

PROJET LA LOUTRE

MINE DE GRAPHITE

RÉSUMÉ DE RECHERCHES

25 SEPTEMBRE 2021

Préparé par : Gilles Charest

DESCRIPTION DU PROJET LA LOUTRE

LE TERRITOIRE

À l'origine en 1989, le «claim minier» a été obtenu par SOQUEM (Gouvernement du Québec). Puis un groupe d'investisseurs et promoteurs miniers ont pris la relève (Fiducie Leblanc, Québec Mineral Properties, Turcotte). Ces promoteurs ont cédé leurs droits à la société Canada Strategic Metals puis par étapes progressives à compter de 2014 Lomiko Metals a acquis de plus en plus de participation dans ce projet. Ce projet regroupe 42 «claims» chacun d'une superficie d'environ 59 hectares (total de 2,509 hectares)¹. Ceci représente sur une ligne nord-sud une distance d'environ 13 km partant du lac Ovilla-Fortier (Duhamel) jusqu'à 1km du lac Tremblant (St-Émile du Suffolk) par 2 km de large sur presque toute cette distance. Le projet est connu sous le nom «La Loutre».

L'EXPLOITANT

Lomiko Metals Inc. est une société d'exploration minière située en Colombie Britannique (Surrey) et qui est listée à la bourse de croissance de Calgary sous le symbole LMR.V². Cette société détient actuellement 2 gisements potentiels : celui de La Loutre et une option pour 70% de la propriété de Bourier situé dans le nord du Québec, Baie James, un gisement de Lithium.

Les contractants actuels pour Lomiko sont :

Firme d'études environnementales: Hemmera Environnemental (Colombie Britannique)
Mme Andréa Daezli, Bureau de Montréal

Firme de communications: Bridge Consulting Inc (Montréal)
Mme. Siri Genik

Hemmera est une filiale d'Ausenco firme d'ingénierie Australienne œuvrant dans les secteurs d'énergie et des ressources (mines), laquelle a préparé l'Étude Économique Préliminaire (EEP) du projet La Loutre.

Puisque Lomiko est une société d'exploration minière, il est fort probable que l'exploitation de ce gisement minier sera dans sa prochaine étape prise en charge par une autre société.

Extraits des états financiers de Lomiko Metal Inc. 30 avril 2021, troisième trimestre, ANNEXE A.

LA LOUTRE

Ce projet de mine de graphite est pour extraire du graphite en paillette et du carbone graphitique³⁻⁴ avec sites d'extraction, bassins de sédimentation, usine de transformation et bassins de déversement d'eau de surface⁵. Ce schéma d'organisation est typique d'une mine à ciel ouvert.

Voir un rapport d'études sur une mine de graphite à ciel ouvert⁶. Voir photo aérienne de la mine de graphite situé à Lac des Iles (Mont Laurier) images⁷, bassins de sédimentation Lac Kearney, Ontario⁸.

Le 29 juillet 2021 Lomiko a déposé un document «Étude Économique Préliminaire» officiel établissant la rentabilité du projet La Loutre à 28%. Ce projet pour un investissement de 236M\$ aura une durée de vie initiale d'exploitation de 14,7 ans, selon les quantités actuellement découvertes avec un potentiel géologique permettant de prolonger la vie de la mine¹. La production annuelle de graphite est prévue au niveau de 108 k/t (kilotonnes) pendant 8 ans puis à 97,4 k/t par la suite. Ce rapport d'expert a été produit par Ausenco, une firme d'ingénieurs accréditée par les autorités financières.

Étant donné la grandeur du site, il est probable que l'étendue ou/et profondeur du gisement de graphite augmente au cours de son exploitation.

Lomiko semble intéressé à développer son projet il en fait d'ailleurs activement la promotion⁹.

Lomiko détient aussi un autre site sous exploration, le Projet Bourier¹⁰.

DÉFINITIONS

Graphite Le graphite est du carbone mais sous forme cristalline organisée en structure hexagonale¹¹.

Transformation du graphite

Le graphite est extrait de la roche. La dynamite est insérée dans la roche avec des foreuses pour permettre son éclatement puis elle est chargée par des chargeurs dans des camions bennes pour être acheminé devant les convoyeurs. Tous ces équipements sont de fortes dimensions.

Les roches de format variées sont concassées pour être envoyées dans l'usine.

L'usine de transformation sert à purifier le minerai par le traitement en plusieurs étapes de concassage, broyage, trempage, filtrage et séchage.

Il existe 2 groupes de graphite. Celui en flocon dont le contenu en graphite varie de 3% à 30% et le graphite monocristallin ou graphite amorphe dont la concentration varie de 35% à 85%. Ce dernier à une très bonne flottabilité, il est plus facile à concentrer.

La concentration s'effectue par broyage, bassins de concentration, chauffage, ratissage et évaporation. Ces étapes peuvent être réalisées de 1 à 7 fois selon le type de graphite à traiter. Dans le bassin de concentration, il y a principalement de l'eau mais l'ajout d'hydroxyde de sodium, d'acide hydrochlorique ou sulfurique pour enlever les impuretés métalliques. Les températures de chauffage des bassins peut aller jusqu'à 2500 à 2800 degrés.

RISQUES POTENTIELS

A) POLLUTION LUMINEUSE

Définition La pollution lumineuse est l'apport de source artificielle de lumière généré par l'activité humaine durant la nuit.

**Dérèglements
biologiques**

Pour beaucoup d'espèces nocturnes, le ciel étoilé et la lune sont des repères cruciaux (c'est le cas des oiseaux migrateurs, des insectes volants ou des tortues marines, par exemple). Les lumières artificielles perturbent donc leur sens de l'orientation et les cycles de migration. Pour les oiseaux diurnes, les végétaux, les amphibiens ou certains mammifères terrestres tels que les chauves-souris, la pollution lumineuse entraîne des dérèglements des rythmes biologiques et des cycles de reproduction, un morcellement des habitats, la restriction des déplacements, un accès restreint à la nourriture et même l'apparition de maladies. D'autres espèces voient quant à elles leurs systèmes de communication ou de défense contre les prédateurs perturbés¹².

La pollution lumineuse est susceptible de modifier les comportements, les fonctions physiologiques et les rythmes biologiques des individus. À terme, cette pollution pourrait menacer l'équilibre des écosystèmes¹³.

En France la forme d'éclairage ainsi que son intensité est règlementée depuis 2018. Ainsi hors-agglomération la couleur de lumière ne doit plus dépasser 2400 K et les systèmes d'éclairage doivent désormais être orientés vers le sol uniquement¹⁴.

La Loutre Il est actuellement prévu que le site sera en opération 24h/j, 7j/sem. Ceci nécessite l'éclairage de la fosse, et de l'ensemble du chantier, usine et chemins d'acheminement toutes les nuits.

B) POLLUTION DE L'AIR

Définition La pollution de l'air est un mélange de substances chimiques, de particules et d'autres éléments présents dans l'air en quantités susceptibles de causer du tort à l'environnement et/ou de nuire à la santé et/ou au confort des humains des animaux et des plantes.

Tout le monde est exposé à la pollution de l'air. La pollution de l'air, même à un niveau faible a un impact sur la santé humaine. La science a clairement démontré que la pollution de l'air cause des maladies, une augmentation des hospitalisations et même des décès prématurés. La pollution de l'air est un mélange complexe de composés. Toutefois, la plupart des effets sanitaires sont associés aux composants principaux du smog¹⁵ :

- *Le dioxyde d'azote; NO₂, un gaz toxique et corrosif*¹⁶
- *le dioxyde de soufre ; SO₂, un gaz toxique et corrosif*¹⁷
- *l'ozone; O₃, un gaz toxique et anomalies génétique*¹⁸
- *les particules fines*¹⁵.

Nous croyons souvent à tort que seuls les produits chimiques peuvent nuire à notre santé. Il appert aussi que de simples composés qui se retrouvent normalement dans l'environnement peuvent aussi nuire à notre santé et à celle de la faune.

Entre-autres, la roche-mère peut contenir certaines substances nuisibles comme la silice (dioxyde de silicium, SiO₂)¹⁹ La composition de la roche-mère sur le site du projet la Loutre fait partie du bouclier Canadien, et pour cette partie se compose de paragneiss, quartzite et amphibolite²⁰.

Selon nos recherches dans le système «Système d'Information GEOMinière» (SIGEOM) du Ministère Énergie et Ressources Naturelles (MERN) il est indiqué que les forages²¹ réalisés sur le site de LA LOUTRE décèlent la composition de la géologie du socle comme paragneiss (Code M4) et quartzite (code M12)²²⁻²³. Il existe un fort potentiel que ce type de roche contienne de la silice.

Il appert que l'inhalation de la silice cristalline peut causer une maladie pulmonaire incurable, la Silicose²⁴. Cette maladie se développe plus ou moins rapidement selon le degré d'exposition. Elle occasionne une détérioration plus ou moins grave de la capacité pulmonaire d'un individu. Reste à savoir si l'exploitation de la mine générera ce type de silice ainsi que la quantité et grosseur des grains de poussières.

L'autre élément qui sera susceptible d'être transporté par voie aérienne est le graphite. Ce composé chimique est en fait du carbone mais en forme cristalline. Le graphite est classé comme matière dangereuse selon la CNESST²⁵ car cancérigène au niveau des poumons.

Pour mieux saisir le risque inhérent aux émanations de poussière il faut souligner que les facteurs aggravants sont liés à la quantité émise, la distance avec la source, la grosseur des poussières et la force des vents. Par exemple une poussière fine (1µm) avec des vents de 30km/h permet une dispersion jusqu'à 4165km, selon une étude à l'université de Sherbrooke, tableau page 19 et voir le chapitre 2 à ce sujet²⁶. Cependant il semble que dans l'industrie minière l'émission de particules fines varie d'une dimension de 1 à 40µm, sa dispersion serait plutôt de l'ordre de 1,5km à 4165km.

La Loutre

Il y a plusieurs sources de risques potentiels. Les émanations provenant des explosions, du broyage du minerai ou de la roche-mère, du transport sur le chantier et sur les routes hors chantier, de la convection thermique de la fosse, du lessivage des sols à cause du vent et de l'utilisation de composés chimiques (entre-autres par le biais des composés organiques volatiles) au cours du processus de transformation et du raffinage et ainsi que de l'évaporation des bassins de décantation et de sédimentation, se retrouvent donc dans l'air.

Puisque les vents sont dominants d'ouest en est dans notre région, les poussières tomberont sur les sols directement en contact avec la surface du bassin versant qui alimente en partie le Lac de Plages, ceci implique la pollution de l'eau.

C) POLLUTION DE L'EAU

Définition La pollution de l'eau se caractérise par la présence de micro-organismes, de substances chimiques ou encore de déchets industriels. Elle peut concerner les cours d'eau, les nappes d'eau, les eaux saumâtres mais également l'eau de pluie, la rosée, la neige et la glace polaire.

EAU DE SURFACE

Le cheminement de l'eau de surface suit les différentes dénivellations du sol en partant du point le plus haut en direction du point le plus bas. Ainsi en suivant la configuration du relief il est possible de dresser une carte des bassins versants qui indique la provenance ou source des affluents vers les différents lacs puis progressivement jusqu'au niveau de la mer. L'eau de surface située à un endroit donné peut provenir de la pluie, de la rosée, de la fonte des neiges mais aussi de canalisation et systèmes de pompage installés par une industrie quelconque.

L'eau de pluie peut être contaminée par les composants chimiques ou poussières qui sont contenus dans l'air. Lorsqu'elle tombe en contact avec le sol elle emmagasine de nouveau les débris et les poussières présentes sur la surface qu'elle rencontre. Progressivement le débit d'eau qui coule devient de plus en plus important. La vitesse de l'écoulement, la quantité et la dimension des matières qu'elle contient détermine la quantité de dépôts qu'elle laissera au sol lorsque sa vitesse diminue.

On peut présumer que les sédiments se déposeront plus rapidement que les contaminants «volatiles».

La Loutre L'Organisme des bassins versants des rivières Rouge, Petite Nation et Rivière Saumon (OBV RPNS) a dressé récemment (2021) une carte²⁷ qui indique le territoire qui alimente en eau de surface les 2 rivières concernées par le projet minier. Ainsi Lac-des-Plages recevra l'eau de surface de presque la totalité du site minier sous exploitation.

La ligne de descente des eaux est ainsi :

La fosse sud et chemin d'accès à cette fosse vers le ruisseau Doré, Lac Simon.

La fosse nord + les bassins de sédimentation + l'usine de transformation+ le parc des résidus, vers soit le Petit Lac Vert ou Lac La Loutre vers Lac Bois Tombé et Lac De

La Dame vers le ruisseau du Chenail-du-Moine et enfin Lac des Plages. Ce ruisseau et un des trois affluents qui alimente le Lac des Plages.

À l'heure actuelle il est prévu que le camionnage et transport de et vers le site se fera du côté est du site minier. Ainsi les apports en produits et matières quelconques sur ce chemin se retrouveront dans le circuit vers Lac des Plages.

NAPPE PHRÉATIQUE

Définition La nappe phréatique est un aquifère souterrain que l'on rencontre à faible profondeur et qui alimente traditionnellement les puits en eau potable, C'est la nappe la plus exposée à la pollution en provenance de la surface.

Depuis 2004, le gouvernement du Québec utilise une méthode développée aux États-Unis pour mesurer le niveau de vulnérabilité d'un aquifère, l'indice Drastic. Ainsi un indice en bas de 100 indique un niveau faible, plus de 100 un niveau moyen et plus de 180 indique un risque élevé.

Selon les mesures effectuées, la région immédiate du site La Loutre regroupe un risque normalement moyen mais avec certaines parties à risque élevée²⁸.

La vulnérabilité d'un aquifère est fonction de son imperméabilité par rapport à la surface. Dans notre région, l'ensemble des aquifères se retrouvent dans de la roche sédimentaire fracturée ce qui lui confère un risque moyen²⁹.

La Loutre Ce projet minier est situé à seulement 1 ou 2km des habitations les plus proches et à vol d'oiseaux à environ 10km de l'Hôtel de Ville. Les aquifères sont des bassins souterrains peu connus et de formes imprécises ayant des ramifications inconnues. Quoiqu'il en soit les aquifères sont alimentées par l'eau de surface. Nous avons déjà identifié que les bassins versants du site de la mine se jettent dans le Lac des Plages, alors toute contamination soit sur le site ou tout au long de la surface de contact jusqu'au Lac des Plages mettra en péril la qualité des eaux souterraines.

Les risques proviennent de bassins de sédimentation mais aussi de l'eau de ruissellement du site, des environs et des chemins d'accès.

D) POLLUTION LIÉE AU TRANSPORT

La Loutre Le projet de mine tel qu'actuellement présenté précise que le matériel extrait sera transporté par camion à raison de 8 chargements par jour et automatiquement 8 retours à vide, soit 2 fois 56 transports par semaine. À ceci il faut ajouter environ 30 véhicules par horaire de travail par les employés. Précisons que la mine prévoit être en opération 7 jours/semaine et 24 heures/jour. C'est donc 60 véhicules par quart de travail qui vont circuler sur les routes de/ou vers le site. Il y aura aussi un nombre x de véhicules pour combler les besoins en approvisionnement de toutes sortes, les voyages pour les visites des clients, des banquiers, des inspecteurs, des réparations etc...

Il faut penser à l'impact de l'achalandage sur les routes mais aussi à l'impact sur les infrastructures routières comme le pavé, les ponts et ponceaux, la signalisation etc...

E) AUTRES IMPACTS

La Loutre Pollution visuelle pour ceux qui y vivent à proximité mais aussi pour ceux aux abords des chemins publics.

Destruction de paysages et milieux sauvages variés pour plusieurs décennies.

Durant la phase exploitation, il est prévu qu'il y aurait de 120 à 140 employés. Quel pourcentage décidera de s'établir dans notre municipalité ? Accroissement de la population, des familles, système scolaire, achalandages variés...

La pollution par le bruit occasionné par 3 dynamitages/jour, la circulation routière, le concassage, la manipulation des matériaux et la machinerie etc...

Destruction de milieux fauniques, impacts sur la vie des animaux; petits moyens et grands. Destruction d'une source de leur chaîne alimentaire sans compter les préjudices liés à la santé animale.

