.html>
42. Junior Mining (2016). Graphite One Announces Spherical Graphite Coin Cell Tests as EV Market Growth Accelerates. 20 mai 2016. Disponible à l'adresse: <https://www.juniorminingnetwork.com/junior-miner-news/press-releases/515-tsx-venture/gph/20073-graphite-one-announces-spherical-graphite-coin-cell-tests-as-ev-market-growth-accelerates.html>
43. Mining News North (2020). EV batteries to drive 9x graphite growth. 7 février 2020. Disponible à l'adresse: <https://www.miningnewsnorth.com/page/ev-batteries-to-drive-9x-graphite-growth/5754.html>
44. Mining News North (2019). America is losing battery metals arms race. 15 février 2019. Disponible à l'adresse: <https://www.miningnewsnorth.com/story/2019/02/01/news/america-is-losing-battery-metals-arms-race/5611.html>
45. KJZZ (2019). New graphite processing facility opens in Mesa. 15 novembre 2019. Disponible à l'adresse: <https://kjzz.org/content/1306391/new-graphite-processing-facility-opens-mesa>
46. Mining Review (2019). Syrah Resources produces first purified spherical graphite in the US. 4 novembre 2019. Disponible à l'adresse: <https://www.miningreview.com/battery-metals/syrah-resources-produces-purified-spherical-graphite-us/>
47. Small Caps (2020). Novonix secures long-term supply agreement with lithium-ion battery manufacturer Samsung SDI. 9 décembre 2019. Disponible à l'adresse: <https://smallcaps.com.au/novonix-long-term-supply-agreement-lithium-ion-battery-manufacturer-samsung-sdi/>
48. Business Wire (2019). Superior Graphite opens a new Factory. 13 novembre 2019. Disponible à l'adresse: <https://www.businesswire.com/news/home/20191113005916/en/Superior-Graphite-Opens-New-Factory>
49. Pyrotek (2019). Graphite Anode Materials for Lithium-ion Batteries. 29 novembre 2019. Disponible à l'adresse: <https://www.pyrotek.com/primary-solutions/battery-materials/>
50. Proactive Investors (2019). Hexagon Resources intends moving to feasibility study for graphite processing plant 16 mai 2019. Disponible à l'adresse :

<https://www.proactiveinvestors.com.au/companies/news/220465/hexagon-resources-intends-moving-to-feasibility-study-for-graphite-processing-plant-220465.html>

51. Investor Intel (2019). NovoCarbon positioning itself to become a key supplier of battery grade graphite in North America. 28 juin 2019. Disponible à l'adresse: <https://investorintel.com/sectors/technology-metals/technology-metals-intel/novocarbon-and-partners-are-developing-graphite-products-for-the-north-american-battery-market/>

52. Ein News (2019). Arizona Graphite Purification Plant Will Add Jobs and Environmental Sensitivity. 14 juin 2019. Disponible à l'adresse: [https://www.einnews.com/pr\\_news/451515921/arizona-graphite-purification-plant-will-add-jobs-and-environmental-sensitivity?ref=rss&ecode=hSCYnx8eqeq JiOf](https://www.einnews.com/pr_news/451515921/arizona-graphite-purification-plant-will-add-jobs-and-environmental-sensitivity?ref=rss&ecode=hSCYnx8eqeq JiOf)

53. Mena FN (2020). NOVONIX Ltd (ASX:NVX) SANYO Electric Agreement for Lithium Ion Battery Anode Material. 27 janvier 2020. Disponible à l'adresse: <https://menafn.com/1099612437/NOVONIX-Ltd-ASXNVX-SANYO-Electric-Agreement-for-Lithium-Ion-Battery-Anode-Material>

54. Congress Gov (2019). American Mineral Resources Security Act S.1317. 22 octobre 2019. Disponible à l'adresse: <https://www.congress.gov/bill/116th-congress/senate-bill/1317/text>

## Annexe 1

### Questions soumises au BAPE par M. Michel Picard de l'Association pour la protection du lac Taureau (APLT) en audience publique

#### Appréciation du risque technologique par l'initiateur

Q1

Avec l'initiateur qui vise le marché Nord-Américain des batteries de véhicule électrique (VE) comme principal débouché (correspondant à 60% de sa production comme il vient de nous dire), et avec Tesla, leader du VE dans ce marché en particulier qui annonce passer au graphite synthétique en 2020 dans toutes ses batteries pour offrir un potentiel de parcours de 1,6 millions de km ou 20 ans de vie utile, est-ce que l'initiateur a déposé des études et analyses probantes traitant des répercussions de cette transition technologique d'importance sur ses prévisions de production de graphite destiné au marché des batteries de VE?

Q2

Est-ce que l'initiateur est informé des exigences des cathodes modernes de type NMC811 et NCA concernant le haut niveau de pureté et de stabilité de performance du graphite naturel forçant typiquement son amalgame avec du synthétique pour assurer la sécurité, la plus grande performance et la longévité des batteries recourant à cette technologie, alors que son graphite n'est pas même certifié de niveau '*batterie*' (entendant, en particulier, par ce grade, '*testé systématiquement dans des prototypes de batteries*')?