

LE DÉVELOPPEMENT MINIER DURABLE POUR UNE PLANÈTE EN SANTÉ



RAPPORT ISSU D'UN ATELIER DE DISCUSSION ET D'ÉCHANGES ENTRE DIFFÉRENTS ACTEURS DU SECTEUR MINIER AU QUÉBEC



Centre de recherche
en écotoxicologie
du Québec

Quebec Centre for
Research in
Ecotoxicology

Comité de rédaction (par ordre alphabétique)

Alice Carle, Université du Québec à Montréal (UQAM)

Patrice Couture, codirecteur d'EcotoQ (Centre de recherche en écotoxicologie du Québec), Institut National de la Recherche Scientifique, Centre Eau Terre Environnement (INRS- ETE)

Magali Houde, Environnement et Changement climatique Canada (ECCC)

Marie Lefranc, Université du Québec à Montréal (UQAM)

Élise Lhoste, Université du Québec à Montréal (UQAM)

Yannick Nombé, Université du Québec à Montréal (UQAM)

Lise Parent, Université TÉLUQ

Maikel Rosabal, Université du Québec à Montréal (UQAM) (Rédacteur en chef)

Sarah Zapata, Institut National de la Recherche Scientifique, Centre Eau Terre Environnement (INRS- ETE)

Révision (par ordre alphabétique)

Association minière du Canada

Aïssatou Diop, Directrice corporative, Environnement et développement durable, ArcelorMittal Canada

Magali Rossi, Maître de conférences, spécialiste en minéralogie et en géochimie, Université Savoie Mont Blanc, France

Elisa Tonda, Chef de branche, Division de l'industrie et de l'économie (IED), Programme des Nations unies pour l'environnement, Organisation des Nations Unies

Johan Yans, Directeur du Département de géologie, président de l'Institut ILEE (Institut de la Vie, de la Terre et de l'Environnement), Université de Namur, Belgique

Éditeur

Robert Boily, Président de l'Académie des sciences, Société royale du Canada

Table des matières

Abréviations.....	4
Résumé.....	5
1. Introduction.....	6
2. Méthodologie	7
3. Les grands défis du développement minier durable	8
3.1 Vers une inclusion pertinente et durable des peuples autochtones dans l'industrie.....	8
3.2 Des données adéquates, accessibles et transparentes concernant les effets de l'industrie minière	10
3.3 Investir dans les nouvelles technologies	11
3.4 Réhabilitation des sites miniers	13
4. Des pistes de solutions pour un développement minier durable.....	14
4.1 Des peuples autochtones comme partenaires incontournables	14
4.2 Pour une collaboration multidisciplinaire selon le concept « Une seule santé ».....	15
4.3 Des « lacs et archives » de données.....	16
4.4 Plus de transparence, plus d'acceptation sociale.....	17
5. Recommandations pour l'industrie minière de demain.....	18
6. Conclusion	22
7. Remerciements	22
8. Références	23
9. Annexes	28

Abréviations

AMC: Association minière canadienne

AMQ: Association minière du Québec

DMA: Drainages miniers acides

EcotoQ: Centre de recherche en écotoxicologie du Québec

ETM: Éléments traces métalliques

GES: Gaz à effet de serre

INRS: Institut national de la recherche scientifique

IRMA: *The Initiative for Responsible Mining Assurance*

MCS: Minéraux critiques et stratégiques

MELCCFP: Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs

MRNF: Ministère des Ressources naturelles et des Forêts

ONA: Observatoire national de l'amiante

ONICSE: Observatoire national sur les incidences des émissions de contaminants sur la santé et l'environnement

UQAM: Université du Québec à Montréal

VDMD: Initiative vers le développement minier durable

ZIM: Zone d'innovation minière

Résumé

Les minéraux qui abondent dans les sols canadiens ont été exploités pendant des millénaires par les populations autochtones. Les premières exploitations industrielles de minéraux ont commencé au XVIII^e siècle et se sont développées graduellement avec la découverte du territoire et le développement des chemins de fer. Au fil des décennies, les ressources minérales ont souvent été exploitées sans considération pour les conséquences sur la santé humaine et l'environnement. Le Canada porte ainsi le lourd héritage d'une exploitation minière ayant fréquemment négligé la protection des écosystèmes et la santé des populations. Les anciennes mines qui parsèment le territoire demeurent des sources importantes de contamination et d'impacts environnementaux non négligeables, rappelant la nécessité d'adopter des pratiques d'exploitation responsables. Bien que des progrès notables en matière de protection environnementale aient été réalisés, les effets historiques de certaines activités minières menées en l'absence de réglementation ont été considérables et se font toujours sentir.