Normalement à la fin de la période d'exploitation d'une mine, le promoteur doit effectuer des travaux de réaménagement et de restauration (PRR). Ce PRR approuvé est une condition à la délivrance du permis d'exploitation. L'exploitant doit déposer une garantie financière couvrant 100% des coûts estimés de son PRR au cours des 2 premières années suivant l'approbation³⁰.

Afin de saisir la valeur de cette garantie je me demande pourquoi il y a plus de 220 sites miniers abandonnés au Québec en date 2020³¹.

Rappelons ici que c'est le promoteur qui établit son PRR au début du projet.

Qu'arrive-t-il des changements/augmentations lors de l'exploitation ?

Qu'arrive-t-il quant à l'évolution des coûts au fil des années ?

LISTE DES SOURCES ET DOCUMENTS D'INFORMATIONS

- 1 = Lomiko Metals : Faits saillants étude EEP 2021, page 3
- 2 = Lomiko Metals : Informations sur notre entreprise, 2021
- 3 = Lomiko Metals, Projet la Loutre, 2021
- 4 = Lomiko Metals, Carte de la propriété La Loutre, 2021
- 5 = Lomiko Metals, Plan du site, 2021
- 6 = Enquête sur mine de graphite à ciel ouvert, APLT, 2016
- 7 = Image de la mine du Lac des Iles, QC, 2015
- 8 = Image du bassin de sédimentation de la mine du Lac Kearney, Ontario
- 9 = Lomiko Metals, Why La Loutre, 2021
- 10 = Projet Bourier de Lomiko, 2021
- 11 = Définition du graphite, MERN, 2021
- 12 = Lutter contre la pollution lumineuse..., Biodiversité.gouv.fr, 2020
- 13 = Quel est l'impact écologique..., Encyclopédie de l'environnement..., 2018
- 14 = Plaquette arrêté ministériel..., France, 2019
- 15 = Les effets de la pollution de l'air..., Gouvernement du Canada, 2021
- 16 = Fiche SIMDUT, NO₂, CNESST, 2021
- 17 = Fiche SIMDUT, SO₂, CNESST, 2021
- 18 = Fiche SIMDUT, O₃, CNESST, 2021
- 19 = Définition de Dioxyde de silicium, Google, 2021
- 20 = Étude du sol Outaouais..., page 17, 2011-2012, MERN du Québec.
- 21 = Carte des forages aux diamants, projet La Loutre, extrait de SIGEOM, 2021
- 22 = Site internet du MERN, carte interactive du module SIGEOM, 2021
- 23 = Symboles et abréviations du système SIGEOM, M4 en page 27 et M12 en page 30.
- 24 = La Silicose, Centre Canadien d'hygiène et de sécurité au Travail, 2017
- 25 = Classification matière dangereuse, Graphite, CNESST, 2021
- 26 = Exposition aux poussières provenant d'une mine ..., U. de Sherbrooke, Antoine Coquard, 2012
- 27 = Carte des bassins versants, OBV RPNS, 2021
- 28 = Carte indice de vulnérabilité Drastic, Gouvernement du Québec, 2013
- 29 = Carte 17, page 79, Eaux souterraines en Outaouais, Gouvernement du Québec, 2013
- 30 = Choisir le secteur minier du Québec, Gouvernement du Québec, page 4, 2020
- 31 = Liste des sites miniers abandonnés au Québec en 2020, MERN.

ANNEXE A

États financiers de Lomiko Metals Inc, Avril 2021, 3^{ième} trimestre.



Lomiko Metals Inc. complète une EEP positive pour le projet de graphite La Loutre

***VAN avant impôt de 314 millions CAD avec un TRI de 28,3% à 916 USD/t de Cg ;
VAN après impôt de 186 millions CAD avec un TRI de 21,5 %***

MONTRÉAL--([BUSINESS WIRE](#))-- **Lomiko Metals Inc. (Lomiko) (TSX-V : LMR, OTC : LMRMF, FSE : DH8C)** ("Lomiko Metals Inc" ou "Lomiko" ou la "Société") a le plaisir d'annoncer les résultats positifs de l'étude économique préliminaire (EEP) sur son projet La Loutre qu'elle détient à 100 pour cent dans le sud-est du Québec. L'EEP a été produite par Ausenco Engineering Canada Inc. ("Ausenco") conformément à l'Instrument national 43-101 ("NI 43-101"). Lomiko aspire à présent à démarrer une étude préliminaire de faisabilité (EPF) afin de faire progresser son projet La Loutre vers le stade de production, dans le cadre d'une stratégie de développement par étapes, tout en poursuivant ses ambitieux programmes de forage afin d'en augmenter la valeur.

Faits saillants de l'EEP (tous les montants indiqués sont en dollars canadiens, sauf indication contraire) :

- **Prix moyen pondéré à long terme¹ du graphite : 916 USD/t de concentré de carbone graphitique**
- **Taux de change : 1,00 CAD = 0,75 USD**
- **Valeur actuelle nette (VAN) avant impôt (8 %) de 313,6 millions CAD**
- **VAN après impôt (8 %) de 185,6 millions CAD**
- **Taux de rentabilité interne (TRI) avant impôt de 28,3 %**
- **TRI après impôt de 21,5 %**
- **Période de remboursement avant impôt de 3,3 ans**
- **Période de remboursement après impôt de 4,2 ans**
- **Dépenses d'investissement ("CAPEX") initiales de 236,1 millions CAD, incluant la préproduction minière, le traitement, les infrastructures (routes, construction des lignes électriques, installations pour l'accumulation des résidus, bâtiments connexes et gestion de l'eau)**
- **Durée du traitement pendant la vie de la mine (VdM) de 14,7 ans**
- **Coefficient de recouvrement moyen pendant la VdM (Déchets : minéralisation) de 4,04 : 1**
- **Production de l'usine pendant la VdM de 21 874 kilotonnes (1 kt = 1 000 tonnes métriques) de charge d'alimentation produisant 1 436 kt de concentré de graphite titrant 95,0 % de Cg.**
- **Production annuelle moyenne de concentré de graphite de 108 kt pendant les huit premières années ; production annuelle moyenne pendant la VdM de 97,4 kt.**
- **Teneur moyenne en graphite au niveau de la tête de fraisage de 7,44 % de Cg pendant les huit premières années ; teneur moyenne en graphite au niveau de la tête de fraisage pendant la VdM de 6,67 % de Cg.**
- **Taux moyen de recouvrement de 93,5 % de Cg pendant la VdM.**

- **Ressources mesurées + indiquées à la teneur limite du scénario de base de 1,5 % de Cg atteignant 23 165 kt à une teneur de 4,51 % de Cg pour 1,04 Mt de graphite.**
- **Ressources présumées à la teneur limite du scénario de base de 1,5 % de Cg atteignant 46 821 kt à une teneur de 4,01 % de Cg pour 1,9 Mt de graphite.**
- **Un coût direct de 386 USD par tonne de concentré de graphite**
- **Coûts de maintien tout inclus (CMTI) de 406 USD par tonne de concentré de graphite.**

L'équipe de Lomiko a le plaisir de présenter les résultats d'une EEP de son projet La Loutre qui démontrent clairement le potentiel pour la Société de devenir un producteur majeur de graphite en Amérique du Nord, avec un taux de rendement interne (TRI) après impôt positif de 21,5 % et une valeur actuelle nette (VAN) après impôt de 186 millions CAD. L'EEP plaide en faveur d'une mine à ciel ouvert avec une production étalée sur 14,7 années, des conditions économiques robustes (prix de vente de 916 USD/tonne de Cg) ainsi que des coûts au comptant et CMTI très attractifs, de faibles dépenses d'investissement et une faible intensité capitalistique. Les huit premières années cibleront une production moyenne de concentré de graphite payable de 108 kt/a, culminant à 112 kt/a la 4e année.

« La propriété La Loutre a montré qu'elle peut potentiellement devenir une mine de graphite extrêmement rentable dans l'une des régions productrices les plus prolifiques au Canada. L'EEP du projet La Loutre a été produite par l'équipe d'Ausenco, l'une des sociétés d'ingénierie les plus expérimentées et renommées travaillant dans le domaine minier au Canada. Grâce à des programmes de forage supplémentaires, nous continuerons d'ajouter et de mettre à niveau les ressources pendant que nous cherchons à faire avancer le projet vers le stade de la production », a déclaré A. Paul Gill, PDG Président Directeur Général de Lomiko.

L'EEP du projet La Loutre indique que la propriété possède le potentiel géologique qui permettrait de prolonger la vie de la mine au-delà de la période initiale de 14,7 années présentée dans l'EEP, ainsi que la possibilité d'étendre l'échelle de production en augmentant les ressources minérales grâce aux activités d'exploration et de forage en cours. L'objectif de la Société est que La Loutre devienne une mine essentielle pour sa croissance future dans une juridiction favorable à l'industrie minière. Avec une forte trésorerie pour accompagner ses prochaines étapes, la Société prévoit démarrer une étude préliminaire de faisabilité (EPF) et des études d'impact environnemental, tout en continuant d'explorer le potentiel géologique de sa propriété La Loutre.

« Le développement d'accords de collaboration cruciaux en matière de minéraux entre le Canada et les États-Unis et entre le Canada et l'UE donne accès à ces marchés pour les produits de graphite. Un accent est mis sur les projets avec une durabilité en matière environnementale, sociale et de gouvernance (ESG), des éléments également adoptés par Lomiko. Les critères stricts de l'étude devraient aboutir à un graphite à prix concurrentiel pour les clients sur les marchés nord-américain et européen. Ces récents accords entre le Canada et les États-Unis et entre le Canada et l'Europe ont identifié le graphite comme un élément essentiel qui fera partie d'une nouvelle chaîne d'approvisionnement. Lomiko est prête à maximiser la valeur de La Loutre en faisant progresser les études visant à raffiner le projet et à réduire ses risques », a ajouté M. Gill.

Lomiko est impatiente de travailler avec ses partenaires sur le territoire de la MRC de Papineau, dont les municipalités de Lac-des-Plages et de Duhamel, ainsi que les communautés des Peuples Autochtones environnantes. Nous continuerons également de travailler en étroite collaboration avec les gouvernements du Québec et du Canada pour faire avancer le projet La Loutre.

Présentation

Ausenco a été nommée comme consultant principal pour l'EEP le 22 février 2021, conformément à l'Instrument national 43-101 – Normes de divulgation pour les projets miniers ("NI 43-101"). Ausenco est le consultant principal responsable du développement global de l'EEP, incluant le traitement, l'infrastructure majeure, l'hydrogéologie, l'hydrologie, l'environnement, l'accumulation des stériles et des résidus miniers, l'activité minière et l'évaluation économique. Hemmera Envirochem Inc., le groupe spécialiste de l'ESG d'Ausenco, a apporté un soutien en matière d'environnement et Moose Mountain Technical Services était en charge de l'estimation des ressources et de la conception de la mine. Metpro Management Inc. (Metpro) était en charge de la métallurgie.

Le projet La Loutre est situé dans la zone de déformation de Nomingue-Chénéville au Québec. La propriété consiste en un vaste bloc continu de 42 claims miniers totalisant 2 508,97 hectares (25,09 km²) et est située à environ 117 km au nord-ouest de Montréal dans le sud du Québec, 230 km au sud-ouest du projet Nouveau Monde Matawinie et 100 km au sud-est de la mine d'Imerys Graphite & Carbone à Lac-des-Îles.



Informations sur notre entreprise

Structure du capital et informations financières	Symbole: LMR.V
Lomiko Metals Inc.	TSX Venture
Capitalisation de Marché	\$36,202,694
Actions Existantes (de base)	85,520,664
Actions Existantes (entièrement diluées)	313,135,593
Opportunités & Investissements	\$xxxxxx
Performance sur 52 semaines	\$0.035 - 0.28

Lomiko Metals Inc. est inscrit à la Bourse de croissance TSX sous la symbole LMR. Le siège de l'entreprise est situé au 439 – 7184 120th Street, Surrey, Colombie Britannique, V3W 0M6.

 PRÉSENTATION D'ENTREPRISE

 COUVERTURE INDUSTRIELLE

Pour des questions sur les investissements, veuillez contacter:

A. Paul Gill – apaulgill@lomiko.com

⚠ License Error: App Key has reached the call limit. Please contact info@stockdio.com for details. (859733)



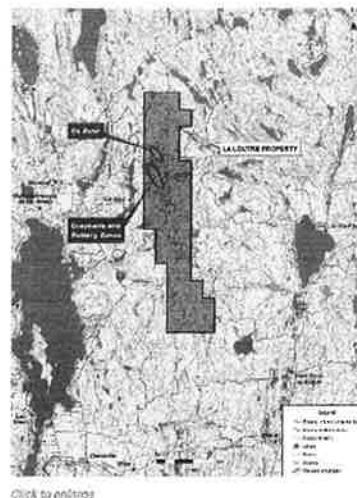
La Loutre

Propriété de graphite en paillettes

Lomiko possède 100% de la propriété La Loutre qui se situe dans la région administrative des Laurentides dans la province du Québec au Canada. Le site se trouve à approximativement 30 km à l'ouest-sud-ouest de la ville de Mont-Tremblant (environ 45 km de route). La collectivité la plus proche est Duhamel, à 5 km vers l'ouest.

La propriété de la Loutre se constitue d'un bloc configu de quarante-huit (48) claims et recouvre une zone de 2508,97 ha. La propriété était explorée à l'origine pour des métaux de base et des métaux précieux par Soquem en 1989. Selon les résultats d'un levé héliporté électromagnétique (EM), de prospections et de cartographie géologique; plusieurs zones de conducteurs parallèles mesurant jusqu'à 2 kilomètres de long ont été identifiées. Selon l'exploration du terrain menée en 1990 et les rapports historiques, il y a du graphite dans plusieurs lithologies de la propriété.

La géologie est conforme à la ceinture métasédimentaire de la province du Grenville et comporte des roches quartzo-feldspathiques, du quartzite, des gneiss à biotite, du marbre et des roches quartzo-feldspathiques localement pegmatitiques. Le graphite est présent localement dans le quartzite, les gneiss à biotite et dans les zones cisailées où la teneur en graphite varie de 1-10% en surface en prenant en compte les paillettes visibles. Les résultats démontrent une longueur apparente d'approximativement 5 kilomètres ce qui offre une large zone de prospection à explorer pour des ressources graphite.



2016 NI 43-101 Rapport Technique et Estimation de Ressources Minérales

En utilisant des résultats de projets de forage au diamant réalisés en 2014 et 2015, Lomiko et Métaux Stratégiques du Canada (qui possédait une partie de la propriété à l'époque) ont commissionné un rapport technique selon les normes du NI 43-101 d'Estimation de Ressources Minérales pour la propriété de La Loutre, préparé par Bruno Turcotte, M.Sc., P.Geo., et Guilhem Servelle, M.Sc., P.Geo., tous les deux de InnovExplo sous la supervision de Vincent Jourdain, Ph.D., Ing., directeur technique de InnovExplo Inc. L'interprétation géologique et l'estimation des ressources minérales ont été fournies par InnovExplo, et l'information des tests métallurgiques et leur interprétation ont été fournies par AGP Minérios.

2016 Estimation des Ressources Minérales (ressources indiquées et prouvées) à différents seuils de teneur - Propriété La Loutre

Indicated Resource				
Zone	Cut-off Cg (%)	Tonnage (metric tonne)	Grade Cg (%)	Graphite (metric tonne)
All Zones	> 3.0	4,137,300	6.50	268,800
	> 2.5	6,927,500	4.95	342,900
	> 2.0	15,181,200	3.49	529,200
	> 1.5	18,438,700	3.18	588,400
	> 1.0	19,005,400	3.13	595,700
	> 0.8	19,137,500	3.12	596,900
	> 0.6	19,279,600	3.09	595,300
> 0.5	19,381,900	3.09	598,400	

Inferred Resource				
Zone	Cut-off Cg (%)	Tonnage (metric tonne)	Grade Cg (%)	Graphite (metric tonne)
All Zones	> 3.0	8,181,000	6.11	377,600
	> 2.5	9,699,200	4.88	471,800
	> 2.0	15,332,000	3.92	600,300
	> 1.5	16,675,100	3.75	624,900
	> 1.0	16,927,300	3.71	628,000
	> 0.8	17,120,500	3.68	629,700
	> 0.6	17,308,700	3.63	628,100
> 0.5	17,400,900	3.63	631,600	

Le rapport indique une estimation selon un modèle de fosse de 18,4 M tonnes de 3,18% de carbone graphitique (Cg) et 16,7 M tonnes à 3,75% Cg de Graphite en paillettes supposé à la teneur de coupure de 1,5% Cg. Le tableau de sensibilité présente aussi une indication de 4,1 M tonnes de 6,5% et 6,2 M tonnes à 6,1% de graphite en paillettes supposé à la teneur de coupure de 3%.

Notes

Les ressources minérales ne sont pas des réserves minérales et n'ont pas démontré de viabilité économique.

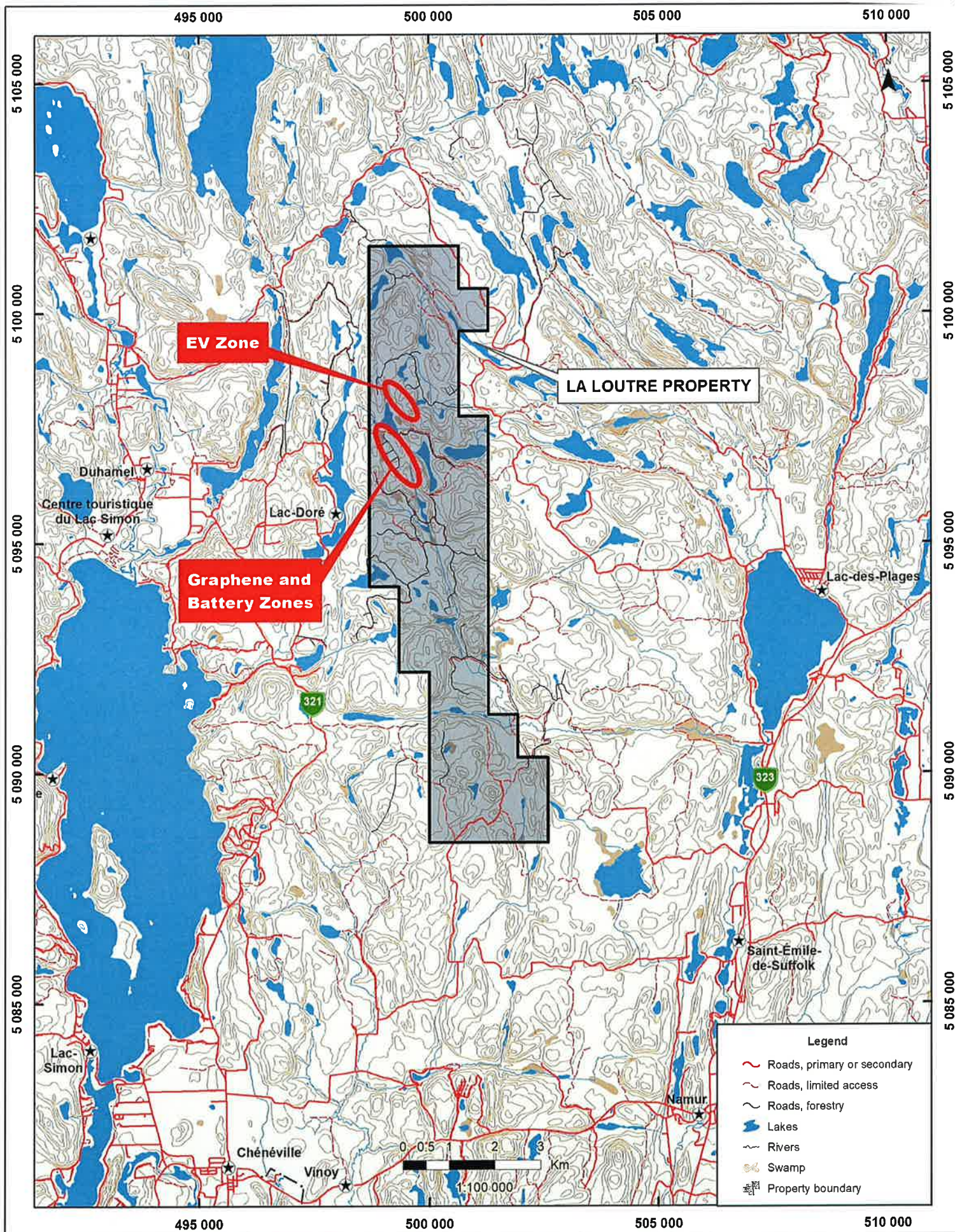
Les résultats du modèle de fosse sont non dilués dans une fosse optimisée à l'aide du logiciel Whittle, conçu avec une zone de tampon de 30 m autour des blocs.

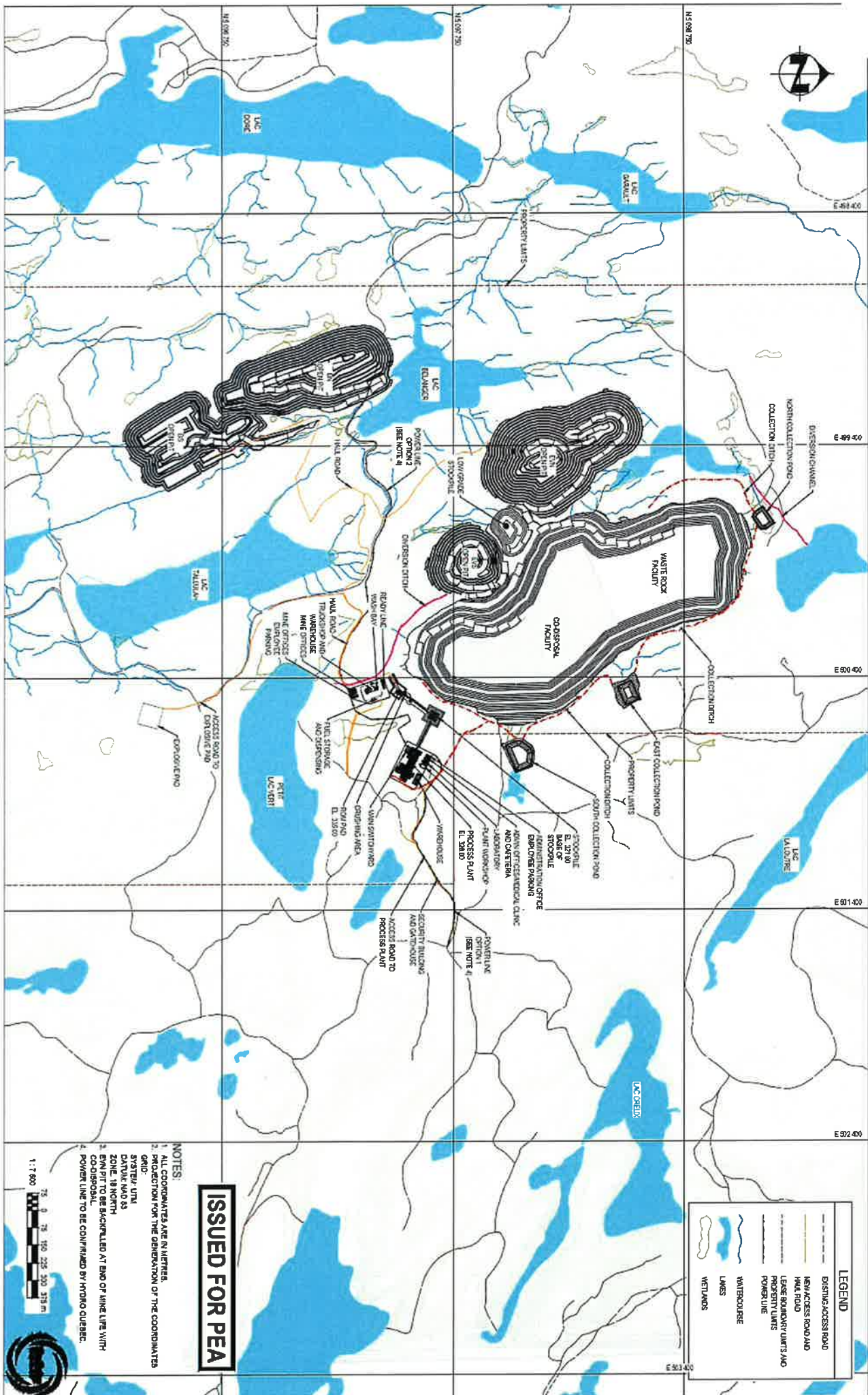
Les paramètres du logiciel Whittle utilisés (tous les montants sont en dollar Canadien) : Coûts d'extraction = 3,75\$, coûts de fraisage = 9,40\$, G&A=2,11\$/t, prix du graphite = 1910\$/t, rendement du fraisage= 98%, pentes de 45 degrés dans la roche et 18 degrés de surcharge.

Rapport technique conforme aux normes NI 43-101, 24 mars 2016

Exploration depuis 2016

Évaluation économique préliminaire (EEP)

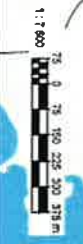




LEGEND	
	EXISTING ACCESS ROAD
	NEW ACCESS ROAD AND HAUL ROAD
	LEASE BOUNDARY LINES AND PROPERTY LINES
	POWER LINE
	WETLANDS
	WATERCOURSE
	LAKES

ISSUED FOR PEA

- NOTES:**
1. ALL COORDINATES ARE IN METRES.
 2. PRECISION FOR THE DETERMINATION OF THE COORDINATES GRID:
 3. SYSTEM: UTM
 4. DATUM: NAD 83
 5. ZONE: 18 NORTH
 6. EVM PIT TO BE BACKFILLED AT END OF LINE WITH CO-CORPORA.
 7. POWER LINE TO BE CONFINED BY HYDRO CURBING.



ENQUÊTE SUR LA DANGÉROSITÉ D'UNE MINE DE GRAPHITE À CIEL OUVERT

Note importante : Le présent document est une revue bibliographique d'informations disponibles au grand public.

Les éléments d'information exposés dans les chapitres 1 à 4 ci-dessous viennent des données existantes dans la banque de documentation de la CNESST (anciennement CSST). Toutes ces informations peuvent être vérifiées et complétées, soit sur le site web de la CNESST, soit au centre de documentation de la CNESST à Montréal.

Quant au chapitre 5, les informations sont extraites d'un rapport de recherche de maîtrise effectuée à l'université de Sherbrooke en 2012 (voir la référence détaillée au chapitre 5).

1 – Identification toxicologique du graphite

- Référence : répertoire toxicologique de la CSST (www.csst.qc.ca/prévention)
- Numéro CAS : # 635 Graphite – Synonyme de Graphite (naturel)

Extraits de la fiche du produit

- Ancienne classification selon le SIMDUT 1988 (Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail)
 - *Classé D2A : Matière très toxique ayant d'autres effets toxiques. Mélange non testé pouvant contenir au moins 0,1% d'un cancérigène (silice cristalline). Mélange non testé pouvant contenir au moins 1,0% d'un produit causant la toxicité chronique (silice cristalline).*
- Nouvelle classification selon le SIMDUT 2015
 - *Cancérogénicité – Catégorie 1A (les autres catégories sont 1B et 2)*
 - *Toxicité pour certains organes cibles – expositions répétées – Catégorie 1 (l'autre catégorie est 2)*
 - *Danger : Peut provoquer le cancer; Risque avéré d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée.*

- Une des références majeures utilisées par la CSST dans la fiche de ce produit est le « *Sitting's Handbook* », voir ci-après.

2 - "Sitting's Handbook of Toxic and Hazardous Chemicals and Carcinogens"

Extraits de la 6ième édition de cet ouvrage, disponible auprès de la CNESST, au chapitre « Graphite – G-200 » :

- **Harmfull Effects and Symptoms**
 - Short Term Exposure : *Causes upper respiratory irritation.*
 - Long Term Exposure : *Lungs may be affected by repeated or prolonged exposure to dusts, resulting in **graphite pneumoconiosis**. Exposure to natural graphite may produce a progressive and disabling **pneumoconiosis** similar to anthraco-silicosis. Symptoms include headache, coughing, depression, decreased appetite, dyspnea, and the production of black sputum. Some individuals may be asymptomatic for many years, then suddenly become disabled. It has not yet been determined whether the free crystalline silica in graphite is solely responsible for development of the disease.*
 - Point of Attack : *Respiratory system, lungs, cardiovascular system.*

3 - Autres ouvrages et article de référence sur la dangerosité du graphite

Tel que mentionné ci-dessus, le « *Sitting's Handbook* » a identifié le problème majeur que l'extraction et l'exploitation du graphite procure, soit la maladie dite « pneumoconiose » (aussi parfois identifiée sous le terme « graphitose »).

La banque de données de la CNESST contient plusieurs ouvrages et articles illustrant cette dangerosité. Ce qui suit en est un extrait seulement, et pour plus de détails, une consultation auprès de la CNESST est nécessaire.

Résumé des ouvrages et articles sur le sujet disponibles à la CNESST

- **Carbon Dust : health and safety precautions (Guidance Note EH21 from the Health and Safety Executive, UK – 1979)**
 - *Art.2 – The most commonly used materials which consist substantially of elemental carbon are **natural mineral graphite**, synthetic graphite, carbon black, activated carbon and carbon fiber.*
 - *Art.3 – In the past **pneumoconiosis** has arisen among workers engaged in the **mining and grinding of natural mineral graphite**.the hazard is well established and since 1948 pneumoconiosis contracted through the work has been a prescribed disease for which benefit may be awarded under the Social Security Act 1975.....*
 - *Art.4 – Natural graphite normally contains free silica and this, rather than the graphite itself, may be largely responsible for the pneumoconiosis, although graphitosis has been reported as a distinguishable disease which progresses even after the cessation of exposure....*

- **Observation on workers in the graphite industry, by E.P.Pendergrass, 1967**
 - *Extrait de l'introduction : For years, graphite had been thought to be inert, but it is now known that many graphite deposits contain contaminants, such as free silica, which is inhaled into the lungs, may produce a disease process....*
 - *Le reste de l'article consiste en des rapports d'autopsies de travailleurs du graphite qui démontrent la présence de la maladie pneumoconiose dans les poumons.*

- **Graphite pneumoconiosis – A review of etiologic and epidemiologic aspects, by R.Hanoa MD MSc, 1983.**
 - *Cet article est une revue statistique de plusieurs centaines de cas de pneumoconiose chez les travailleurs de l'industrie de l'extraction et de l'exploitation du graphite à travers le monde.*

- **Pneumoconiosis due to graphite dust, by S.Roodhouse, 1949.**

- L'article consiste en des rapports d'autopsies de travailleurs du graphite qui démontrent la présence de la maladie pneumoconiose dans les poumons.
 - Extrait du résumé de l'article : *Two fatal cases are recorded of pneumoconiosis due to a mixed dust containing graphite, free silica, and certain silicates..... At autopsy, the lungs were blackened from the presence of graphite dust, which had also mixed with bronchial mucus to form a characteristic slimy glistening black secretion.....* "Graphite bodies" similar to the "anthracosis bodies" found in the lungs of coal miners were present in considerable numbers.
- **Pneumoconiose – Diagnostic, par Prof. P.Frimat, Médecine du travail, Lille, France, 1992.**
- Cet article est une description des différentes silicozes et pneumoconioses dues aux poussières mixtes et des complications de santé associées : cardiaques et pulmonaires.
 - À noter – *Formes évolutives : soit une évolution aiguë en 2 ou 3 ans lors d'un empoussièrement massif, ou à l'inverse une forme retardée, de plus en plus fréquente et survenant plusieurs années après l'arrêt de l'exposition professionnelle.*
- **Graphit Pneumokoniosis, par P.Vogt, Institut de Pathologie, Université de Zurich, 1988.**
- Article en allemand. Étude clinique sur la pneumoconiose des travailleurs des mines de graphite dans le sud de l'Allemagne.
 - L'analyse des poussières contenues dans les poumons des travailleurs malades a montré que la pneumoconiose était du type mixte, c'est-à-dire causée par l'inhalation d'une poussière mixte de graphite et de silice.
 - Cependant dans plusieurs cas, le contenu de silice était nul ou très faible, ce qui prouve que la seule poudre de graphite peut causer la pneumoconiose.
 - Les dommages pulmonaires apparaissent après une exposition prolongée à la poussière de graphite et de silice, la plupart du temps après 10 ans ou plus, à l'exception de certains cas qui se sont révélés après 3 ans.

- Comme dans le cas des silicozes, la maladie peut continuer de progresser lentement après la fin de l'exposition aux poussières.
- **Les maladies professionnelles, par INRS-France (institut national de recherche et de sécurité), document ED 835, décembre 2015.**
 - Classe 25B du Régime général
 - Désignation des maladies
 - *B3 - Graphitose*
 - *Affections dues à l'inhalation de poussières minérales renfermant des silicates cristallins ou du graphite;*
 - *Pneumoconioses caractérisées par des lésionsrévélées par des examens radiographiques ou tomodynamométriques ou constatations s'accompagnant de troubles fonctionnels respiratoires;*
 - *Délais de prise en charge : 35 ans (sous réserve d'une durée minimale d'exposition de 10 ans).*

4 – Autre information sur la dangerosité d'une mine de graphite à ciel ouvert

- Rapport d'accident à la CNESST – Dossier EN-003877
- Titre : *Rapport d'enquête d'accident : accident mortel survenu le 1^{er} décembre 2010 à un travailleur de Timcal Canada Inc. Au 585, chemin du Graphite à Saint-Aimé-du-lac-des-Iles.*
- Résumé : *Dans une mine à ciel ouvert le 1^{er} décembre, lors de l'installation de la pompe électrique utilisée pour évacuer l'eau accumulée au fond d'une fosse, une pelle hydraulique se renverse dans un puits de pompage inondé. La pelle est complètement submergée et l'opérateur demeure coincé dans la cabine. Conséquence : l'opérateur de pelle décède par noyade et trois autres travailleurs subissent un choc nerveux.....*

5 – Recherche sur l’impact des poussières

- Extraits du rapport de recherche « *Exposition aux poussières provenant d’une mine à ciel ouvert : évaluation des risques et biodisponibilité des métaux* », par A.Coquard, mémoire de maîtrise en environnement, Université de Sherbrooke, Oct. 2012. Ce rapport est disponible sur le web.

- **Chap. 2 du rapport – Étude des émissions de poussières diffusées par une mine à ciel ouvert :**
 - **2.1- Étude granulométrique :**Dans le secteur minier, on parle de poussières fines (PM1) et poussières moyennes (diamètre aérodynamique « Da » entre 1 et 40 microns) et poussières grossières (Da entre 40 et 80 microns). Le tableau 2.1 ci-dessous présente les distances parcourues avant de retomber au sol pour des particules de différents Da et selon la vitesse du vent (compilation selon Unicem 2011) :

Taille des particules	100 µm	30 µm	10 µm	5 µm	1 µm
Vent à 10 km/h	0,15 km	0,6 km	14 km	42 km	140 km
Vent à 30 km/h	0,4 km	1,8 km	40 km	125 km	4165 km

- **2.2- Source des émissions :**
 - **2.2.1- Phénomènes naturels :** L’érosion éolienne est une des principales sources d’émission de poussière diffuse lors de l’exploitation d’une mine à ciel ouvert... Il existe aussi un second phénomène météo qui favorise l’apparition et la diffusion de poussière diffuse au niveau de la fosse d’une mine à ciel ouvert : les ascendants thermiques. Sous l’effet du soleil, les roches en fond de puits miniers sont capables d’emmagasiner une grande quantité d’énergie qu’elles libèrent sous forme de chaleur, formant ainsi un gradient thermique dans la fosse minière. Sous l’effet de celui-ci, un vent ascendant se

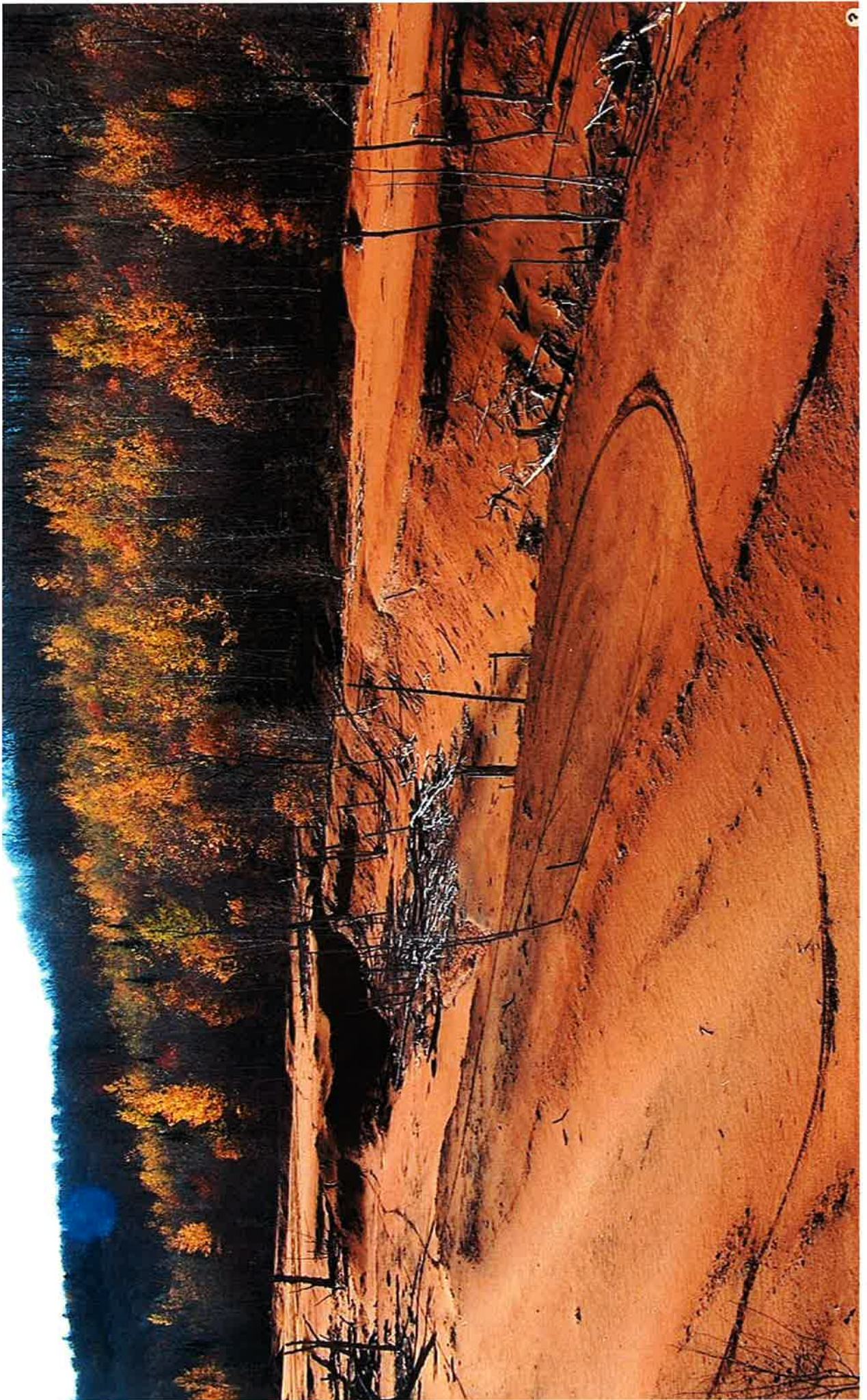
crée et entraîne l'apparition d'un nuage de poussière pouvant être transporté sur des centaines de kilomètres.

- *2.2.2- Activités minières : émettrices de poussière diffuse à toutes les étapes de l'exploitation. Une des lères causes de ces émissions est la circulation d'engins miniers sur des chemins non pavés, Autant lors du transport des stériles et des résidus que lors de l'extraction du minerai. Une autre source importante d'émission diffuse de particules est l'ensemble des transferts de matériaux ... (tapis convoyeurs, chargements de camions par pelle mécanique, déchargement par benne basculante)..... La dernière source majeure est l'ensemble des opérations sur les matériaux extraits (forage, dynamitage, concassage, etc.)*

- **Chap. 4 du rapport** – Ce chapitre donne des détails sur la pénétration des poussières dans les voies respiratoires et dans le système digestif en fonction de la taille des particules, et ceci pour les adultes, les enfants et les personnes âgées.



Lac-des-Iles, Québec





HOW DOES NEAR-SURFACE, HIGH-GRADE HELP THE ECONOMICS OF THE PROJECT?

- Less waste from processed ore
- More ore per scoop
- Less environmental impact



WHY IS CARBON PURITY IMPORTANT?

- Excellent conductor of heat
- Can withstand high temperatures
- Chemically inert



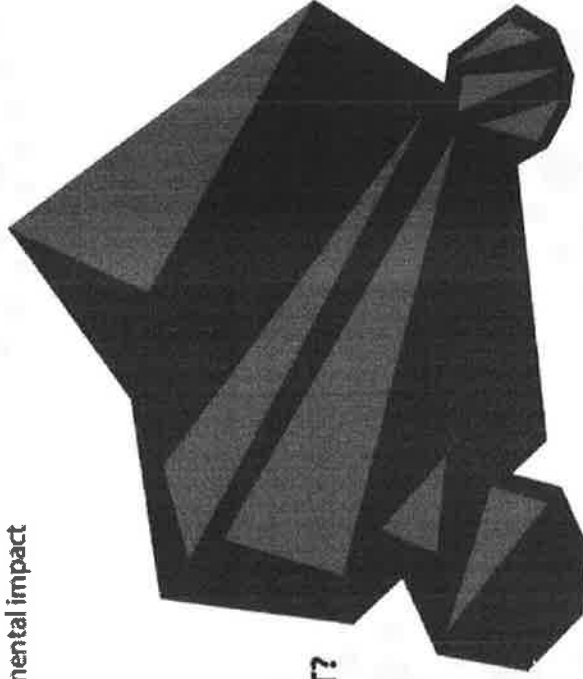
WHY IS LA LOUTRE'S LOCATION IMPORTANT?

- Infrastructure:
 - Roads
 - Railways
- Closeby power sources



HOW MUCH GRAPHITE IS IN A TESLA?

92 kilograms or 215 pounds!



LA LOUTRE'S GRADING

- 4.14 Mt Indicated grading 6.50% Cg
- 6.18 Mt Inferred grading 6.11% Cg
- Cut-off grade of > 3% Cg

OPERATING & PERMITTED MINES

- Imerys - 5.2 Mt proven grading 7.4% Cg (operating mine)
- Nouveau Monde - 24.5 Mt measured grading 4.27% Cg (permitted mine)



WHY IS QUEBEC A GOOD JURISDICTION?

- Long mining tradition
- Tax incentives for exploration and development
- Access to international port
- Knowledgeable workforce

Le projet Bourrier est un potentiel champ de lithium dans une zone de lithium établie. Le projet appartient à Éléments Critiques, qui a un accord avec Lomiko Metals, selon lequel Lomiko peut acquérir jusqu'à 70% de la propriété en finançant les activités d'exploration et d'autres activités. Les détails de cet accord sont disponibles ici.

Le projet Bourrier se compose de 203 réclamations et mesure 10 252,2 hectares (102,52 km²) dans une région du Québec qui regorge de gisements de lithium et qui connaît une minéralisation lithium comme on peut le voir sur les cartes et le tableau ci-dessous. Les pegmatites de lithium ont tendance à se produire dans les essaims d'unités volcano-sédimentaires, et la propriété de Bourrier recouvre une large partie de ces derniers y compris les gisements Whabouchi de Lithium Nemaska et la présence d'Éléments Critiques de Lemare.

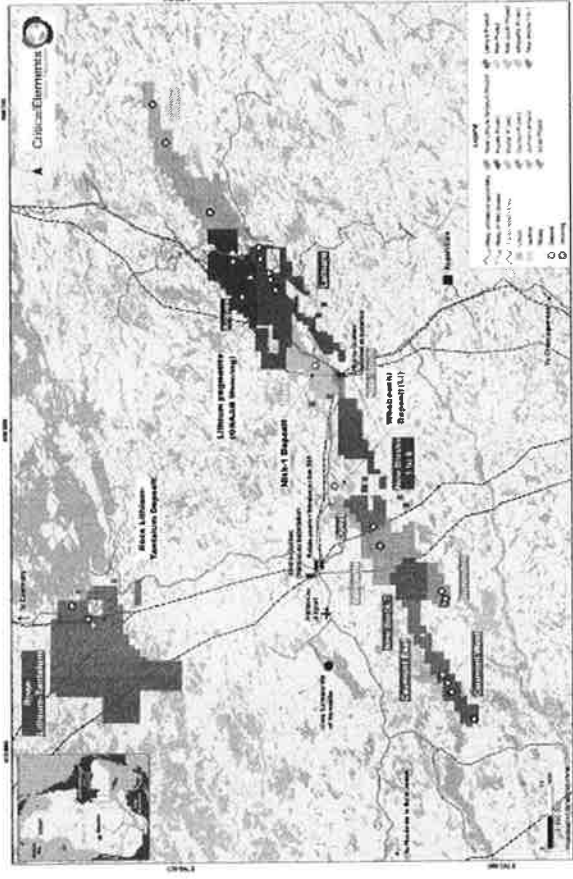
Un rapport technique conforme aux normes de [NI 43-101](#) a été réalisé par InnovExplo en 2012 sur la propriété de Bourrier pour Monarque Resources Inc. Le rapport a conclu que les forages et les analyses réalisées à Bourrier à ce moment ont démontrés des résultats suffisants pour recommander une exploration additionnelle de la propriété.

Localisation de la propriété et détails

Bourrier se situe dans la partie supérieure de la province géologique, plus spécifiquement dans la partie nord-est de la formation du Lac des Montagnes. La ceinture volcano-sédimentaire du Lac des Montagnes est une séquence de méta-sédiments alumineux et d'amphibolites qui contiennent du basalte et des filons-couches ultramafiques.

La propriété de Bourrier est adjacente au nord-ouest de la propriété de Lithium Lemare, qui appartient entièrement à Éléments Critiques. Les explorations et les forages à Lemare réalisés entre 2016 et 2018 ont démontré les résultats suivants : 41,5 m à 1,71 % d'oxyde de lithium (Li₂O), y compris 15 m à 2,18% Li₂O et 6 m à 3,6% Li₂O.

L'exploration initiale à Lemare réalisée en 2012 par Monarques Resources Inc. a permis de découvrir une « pegmatite de graphite alcalin contenant une quantité considérable de spodumène ». L'épaisseur de la pegmatite varie de 4,8 à 14,2 mètres et se trouve à 200 m de longueur en surface. Une exploration plus



Cliquez pour agrandir

L'énergie | Les mines | Le territoire | Le foncier

Gros plan sur les mines

Accueil > Les mines > Industrie minière et substances exploitées > Minéraux industriels > Propriétés, usages et types de gisement > ...

Graphite : propriétés, usages et types de gisement



Le graphite naturel est un minéral de carbone (C) élémentaire, de structure cristalline hexagonale. Sa couleur varie de noire à gris-noir. C'est un minéral tendre, flexible, d'éclat métallique et d'aspect gras seux et luisant caractérisé par :

- une densité faible qui varie de 2,1 à 2,3;
- une dureté faible de 2 sur l'échelle de Mohs;
- un point de fusion très élevé (3 500 °C).

Le graphite naturel se subdivise en trois variétés :

- le graphite en paillettes;
- le graphite de veine;
- le graphite amorphe.

Le graphite est une substance inerte qui résiste à l'attaque de la plupart des produits chimiques. C'est un excellent conducteur d'électricité et de chaleur. Il possède un faible coefficient de friction, en raison d'un clivage parfait entre ses lamelles superposées. Son coefficient thermique est également faible.

Le graphite synthétique, de même composition que le graphite naturel, est obtenu par la graphitisation (cuisson entre 2 600° et 3 000°C) d'un mélange de coke de pétrole et de brai (bitume) précuit.

Usages

Le graphite est utilisé en raison de ses propriétés chimiques et physiques : neutralité chimique, résistance à la chaleur, conductivité thermique et électrique, faible coefficient d'expansion thermique, faible coefficient de friction et faible coefficient d'absorption des rayons X et des électrons. De plus, l'usage du graphite est très polyvalent. Ainsi :

- le graphite entre dans la fabrication des crayons à mine et des piles alcalines;
- il est aussi utilisé dans l'industrie métallurgique pour la fabrication de l'acier, dans les mélanges de briques réfractaires et dans le revêtement de moules de fonderies (creusets et divers ustensiles de coulée de métaux);
- dans l'industrie automobile, le graphite entre dans la fabrication de garnitures de freins et d'embrayages, de pièces de moteurs, de génératrices électriques et de joints étanches mécaniques;
- dans l'industrie de la peinture, le graphite sert à la fabrication de peintures anticorrosives et antistatiques;
- le graphite est employé dans plusieurs autres produits, tels les lubrifiants industriels, les poudres métalliques, les composants de polymère et de caoutchouc, les matériaux ignifuges qui servent à retarder la progression du feu;
- dans les technologies de pointe, le graphite est utilisé comme modérateur dans les réacteurs atomiques et comme substance stable à la chaleur dans la fabrication de composants de roquette. Il sert également dans la fabrication de piles à combustible pour les véhicules.

NOUS JOINDRE

Recherche

Cartes/plans

Quarries ouvertes

Formulaires

Permis/autorisations

Programmes

Publications

Lois/règlements

Statistiques

Vocabulaire

Québec

Plan de ressources

Accès à l'information

- ▢ Vision stratégique
- ▢ OGAT Activité minière
- ▢ Géologie
- ▢ Titres miniers
- ▢ Restauration minière
- ▢ Fiscalité minière
- ▢ Industrie minière et substances exploitées
- ▢ Publications

Produits
et services
en ligne

- SIGÉOM
- GESTIM
- Répertoire des établissements miniers du Québec

Le 21 janvier 2020

Lutter contre la pollution lumineuse, un enjeu crucial pour la biodiversité nocturne



Éclairage nocturne et biodiversité

Crédit : Olivier Brosseau

Les animaux nocturnes délaissent nos espaces urbains. En cause : la pollution lumineuse, cette présence anormale ou gênante de lumière artificielle la nuit. État des lieux d'une véritable menace écologique, mais aussi des actions mises en œuvre pour la contrer.

Mauvais positionnements de luminaires, choix esthétiques discutables ou lampes surpuissantes : les usages inutiles et intrusifs d'éclairage deviennent des sources (trop) importantes de lumière artificielle. C'est ce qu'on appelle la pollution lumineuse. Perdue ou réfléchie dans l'environnement, cette lumière artificielle nocturne a des conséquences sur la biodiversité. Un phénomène d'autant plus inquiétant qu'un grand nombre d'espèces animales terrestres sont nocturnes : c'est le cas de près d'un tiers des vertébrés et de deux tiers des invertébrés.

De nombreux dérèglements biologiques

Chez beaucoup d'espèces nocturnes, le ciel étoilé et la lune sont des repères cruciaux (c'est le cas des oiseaux migrateurs, des insectes volants ou des tortues marines, par exemple). Les lumières artificielles perturbent donc leur sens de l'orientation et les cycles de migration. Pour les oiseaux diurnes, les végétaux, les amphibiens ou certains mammifères terrestres tels que les chauves-souris, la pollution lumineuse entraîne des dérèglements des rythmes biologiques et des cycles de reproduction, un morcellement des habitats, la restriction des déplacements, un accès restreint à la nourriture et même l'apparition de maladies. D'autres espèces voient quant à elles leurs systèmes de communication ou de défense contre les prédateurs perturbés. Enfin, les effets de la pollution lumineuse ne se limitent pas aux cycles de vie des espèces et au bon fonctionnement des écosystèmes.



Accueil > Vivant > La nature sans lumière > Quel est l'impact écologique de la pollution lumineuse ?

Quel est l'impact écologique de la pollution lumineuse ?

24/03/2018

PDF



La pollution lumineuse est un phénomène associé à l'utilisation des éclairages artificiels par l'être humain. De fait, elle altère les cycles naturels de la lumière et modifie l'illumination de l'environnement. À travers cet article, nous considérerons l'origine et l'étendue de la pollution lumineuse, ses impacts sur les organismes vivants et les écosystèmes, ainsi que les mécanismes biologiques impliqués.

1. La pollution lumineuse à travers le monde

1.1. Qu'entend-on par pollution lumineuse ?

La pollution lumineuse est un phénomène d'origine anthropique associé au développement de l'urbanisation et des activités humaines et qui implique la lumière artificielle. Du point de vue de l'astronome et selon une approche qualitative, la pollution lumineuse désigne la lumière artificielle qui dégrade la qualité du ciel nocturne, masque la lumière des étoiles et des autres corps célestes et limite leur étude. L'astronome parle de « pollution lumineuse astronomique ». Selon une approche quantitative, l'Union Astronomique Internationale indique que, pour une région géographique clairement délimitée, il y a pollution lumineuse lorsque la lumière artificielle propagée dans le ciel nocturne est supérieure à 30% de sa luminosité naturelle la nuit.

Du point de vue de l'écologie, la pollution lumineuse désigne la lumière artificielle qui dégrade les cycles de la lumière naturelle (cycle jour/nuit et saisons), modifie la composition nocturne de l'environnement, c'est-à-dire l'illumination du milieu, et qui, en conséquence, impacte les comportements, les rythmes biologiques et les fonctions physiologiques des organismes vivants, ainsi que les écosystèmes. Les écologues parlent de « pollution lumineuse écologique » [1].

1.2. Origine

Une source d'éclairage artificiel est, théoriquement, destinée à un usage bien précis. Malheureusement, en pratique, elle produit immédiatement un flux de lumière dirigé vers le ciel, lequel est diffusé par les particules atmosphériques et la vapeur d'eau. À l'échelle d'un luminaire, la diffusion de la lumière artificielle forme un « halo lumineux ». À l'échelle d'une agglomération, la somme des halos lumineux forme un « halo d'agglomération ». Aussi, toute construction humaine équipée d'une source d'éclairage artificiel est susceptible d'engendrer une pollution lumineuse (Figure 1, [1]). C'est en particulier le cas de :



Figure 1. Les sources de pollution lumineuse (les sources de...)

- l'éclairage public et routier qui, dans le cadre de la prévention routière et anti-criminalité, est utilisé à des intensités lumineuses qui excèdent bien souvent les maximums requis.
- l'éclairage des bâtiments industriels et commerciaux, fréquemment sur-éclairés pour attirer les clients et créer un cadre attractif et propice à la consommation.
- l'éclairage des parcs et des centres sportifs.
- Les éclairages extérieurs et intérieurs des habitations qui ne sont encadrés par aucune réglementation.

1.1. Qu'entend-on par pollution lumineuse ?

1.2. Origine

1.2.1. Origine

2. Impacts de la pollution lumineuse sur les organismes vivants

2.1. Des conséquences sur l'homme

2.2. Impacts sur les écosystèmes et les fonctions biologiques : des hypothèses

3. Pollution lumineuse et écosystèmes

3.1. Des conséquences déséquilibrées ?

3.2. Impacts sur l'habitat et la sélection des espèces

Focus



Impact de la pollution lumineuse sur les organismes aquatiques ...



Impact de la pollution lumineuse sur les végétaux ...

- L'éclairage public et routier qui, dans le cadre de la prévention routière et anti-criminalité, est utilisé à des intensités lumineuses qui excèdent bien souvent les minimums requis.
- L'éclairage des bâtiments industriels et commerciaux, fréquemment sur-éclairés pour attirer les clients et créer un cadre attractif et propice à la consommation.
- L'éclairage des parkings et des centres sportifs.
- Les éclairages extérieurs et intérieurs des habitations qui ne sont encadrés par aucune réglementation.
- L'éclairage des véhicules.

De plus, lorsque l'éclairage est de mauvaise qualité technique, que l'allumage des dispositifs lumineux a lieu à des horaires superflus de la nuit ou que ces dispositifs sont mal (ou non) entretenus, la pollution lumineuse est amplifiée.

Enfin, les conditions météorologiques peuvent influencer l'étendue de la pollution lumineuse en augmentant la diffusion de la lumière dans l'atmosphère. Ainsi, en milieu urbain, un couvert nuageux important peut augmenter l'intensité de la pollution lumineuse d'un facteur 10. Ces mêmes conditions font varier les facteurs de réflexion des surfaces éclairées et donc la quantité de lumière réfléchie vers le ciel. Par temps sec, le facteur de réflexion des surfaces artificielles en milieu urbain est compris entre 0,1 et 0,2, c'est à dire que 10 à 20% de la lumière reçue est réfléchi. Dans le cas d'une surface recouverte de neige, le facteur de réflexion est de 0,8.

1.3. Étendue

Le premier atlas mondial relatif à la pollution lumineuse a été publié en 2001 puis réactualisé en 2010 [2]. Cette dernière version se base sur des relevés satellites des années 2013/2014 et sur la définition de l'Union Astronomique Internationale : pour une région géographique clairement délimitée, il y a pollution lumineuse lorsque la lumière artificielle propagée dans le ciel nocturne est supérieure à 10% de sa luminosité naturelle la nuit (Figure 3).



Figure 3. Carte mondiale de la pollution lumineuse / carte...

Pour les années 2013/2014, la pollution lumineuse impacte 22,5% des terres émergées à travers le monde, 46,9% de la surface des États-Unis, 85,4% de la surface de l'Union Européenne et 100% de la surface du territoire français. Par conséquent, 83,2% de la population mondiale, dont 99,7% de la population des États-Unis, 99,8% de la population de l'Union Européenne et 100% de la population française, sont impactés par la pollution lumineuse. Enfin, 35,9% de la population mondiale n'est plus en mesure d'observer la Voie Lactée la nuit et 13,9% de la population mondiale sont exposés à une pollution lumineuse telle que le système visuel ne peut pas s'adapter à une vision de nuit. En réalité, le système visuel est en permanence en vision de jour [2].

À l'heure actuelle, les scientifiques considèrent que la pollution lumineuse est l'une des pollutions qui croît le plus rapidement à travers le monde, de 6% par an en moyenne, et de 10% dans les pays européens [3].

Ainsi, la pollution lumineuse n'est pas un phénomène local. Son étendue est globale et ne cesse de progresser. Elle impacte d'ores et déjà une partie des aires protégées à travers le monde, en particulier les parcs naturels régionaux et nationaux. Une grande partie des écosystèmes, c'est-à-dire une grande partie de la faune et de la flore mondiale, est donc impactée.

2. Impacts de la pollution lumineuse sur les organismes vivants

La lumière naturelle et ses cycles sont indispensables pour les organismes vivants (lire focus Les cycles de la lumière). Or, la pollution lumineuse modifie l'illumination de l'environnement, c'est-à-dire son intensité et ses caractéristiques spectrales, et masque les cycles de la lumière naturelle (Figure 3, 4). Elle est donc susceptible de modifier les comportements, les fonctions physiologiques et les rythmes biologiques des individus. À terme, cette pollution pourrait menacer l'équilibre des écosystèmes [1].

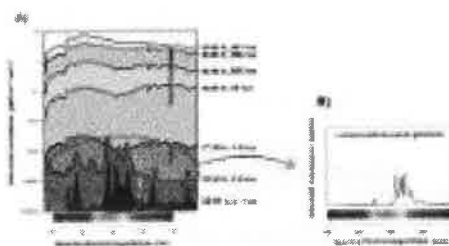


Figure 3. Evolution du spectre lumineux au cours de la journée...

2.1. Des comportements modifiés

D'un point de vue comportemental, la pollution lumineuse entraîne des réponses de type attraction/répulsion et orientation/désorientation. Ainsi, chez les petits mammifères nocturnes, l'exposition à une source de lumière artificielle entraîne une réponse répulsive, autrement dit les individus s'éloignent de la source de lumière. Ce comportement, du fait de l'augmentation de l'illumination du milieu, traduit vraisemblablement une perception accrue du risque d'être chassé par un prédateur. Au contraire, chez les insectes nocturnes et les oiseaux migrateurs, organismes qui utilisent la lumière des astres pour se déplacer dans l'obscurité, l'exposition à la pollution lumineuse entraîne une réponse attractive, autrement dit les individus s'approchent de la source de lumière. Or, cette réponse peut être cause de désorientation pour les individus. Plus problématique encore, les individus, en s'approchant des éclairages artificiels, peuvent entrer en collision avec les grandes structures de la ville ou se déshydrater voire se brûler au contact des lampes [1].

Également, la pollution lumineuse peut affecter les comportements locomoteurs et alimentaires. C'est ce qui s'observe chez les petits mammifères nocturnes qui, exposés à une pollution lumineuse, limitent leurs déplacements et leur recherche de nourriture, au risque de voir leur condition physique se détériorer. Ainsi, chez la souris à oreille busquée de Darwin (*Phyllotis darwini*), les individus exposés à une augmentation de l'illumination de leur niche réduisent de 15% leur prise alimentaire, apportent 40% de la nourriture récoltée dans leur refuge, et perdent 4,4 g de masse corporelle par nuit [2].

Enfin, la pollution lumineuse peut affecter l'efficacité des communications visuelles et le comportement reproducteur. Les espèces bioluminescentes, c'est-à-dire les espèces capables de produire et d'émettre leur propre lumière, sont particulièrement concernées, à l'image des lucioles et des vers luisants qui utilisent des signaux lumineux pour attirer leurs partenaires. En effet, lorsque l'illumination ambiante est importante, la visibilité de ces signaux est réduite et les communications entre individus, et donc la reproduction, peuvent être altérées (Figure 4). C'est aussi le cas chez les espèces non bioluminescentes. Ainsi, chez les amphibiens, les fortes illuminations peuvent inhiber les chants nuptiaux. Les individus se montrent alors moins sélectifs quant au choix de leur partenaire afin d'accélérer la vitesse d'accouplement et limiter le risque de prédation. Or, le succès d'une reproduction passe, entre autres, par la sélection adéquate du partenaire [3].

En cyclope de l'environnement – pollution lumineuse et communication visuelle

Figure 4. Pollution lumineuse et communication visuelle...

2.2. Fonctions physiologiques et rythmes biologiques : des hypothèses

L'impact de la pollution lumineuse sur les rythmes biologiques et les fonctions physiologiques de la faune sauvage restent encore méconnus. Les données actuelles proviennent, pour la plupart, d'études réalisées chez les oiseaux. Ainsi, les oiseaux diurnes exposés à la pollution lumineuse commencent leur activité et leur chant plus tôt. De plus, les rythmes saisonniers sont aussi perturbés puisque les oiseaux exposés à la pollution lumineuse débutent leur cycle de reproduction et leur mise plus tôt au cours de l'année. Une étude réalisée en 2013 montre que la synthèse d'une hormone photosensible, la mélatonine, est partiellement inhibée chez les oiseaux exposés à la pollution lumineuse. Or, cette hormone assure la synchronisation des différents rythmes biologiques de l'organisme, chez les oiseaux comme chez les mammifères. Elle pourrait donc être impliquée dans les décalages observés [4].

Chez les rongeurs étudiés en laboratoire, les rythmes biologiques sont également modifiés par la pollution lumineuse. De plus, chez ces animaux la pollution lumineuse a été associée aux troubles de métabolisme (intolérance au glucose, prise de masse corporelle), à la genèse de comportements apathiques et dépressifs, à l'altération de la thermorégulation et à la diminution de la réponse immunitaire. En 2016, une étude réalisée chez un petit primate nocturne, le microcèbe murin (*Microcebus murinus*), a mis en évidence qu'une inhibition de la synthèse de mélatonine pourrait être impliquée là aussi [5].

Chez l'être humain, les études cliniques et épidémiologiques réalisées en milieu urbain et sur le travail de nuit démontrent que la pollution lumineuse, en altérant le cycle jour/nuit, représente un risque pour la santé humaine [6]. Trois mécanismes sont avancés pour expliquer de quelle manière la pollution lumineuse peut altérer la santé humaine (Figure 5) :

Le cycle de vie et l'environnement – pollution lumineuse – pollution lumineuse peut altérer la santé humaine

• La « *Circadian disruption hypothesis* » : en stimulant l'horloge interne principale, la pollution lumineuse la désynchronise par rapport au cycle jour/nuit.

• La « *Melatonin hypothesis* » : la pollution lumineuse diminue la production et la sécrétion de mélatonine. Or, le déficit en mélatonine s'accompagne d'une altération des rythmes biologiques et de la perte de ses propriétés anti-inflammatoires, anti-oxydantes, immuno-stimulatoires, neuro-protectives, cardio-protectives et anti-carcinogènes.

Figure 5. Trois hypothèses non exclues expliquent de que...

la fin de l'activité

Exception pour les parcs et jardins :

extinction 1h après la fermeture.

Allumage :

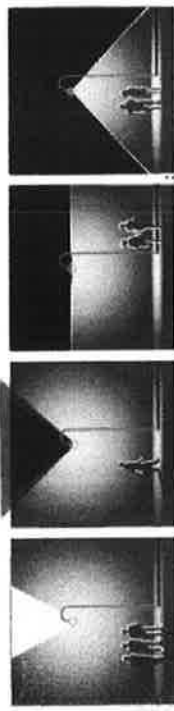
7h du matin ou 1h avant le début de l'activité

Les éléments de l'arrêté de 2013 restent en vigueur dans l'arrêté 2018

*Parkings : parcs de stationnements non couverts ou semi-couverts

Les nouveautés techniques

1. IL EST DÉSORMAIS INTERDIT OU FORTEMENT DÉCONSEILLÉ DANS CERTAINS CAS D'ENVOYER DE LA LUMIÈRE VERS LE CIEL. Dans cette même logique, l'arrêté inscrit la notion de lumière intrusive. La lumière urbaine ne doit pas gêner les habitations privées.



← Luminosité ne respectant pas les prescriptions de l'arrêté → Bonne luminosité

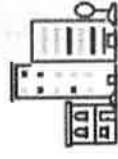
Exemple : un lampadaire en agglomération devra désormais éclairer vers le bas. S'il y a d'autres lampadaires à côté, l'ensemble de la lumière produite par ces luminaires ne devra pas dépasser une certaine densité surfacique de flux lumineux en agglomération. La réglementation impose une densité surfacique de 35 lumens par mètre carré, équivalent à une intensité lumineuse permettant de circuler dans la rue de nuit sans difficulté.

La couleur de lumière est indiquée en Kelvin (K). Plus le nombre de degrés en Kelvin est bas, plus la couleur de lumière est chaude. Par exemple :

- ▶ 2700 K correspond à de la lumière blanche très chaude (environnements domestiques)
- ▶ 3000 K correspond à de la lumière blanche chaude (bureaux) ;
- ▶ 4500 K correspond à la lumière froide, comparable à la lumière du jour.

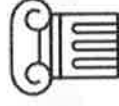
Flash	Lampes fluorescentes	Lever ou coucher de soleil	Ampoule domestique	Bougie
5000 K à 5500 K	4000 K à 5000 K	3000 K à 4000 K	2500 K à 3500 K	1000 K à 2000 K

Les plages horaires de l'arrêté 2013 toujours en vigi



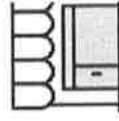
Éclairages (intérieurs ou extérieurs) des **BÂTIMENTS NON RÉSIDENTIELS** **

Allumage : 7 h du matin ou 1 h avant le début de l'activité
Extinction : 1 h après la fin de l'occupation des locaux



Extinction des **FAÇADES** des bâtiments

à 1 heure du matin ou plus tard



Allumage des **éclairements des VITRINES DE M**

à partir de 7 h avant le début d'Extinction à 1 h du après la fin de l'c des loca

** Bâtiments non résidentiels : bâtiments accueillant des activités diverses non résidentielles, éclairant vers l'extérieur. Sont également concernés les illuminations de ces bâtiments.

Les effets de la pollution de l'air sur la santé

Sur cette page

- L'exposition à la pollution de l'air
- Les impacts sur la santé de la pollution de l'air au Canada
- Quels sont les risques pour la santé liés à la pollution de l'air
- Quels sont les symptômes que vous pourriez ressentir en raison de la pollution de l'air?
- Qui est le plus à risque d'avoir des problèmes de santé en raison de la pollution de l'air?
- Que devez-vous faire si vous croyez avoir des problèmes de santé liés à la qualité de l'air?
- Pour en savoir plus

L'exposition à la pollution de l'air

Tout le monde est exposé à la pollution de l'air. La pollution de l'air, même à un niveau faible, a un impact sur la santé humaine. La science a clairement démontré que la pollution de l'air cause des maladies, une augmentation des hospitalisations et même des décès prématurés.

La pollution de l'air est un mélange complexe de composés. Toutefois, la plupart des effets sanitaires sont associés aux composants principaux du smog:

- le dioxyde d'azote;
- le dioxyde de soufre;
- l'ozone; et
- les particules fines.

Même si les niveaux de pollution de l'air sont faibles au Canada comparativement à d'autres pays, la gestion de la qualité de l'air demeure une priorité pour le gouvernement du Canada.

Répertoire toxicologique

Répertoire toxicologique - Fiche SIMDUT

À propos du Répertoire |
Glossaire | FAQ | Liens utiles |
Communiquer avec le Répertoire



↳ SIMDUT

↳ Le SIMDUT 1988

↳ Asthme professionnel

↳ Appareils de protection
respiratoire

↳ Mesures de prévention

↳ Risque chimique et pour la
sécurité

↳ Toxicologie et effet sur la
santé



Numéro CAS : 10102-44-0

[Consulter la fiche explicative](#)

[Fiche complète](#) | [PMSD](#) | [SIMDUT](#) | [Résumé](#)

[Imprimer la fiche](#)



SIMDUT (Dioxyde d'azote)

Systeme d'information sur les matieres dangereuses utilisees au travail

Classification selon le SIMDUT 2015 - Note au lecteur

Mise à jour : 2015-09-19

- Gaz comburants - Catégorie 1 1 2
 - Gaz identifié dans la norme ISO 10156:2010
- Gaz sous pression - Gaz liquéfié 2
 - Gaz liquéfié identifié dans Recommandations relatives au TMD ONU - Règlement type, Vol II.
- Toxicité aiguë - Inhalation - Catégorie 1 1 2 2 2
- Corrosion cutanée/irritation cutanée - Catégorie 2 4 2
- Lésions oculaires graves/Irritation oculaire - Catégorie 1 2 2
- Mutagénicité sur les cellules germinales - Catégorie 2 1 2 2 2
- Toxicité pour certains organes cibles - expositions répétées - Catégorie 1 4
- Dangers pour la santé non classifiés ailleurs (corrosion) - Catégorie 1 1 2 2 2



Danger

Peut provoquer ou aggraver un incendie; comburant (H270)
Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur (H280)
Mortel par inhalation (H330)
Provoque une irritation cutanée (H315)
Provoque de graves lésions des yeux (H318)
Susceptible d'induire des anomalies génétiques (H341)
Risque avéré d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée (H372)
Provoque des lésions graves des voies respiratoires

Composition des ingrédients

Références

- ▲1. Vincoli, J.W. *Risk management for hazardous chemicals*. G-Z, Vol. 2. Boca Raton: Lewis Publishers; (1997). [RM-516112](#)
- ▲2. Organisation internationale de normalisation. *Gaz et mélanges de gaz - détermination du potentiel d'inflammabilité et d'oxydation pour le choix des raccords de sorte de robinets*. ISO 10156:2010, 3e éd. Genève: Organisation internationale de normalisation; (2010). [INO-001731](#)
- ▲3. Nations-Unies. «Partie 4 - Dispositions relatives à l'utilisation des emballages et des citernes - Liste des instructions d'emballage.» In: *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses - Règlement type - Dix-huitième édition révisée*. New-York: N.Y.: United Nations; (2013). ST/SG/AC.10/1/Rev.18 (Vol. II). [IMO-026896](#). [http://www.unsce.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publns/rectoc/18/Franca/Rev18_Volume2.pdf#](#)
[http://www.unsce.org/frans/trans/danger/publns/rectoc/18/Franca/1.html#](#)
- ▲4. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, CHEMINFO, Hamilton, Ont.: Canadian Centre for Occupational Health and Safety. [http://ccohs.ca/cheminfo/search.html#](#)
- ▲5. France: Institut national de recherche et de sécurité. *Fiche toxicologique no 133: Monoxyde d'azote Peroxyde d'azote*. Cahiers de notes documentaires, Paris: INRS; (2006). [IRE-005500](#). [http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html#](#)
[http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?ref=IRS=FICHE_TOX_133#](#)
- ▲6. Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS). *Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques: Oxydes d'azote NOx*. (2006). [http://www.ineris.fr/#](#) Dans Rapports d'étude, Toxicologie et environnement, Fiche de données
- ▲7. CARSON, T.R. et al. «THE RESPONSES OF ANIMALS INHALING NITROGEN DIOXIDE FOR SINGLE, SHORT-TERM EXPOSURES.» *Industrial hygiene journal*. Vol. 23, p. 457-462. (1962).
- ▲8. American Conference of Governmental Industrial Hygienists. *Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices / Documentation of TLVs and BEIs*. 7th ed. Cincinnati, Ohio: ACGIH; (2001-) Publication #01000 Doc. [RM-514058](#). [http://www.acgih.org#](#)
- ▲9. Grant, W.M. et Schuman, J.S. *Toxicology of the eye - effects on the eyes and visual systems from chemicals, drugs, metals and minerals, plants, toxins and venoms; also systemic side effects from eye medications*. Vol. 1, 4th ed. Springfield (ILL): Charles C. Thomas; (1993). [RM-515030](#)
- ▲10. Isomura, K. et al. «Induction of mutagens and chromosome aberrations in lung cells following in vivo exposure of rats to nitrogen oxides.» *Mutation research*. Vol. 136, no. 4, p. 119-125. (1984). [RP-020073](#)
- ▲11. Victorin, K. «Review of the genotoxicity of nitrogen oxides.» *Mutation Research*. Vol. 317, no. 1, p. 43-55. (1994). [RP-044410](#)
- ▲12. Han, M., Guo, Z. et Sang, N. «Nitrogen dioxide inhalation induces genotoxicity in rats.» *Chemosphere*. Vol. 90, no. 11, p. 2737-2742. (2013).

La cote entre [] provient de la banque [Information SST](#) du Centre de documentation de la CNESST

Répertoire toxicologique

Répertoire toxicologique > Fiche Simdut

[À propos du Répertoire](#) | [Glossaire](#) | [FAQ](#) | [Liens utiles](#) | [Communiquer avec le Répertoire](#)

[SIMDUT](#)
[Le SIMDUT 1988](#)
[Asthme professionnel](#)
[Appareils de protection respiratoire](#)
[Mesures de prévention](#)
[Risque chimique et pour la sécurité](#)
[Toxicologie et effet sur la santé](#)

Numéro CAS : 7446-09-5
[Consulter la fiche explicative](#)
[Fiche complète](#) | [PMSD](#) | [SIMDUT](#) | [Résumé](#)
[Imprimer la fiche](#)

SIMDUT (Dioxyde de soufre)

Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail

Classification selon le SIMDUT 2015 - Note au lecteur

Mise à jour: 2015-05-26

- Gaz sous pression - Gaz liquéfié 1
 - Gaz liquéfié identifié dans : Recommandations relatives au TMD ONU - Règlement type, Vol II
- Toxicité aiguë - inhalation - Catégorie 3 2
- Corrosion cutanée/irritation cutanée - Catégorie 1 2 2
 - Acide fort, pH d'une solution saturée = 0,8
- Lésions oculaires graves/irritation oculaire - Catégorie 1 2 3 4
- Mutagénicité sur les cellules germinales - Catégorie 2 2 2 2
- Dangers pour la santé non classifiés ailleurs (corrosion) - Catégorie 1 4



Danger

Contient un gaz sous pression; peut exploser sous l'effet de la chaleur (H260)

Toxique par inhalation (H331)

Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions des yeux (H314)

Susceptible d'induire des anomalies génétiques (H341)

Provoque des lésions graves des voies respiratoires

Divulgation des ingrédients

Références

- ▲ 1. Nations-Unies, «Partie 4 - Dispositions relatives à l'utilisation des emballages et des citernes - Liste des instructions d'emballage.» In: *Recommandations relatives au transport des marchandises dangereuses - Règlement type - Dix-huitième édition révisée*. New-York, N.Y.: United Nations (2013). ST/SG/AC.10/1/rev.16 (Vol. II). [UNO-026856](#) http://www.uneca.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrecrev16/French/Rev16_Volume2.pdf <http://www.uneca.org/fr/trans/danger/publi/unrecrev16/18Mes.html>
- ▲ 2. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, *CHEMINFO*, Hamilton, Ont.: Canadian Centre for Occupational Health and Safety <http://ccohfoweb.ccohs.ca/cheminfo/research.html>
- ▲ 3. France, Institut national de recherche et de sécurité, *Fiche toxicologique no 41 : Dioxyde de soufre*. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS, (2006). [FR-005509](#) <http://www.inrs.fr/publications/bdof/fichetox.html> http://www.inrs.fr/publications/bdof/fichetox/fiche.html?ref=INRS=FICHETOX_41
- ▲ 4. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, *Toxicological profile for sulfur dioxide*. Atlanta, GA : ATSDR, (1998). <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/>
- ▲ 5. Meng, Z., Qin, G. et Zhang, B., «DNA damage in mice treated with sulfur dioxide by inhalation.» *Environmental and Molecular Mutagenesis*. Vol. 46, no. 3, p. 150-155. (2005).
- ▲ 6. Meng Z. et Zhang, B., «Induction effects of sulfur dioxide inhalation on chromosomal aberrations in mouse bone marrow cells.» *Mutagenesis*. Vol. 17, no. 3, p. 215-217. (2002).
- ▲ 7. Meng, Z. et al., «Micronuclei induced by sulfur dioxide inhalation in mouse bone-marrow cells in vivo.» *Inhalation Toxicology*. Vol. 14, p. 303-309. (2002).

 La cote entre [] provient de la banque [Information SST](#) du Centre de documentation de la CNESST.

Répertoire toxicologique

Répertoire toxicologique > Fiche Simdut

À propos du Répertoire |
Glossaire | FAQ | Liens utiles |
Communiquer avec le Répertoire



SIMDUT

Le SIMDUT 1988

Asthme professionnel

Appareils de protection
respiratoire

Mesures de prévention

Risque chimique et pour la
sécurité

Toxicologie et effet sur la
santé



Ozone - Synonyme de ozone
Numéro CAS : 10028-15-6

[Consulter la fiche explicative](#)



[Fiche complète](#) | [PMSD](#) | [SIMDUT](#) | [Résumé](#)

[Imprimer la fiche](#)

SIMDUT (Ozone)

Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail

Classification selon le SIMDUT 2015 - Note au lecteur

Mise à jour : 2016-05-27

- Gaz comburants - Catégorie 1 1
 - Gaz identifié dans la norme ISO 10156:2010
- Toxicité aiguë - inhalation - Catégorie 1 2 3 4
- Mutagénicité sur les cellules germinales - Catégorie 2 4 5
- Toxicité pour certains organes cibles - exposition unique - Catégorie 1 4 5
- Toxicité pour certains organes cibles - exposition unique (irritation des voies respiratoires) - Catégorie 3 - Irritation des voies respiratoires 4 5
- Toxicité pour certains organes cibles - expositions répétées - Catégorie 1 2 4 5
- Dangers physiques non classifiés ailleurs (bombe explosant) - Catégorie 1 1



Danger

Peut provoquer ou aggraver un incendie; comburant (H270)

Mortel par inhalation (H330)

Susceptible d'induire des anomalies génétiques (H341)

Risque avéré d'effets graves pour les organes (H370)

Peut irriter les voies respiratoires (H335)

Risque avéré d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée (H372)

Peut exploser sous l'effet d'un choc et/ou de la friction

[Divulguer des ingrédients](#)

Références

▲1. Pohanish, R.P. et Greene, S.A., *Wiley guide to chemical incompatibilities*, 3ème éd. New Jersey : John Wiley & Sons Inc. (2009) [RR-015923] www.wiley.com

▲2. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, *Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices / Documentation of TLVs and BEIs*, 7th ed. Cincinnati, Ohio : ACGIH. (2001-). Publication #0100Doc. [RM-514008] <http://www.acgih.org>

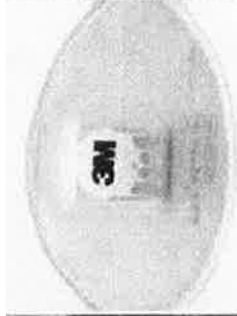
▲3. National Institute for Occupational Safety and Health, *RTECS (Registry of Toxic Effects of Chemical Substances)*. Hamilton (Ont) : Canadian Centre for Occupational Health and Safety. <http://ccinloweb.ccohs.ca/rtecs/search.html>

▲4. France. Institut national de recherche et de sécurité, *Fiche toxicologique no 43 : Ozone*. Cahiers de notes documentaires. Paris : INRS. (1997). [RE-005509] <http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox.html> http://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?ref=INRS-FICHETOX_43

▲5. Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, *CHEMINFO*. Hamilton, Ont. : Canadian Centre for Occupational Health and Safety <http://ccinloweb.ccohs.ca/cheminfo/search.html>

La cote entre [] provient de la banque [Information SST](#) du Centre de documentation de la CNESST.

Environ 14 500 000 résultats (0.59 secondes)



Tout afficher

La silice (dioxyde de silicium) est un composant de base de terre, du sable et du granite, et, jusqu'au milieu des années 1980, elle a été fréquemment utilisée dans les bâtiments. Reconnue pour sa dureté, **la silice** entraîne des effets néfastes lorsque les particules de micro-taille s'incrustent dans les poumons.

<https://www.3mcanada.ca> > ... > Protection respiratoire

Protection contre la silice | Santé et sécurité des travailleurs

À propos des extraits présentés · Commentaires

D'autres personnes ont également demandé

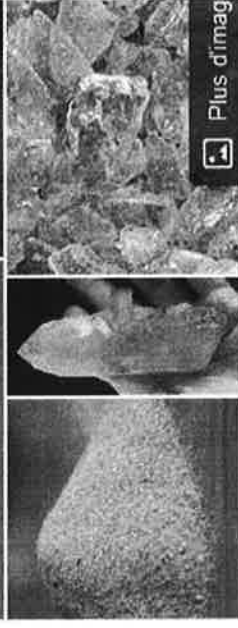
Quel est le rôle de la silice ?

Où se trouve la silice ?

Comment se forme la silice ?

C'est quoi la silice cristalline ?

Commentaires



Plus d'imag

Silice

La silice est la forme naturelle du dioxyde de silicium qui entre dans la composition de nombreux minéraux. La silice existe à l'état libre sous différentes formes cristallines ou amorphes, et combiné à d'autres oxydes dans les silicates. Wikipédia

Apparence : poudre de couleur blanche

Formule : SiO₂

Masse molaire : 60,0843 ± 0,0009 g/mol; O 53,26 %, Si 46,74 %

Masse volumique : 2,2 g · cm⁻³ solide

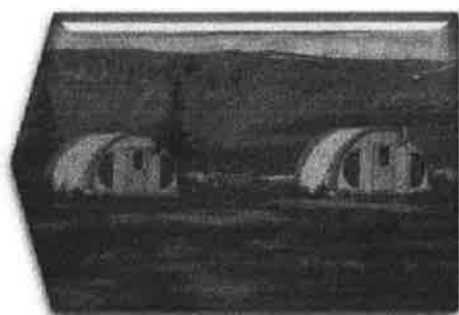
N° CAS : silice amorphe 7631-86-9; fondue 60676-86-0; quartz 14808-60-7; 1343-98-2

N° CE : silice amorphe 262-373-8; 231-545-4

Nom UICPA : dioxyde de silicium

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Silice>

Silice - Wikipédia



Rapport sur les travaux de cartographie des formations superficielles réalisés dans la portion est du territoire municipalisé de l'Outaouais en 2011-2012

Robert-André Daigneault, Martin Roy, Michel Lamothe, Pierre-Marc Godbout, Sylvain Milette,
Éric Leduc, Nancy Horth, Mélina Dubois-Verret, Marc-André Hurtubise et Olivier Lamarche

MB 2015-02



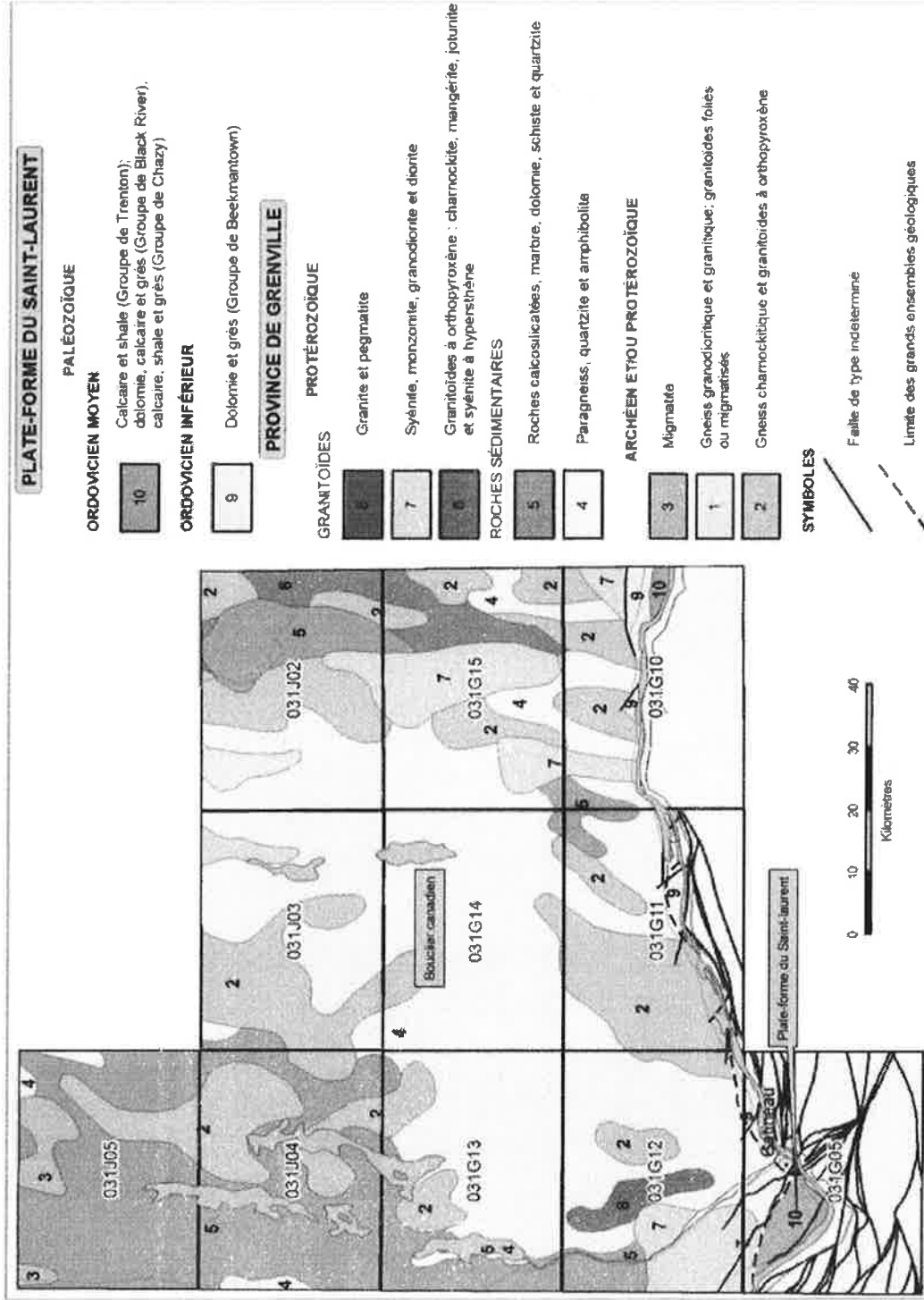


Figure 4 : La géologie du substrat rocheux de la partie est du territoire municipalisé de l'Outaouais (modifiée de Ministère des Ressources naturelles, 2002)



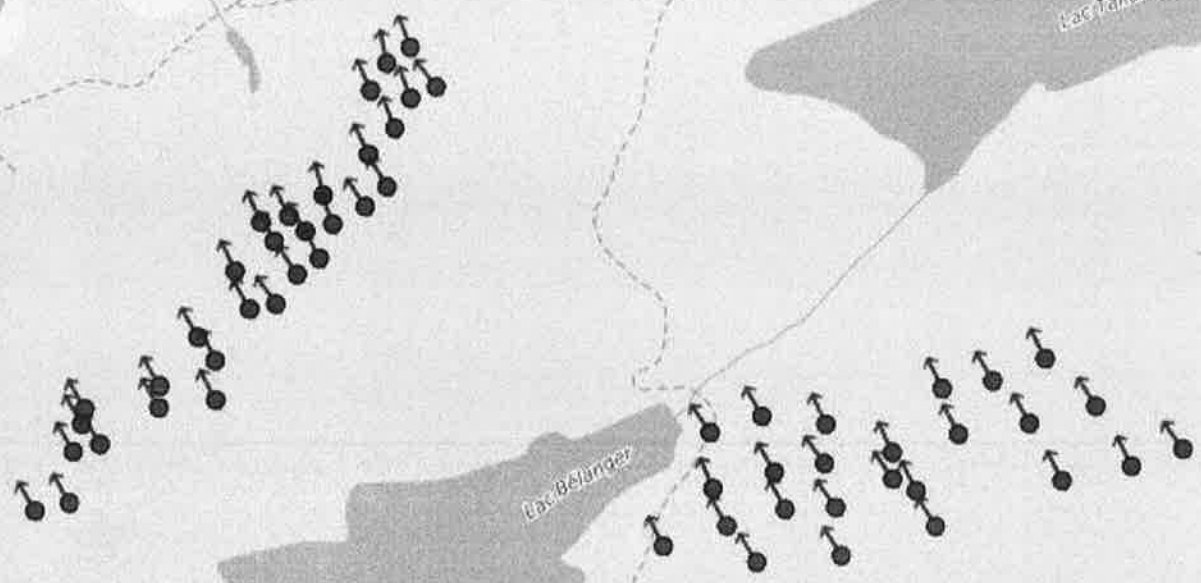
Chemin Siob

Lac Beaudouin

Lac Talbot

Lac Bélanger

- ger la carte
- Repères
- Mes requêtes
- Carte de base





gîtes, mines et carrières
 mines métalliques
 mines non métalliques
 architecture, concassée ou industrielle

minières
 miniers
 mines miniers actifs
 mines miniers en demande
 restrictions à l'activité minière
 mines autochtones

et projets
 du socle

géologie structurale
 remembrements de géofiche (AG)
 structures planétaires
 structures linéaires
 remembrements de compilation (AC)

structures planétaires
 structures linéaires
 structures linéaires
 structures discordantes
 géologie régionale
 géologie générale
 cartes géologiques

Forages au diamant

Forages au diamant

Forages au diamant

Forages au diamant

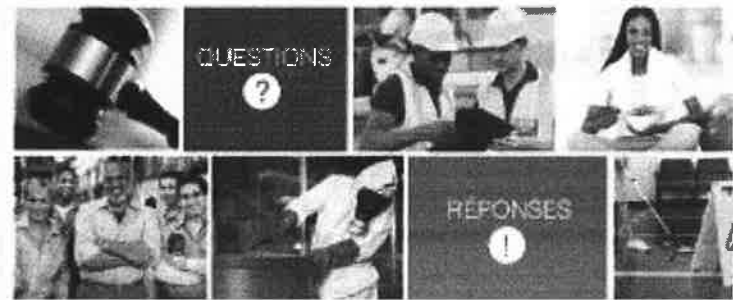
Forages au diamant

Forages au diamant

Fiches d'information Réponses SST

Des fiches d'information faciles à comprendre, présentées sous forme de questions et de réponses, couvrent une vaste gamme de sujets liés à la santé et à la sécurité au travail, des dangers aux maladies, en passant par l'ergonomie et la promotion de milieux de travail sains. [PLUS SUR >](#)

Téléchargez l'application gratuite Réponses SST



Recherche toutes les fiches d'information:

RECHERCHE

Vous pouvez taper un mot, une expression ou poser une question

[AIDE](#)

Silicose

[TOUT FERM](#)

Qu'est-ce la silicose?

La silicose est une maladie pulmonaire incurable, causée par l'inhalation de poussière qui contient de la silice cristalline libre. La silicose est le résultat de la réponse du corps humain à la présence de la poussière de silice dans les poumons. Les particules de la poussière de silice sont de petite taille et peuvent se loger profondément dans les poumons (dans les alvéoles). Les globules blancs, ou macrophages, éliminent les particules de poussière qui se déposent sur ces surfaces. Toutefois, les particules de silice cristalline libre détruisent les macrophages, qui forment ensuite des régions de tissu cicatriciel sur la surface des alvéoles. Lorsqu'un grand nombre de ces régions « cicatrisées » se forment, la surface alvéolaire perd son élasticité. Cet effet réduit les échanges gazeux, ce qui mène à l'essoufflement.

Il existe trois principaux types de silicose : aiguë, chronique et accélérée.

- La **silicose aiguë** se produit après une période de quelques mois à 2 ans d'exposition à des concentrations extrêmement élevées. Parmi les signes et les symptômes de la silicose aiguë, on compte l'essoufflement, la faiblesse, la fièvre, la toux et la perte de poids. Habituellement, la santé des personnes atteintes de silicose aiguë est stable, toutefois, dans certains cas, cette maladie cause rapidement le décès.
- La **silicose chronique** est la plus commune des trois types, et elle se produit après une période de 15 à 20 ans d'exposition faible à modérée. Comme il peut être difficile de cerner les symptômes, les travailleurs doivent subir des radiographies pulmonaires afin de permettre de déterminer les dommages aux poumons. Pendant l'évolution de la maladie, le travailleur peut manifester de l'essoufflement durant l'activité physique, ainsi que des signes cliniques d'un faible échange d'oxygène et de dioxyde de carbone. Aux stades avancés, le travailleur peut manifester de la fatigue, de l'essoufflement extrême, de la douleur thoracique, ou une insuffisance respiratoire.
- La **silicose accélérée** se développe plus rapidement que la silicose chronique, et on peut la diagnostiquer après 5 à 10 années d'exposition élevée. Parmi les symptômes, on compte de l'essoufflement extrême, de la faiblesse et une perte de poids.



Rechercher une
substance

> SIMDUT

> Le SIMDUT 1988

> Asthme professionnel

> Appareils de protection
respiratoire

> Mesures de prévention

> Risque chimique et pour la
sécurité

> Toxicologie et effet sur la
santé



Numéro CAS : 7782-42-5

Fiche complète | PMSD | SIMDUT | Résumé

Consulter la fiche applicative



SIMDUT (Graphite naturel)

Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail

Classification selon le SIMDUT 2015 - [Note au lecteur](#)

Mise à jour : 2015-12-03

- Poudres combustibles - Voir commentaires ci-dessous 1 & 2
- Cancérogénicité - Catégorie 1A 3
- Toxicité pour certains organes cibles - expositions répétées - Catégorie 1 2



Danger

Peut provoquer le cancer (H350)

Risque avéré d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée (H372)

Divulgation des ingrédients

Commentaires :

La classification concernant la cancérogénicité (H350) s'applique à un mélange non testé pouvant contenir au moins 0,1 % d'un cancérogène (silice cristalline) et la classification concernant la toxicité systémique pour certains organes cibles-expositions répétées (H372) s'applique à un mélange non testé pouvant contenir au moins 1% de silice cristalline

Ce produit pourrait appartenir à la classe de danger "Poussières combustibles" en fonction de divers facteurs qui influencent la combustibilité et l'explosivité des poussières, notamment la composition, la forme et la taille des particules

Références

- ▲1. Vincioli, J.W., *Risk management for hazardous chemicals* G-Z, Vol. 2, Boca Raton, Lewis Publishers, (1997) [RM-515112]
- ▲2. Urban, P.G. et Pitt, M.J., *Breithorn's handbook of reactive chemical hazards* Vol. 1, 7th ed Oxford, Toronto : Elsevier, (2007) [RS-415001] <http://www.synapsisinfo.com/>
- ▲3. Ash, M. et Ash, I., *Specialty Chemicals Source Book* Synapse Information Resources, Vol. 1, 4th Ed N.Y. : Endicott, (2009) [RS-402000]
- ▲4. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, *Silica, some silicates, coal dust and para-aramid fibrils*, IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, Vol. 68, Lyon : International Agency for Research on Cancer, (1997). <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/Simon068.pdf> <http://www.iarc.fr/>
- ▲5. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, *Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices / Documentation of TLVs and BEIs*, 7th ed, Cincinnati, Ohio : ACGIH, (2001-); Publication #0-100Doc [RM-514008] <http://www.acgih.org/>

La cote entre [] provient de la banque d'information SST du Centre de documentation de la CNESST.

EXPOSITION AUX POUSSIÈRES PROVENANT D'UNE MINE À CIEL OUVERT :
ÉVALUATION DES RISQUES ET BIODISPONIBILITÉ DES MÉTAUX

Par

Antoine Coquard

Essai présenté au Centre Universitaire de Formation en Environnement en vue de
l'obtention du grade de maître en environnement (M. Env.)

Réalisé sous la direction du Professeur Gérald J. Zagury

CENTRE UNIVERSITAIRE DE FORMATION EN ENVIRONNEMENT
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Montréal, Québec, Canada, 15 octobre 2012

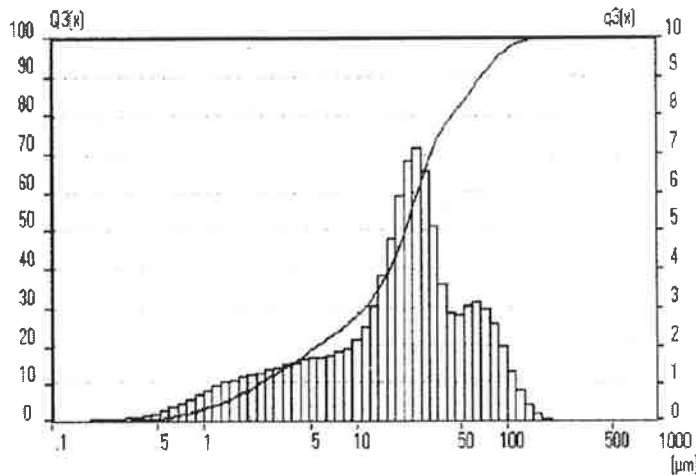


Figure 2.1 : Exemple de caractérisation granulométrique d'un échantillon de poussière (tiré de Renno, s. d., p. 4)

L'étude de la taille des particules permet dans un premier temps d'évaluer l'étendue de l'impact d'une émission de poussière. En effet, la poussière est constituée de particules solides de tailles et de masses variables et sous l'effet de la gravité, celles-ci ont tendance à retomber plus ou moins rapidement. Le tableau suivant (Tableau 2.1) présente les distances parcourues avant de retomber au sol pour des particules de différents Da. Pour cette évaluation, le point d'envol des particules est à 15m du sol et le flux d'air est considéré comme étant laminaire.

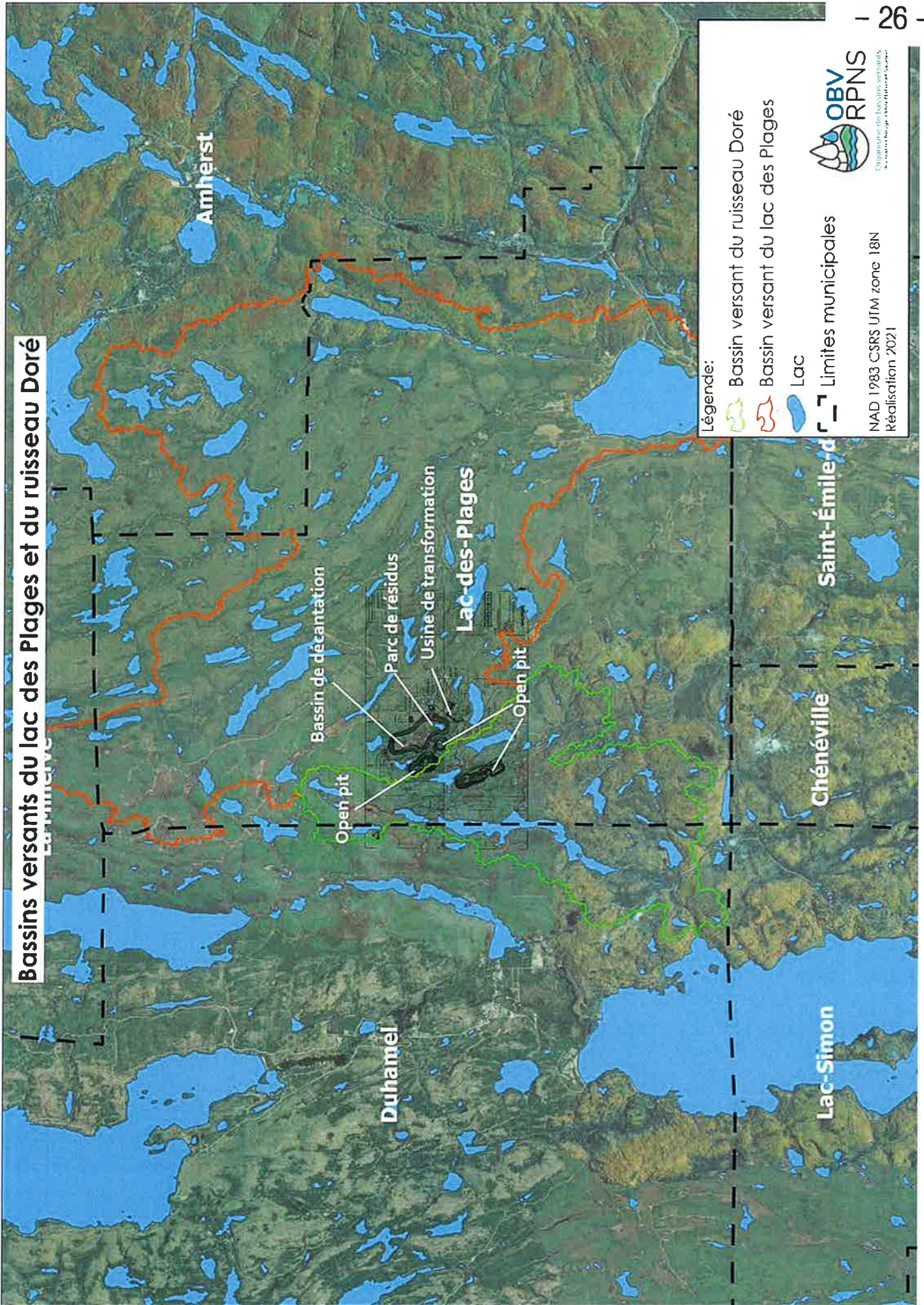
Tableau 2.1 : Distance parcourue par une particule en fonction de son Da et de la vitesse du vent (compilation d'après Unicem, 2011)

Taille des particules	100 µm	30 µm	10 µm	5 µm	1 µm
Vent à 10 km/h	0,15 km	0,6 km	14 km	42 km	140 km
Vent à 30 km/h	0,4 km	1,8 km	40 km	125 km	4165 km

2.2 Sources des émissions

Dans le chapitre 1, les différents impacts qui résultent de l'exploitation d'une mine à ciel ouvert ont été exposés, celui sur la qualité de l'air a alors été mis en avant. Ce dernier est dû notamment à l'importance des émissions de poussière diffuse. Les sections suivantes présentent les différentes sources d'émission à l'origine de ce problème.

Bassins versants du lac des Plages et du ruisseau Doré



NAD 1983 CSRS UTM zone 18N
Réalisation 2021



Formation
Préparation au concours externe d'ingénieur en Chef
Territorial (ICT) par ENGEES



Formation
Valorisation des déchets du BTP : recyclage et économie
circulaire par CSTB Formation

DICIONNAIRE ENVIRONNEMENT

Retour

DÉFINITION

N

Nappe phréatique

Aquifère souterrain que l'on rencontre à faible profondeur et qui alimente traditionnellement les puits en eau potable. C'est la nappe la plus exposée à la pollution en provenance de la surface.

On distingue les nappes libres (non recouvertes, alimentées sur toute leur surface) des nappes captives (recouvertes, totalement ou partiellement, par une couche de terrain imperméable, nappes sous pression).

Dernière mise à jour : 16/02/2012

Définitions connexes

- Zone saturée
- Zone non saturée
- Atténuation naturelle
- Nappe captive
- Nappe libre



Partager



Proposer une nouvelle définition

Offres d'emploi



Chef(fe) de projets Sites et sols pollués / Déchets minés et carrières - Carrières - H/F



Ingénieur de projet sites et sols pollués H/F

Formations professionnelles



WEB-CONFÉRENCE

Rendez-vous la semaine prochaine : 23/09/21 à 9h00. Inscription gratuite via la page programme.

[Cliquez ici]

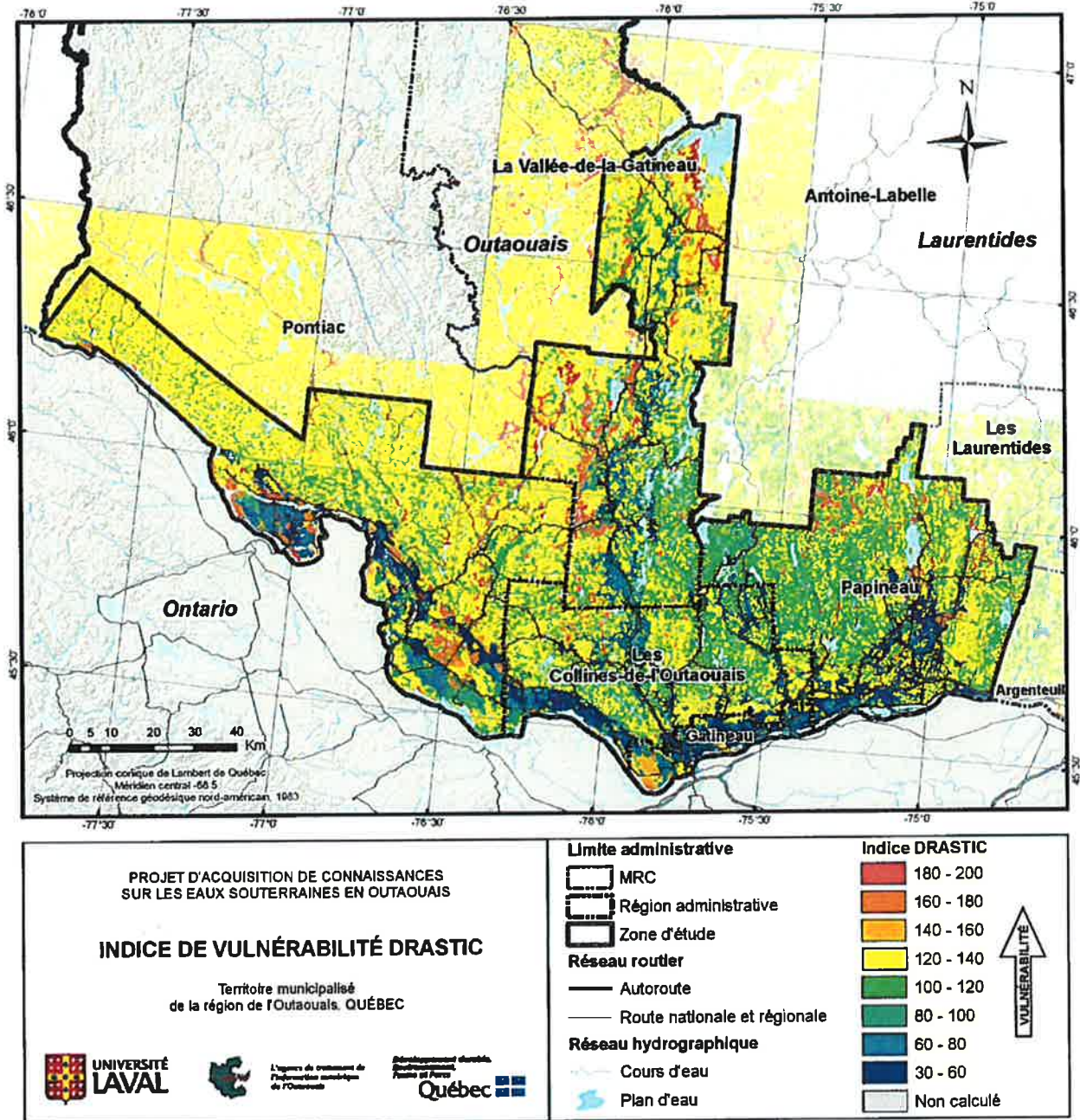
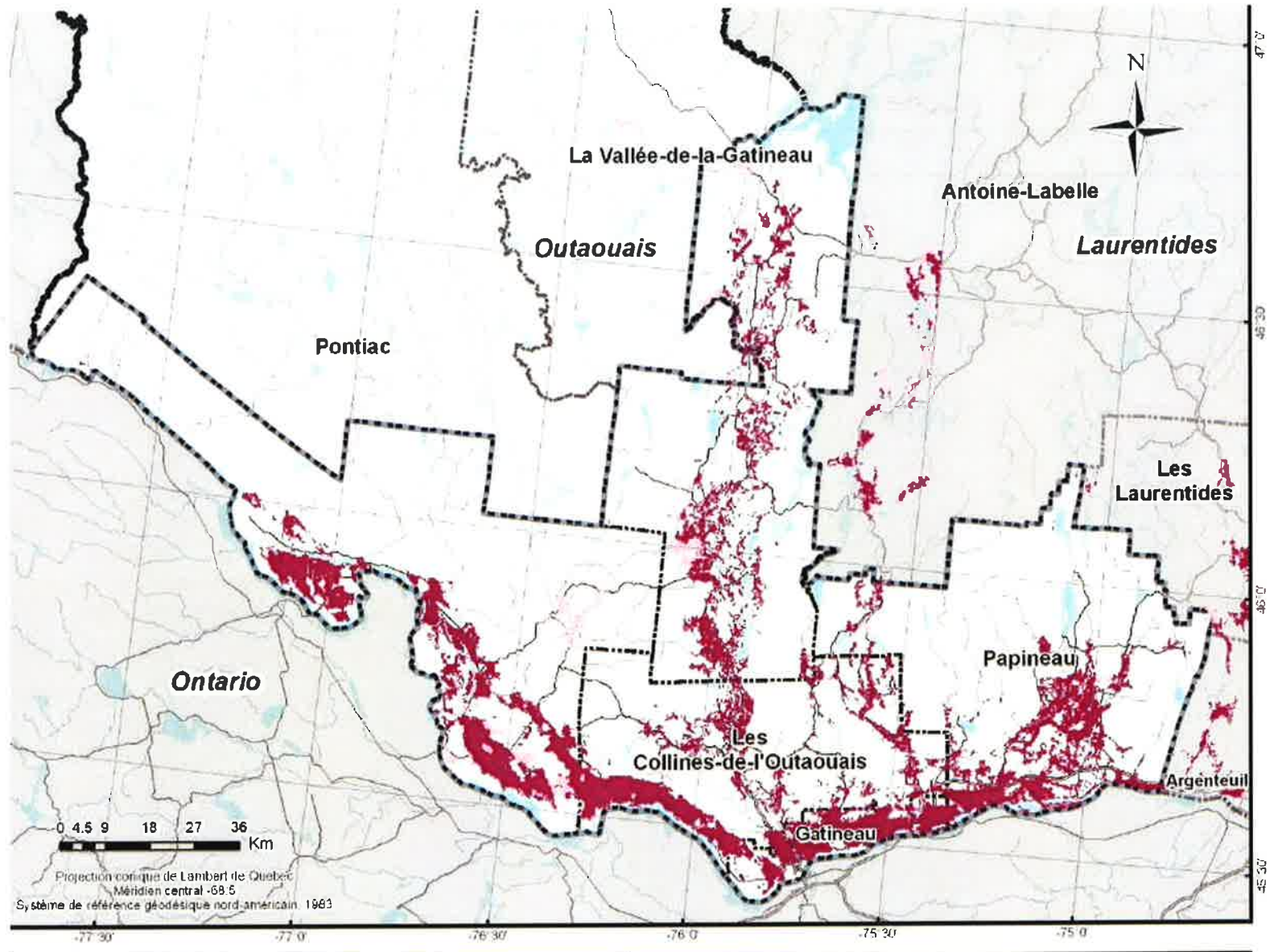


Figure 5.2 : Indice de vulnérabilité DRASIC des aquifères (Carte 22)



PROJET D'ACQUISITION DE CONNAISSANCES
SUR LES EAUX SOUTERRAINES EN OUTAOUAIS

CONFINEMENT DE L'AQUIFÈRE DE ROC

Territoire municipalisé
de la région de l'Outaouais. QUÉBEC



Agence de traitement de
l'information numérique
de l'Outaouais



Limite administrative

- Zone d'étude
- MRC
- Région admin.

Réseau routier

- Autoroute
- Route principale

Réseau hydrographique

- Cours d'eau
- Plan d'eau

Confinement

- Non confiné
- Semi confiné
- Confiné

Figure 4.7 : Confinement des aquifères de roc fracturé (Carte 17)