Néanmoins, l'industrie minière canadienne génère des revenus considérables, soutient de nombreux emplois de qualité et joue un rôle essentiel dans la sécurité économique et le développement du pays. C'est dans ce contexte que le Centre de recherche en écotoxicologie du Québec (EcotoQ) a organisé un atelier multidisciplinaire de cocréation intitulé « Le développement minier durable pour une planète en santé ». L'objectif était de renforcer les interactions entre les différents acteurs du développement minier et de favoriser une collaboration pérenne, constructive et plus spontanée. Cet atelier a rassemblé 41 personnes d'horizons variés : spécialistes en environnement, en santé, en sciences humaines et politiques, représentant(e)s d'associations citoyennes et autochtones, membres du milieu de la recherche, de l'industrie, des centres collégiaux et de transfert de technologies, ainsi que des étudiant(e)s universitaires. Ensemble, les personnes participantes ont discuté des enjeux relatifs à une exploitation minière durable dans le contexte québécois lors d'une rencontre organisée à Montréal. Le présent document synthétise les principaux enjeux discutés lors de cet atelier, ainsi que les recommandations et les conclusions qui en découlent.

Tout d'abord, plusieurs défis majeurs et d'actualité ont été soulevés lors des échanges entre les personnes participantes afin de favoriser un développement durable et concret du secteur minier. Il apparaît notamment indispensable que l'ensemble des acteurs de l'industrie progresse conjointement vers une inclusion réelle, pertinente et durable des communautés autochtones concernées. Le besoin de disposer de plus de données environnementales adéquates, accessibles et transparentes, couvrant l'ensemble des opérations minières, a également été identifié comme un défi central à relever. D'autre part, l'investissement accru dans les nouvelles technologies afin de minimiser les rejets, optimiser l'extraction et la récupération de minerais, diminuer l'empreinte environnementale ainsi que favoriser le raffinage de ces minerais apparaît comme un point incontournable. Lors de l'atelier, une attention particulière a été accordée aux actions, solutions et initiatives susceptibles d'encourager le secteur minier à adopter des pratiques plus respectueuses de l'environnement, de la santé et de la société. Parmi les pistes discutées, on retrouve la collaboration systématique avec les communautés autochtones en tant que partenaires essentiels, la promotion d'approches multidisciplinaires inspirées du concept « Une seule santé », favoriser la création de « lacs » de données pour centraliser et partager l'information, ainsi qu'un engagement accru en matière de transparence afin de renforcer l'acceptation sociale de ces activités économiques. Un moment clé de l'atelier a été dédié à conceptualiser collectivement l'industrie minière de demain. Dans cette perspective, plusieurs recommandations ont été formulées : le développement de normes environnementales plus robustes, l'application d'une approche circulaire du secteur minier, une meilleure planification territoriale des activités minières, une approche intégrée et la création de tables de décision à chaque étape du cycle minier, une implication accrue des acteurs locaux ainsi qu'un encadrement juridique renforcé de ces activités.

Nous concluons que l'industrie minière doit adopter une vision prospective et s'adapter afin de concilier de manière équilibrée les impératifs économiques, environnementaux et sociaux. Ce rapport met en lumière plusieurs éléments qui, nous l'espérons, guideront le gouvernement provincial dans la mise en œuvre d'actions visant à harmoniser les bénéfices économiques des activités minières avec le respect de l'environnement. D'autres provinces et territoires canadiens pourront également s'inspirer de ces initiatives pour élaborer des mesures concrètes et efficaces permettant d'inscrire les activités minières dans une démarche de développement durable.

1. Introduction

Parmi les ressources minérales canadiennes, certaines sont désignées par le gouvernement canadien de matériaux critiques et stratégiques (MCS), notamment le cuivre, le graphite, le niobium, le zinc, le cobalt, le nickel, le titane, le fer, les éléments des terres rares ainsi que le lithium¹. Le caractère critique ou stratégique d'un minéral varie selon les juridictions et dépend de plusieurs facteurs, dont la spécificité des besoins économiques et les priorités en matière de développement des États.^{2,3} Au Québec, on distingue les minéraux critiques pour leur importance économique actuelle, pour les enjeux qu'ils peuvent présenter en termes d'approvisionnement et parce qu'ils n'ont pas de substituts disponibles commercialement. Les minéraux stratégiques, pour leur part, sont définis en fonction de leur contribution directe à la réalisation des priorités et politiques publiques du Québec.⁴ Les MCS sont très recherchés en raison de leur rôle dans la transition énergétique et technologique. Ils sont en effet à la base des technologies contribuant à réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère.⁵ Ils jouent un rôle clé dans l'électrification des transports, à la fabrication d'éoliennes ou de panneaux solaires. Ils sont aussi utilisés dans les domaines de la santé, notamment pour la conception d'équipements et de produits de tests de diagnostics, ou d'exosquelettes intégrant une stimulation électrique. De nombreux objets de notre quotidien contiennent également des MCS, tels que les téléphones cellulaires, les ordinateurs et les batteries rechargeables. Ils sont aussi nécessaires dans l'armement et l'industrie aérospatiale.^{5,6}

Les terres du Canada contiennent 34 MCS,^{4,7} ce qui indique un très fort potentiel économique; le Canada se positionne comme l'une des régions du monde les plus attrayantes pour l'investissement minier.⁸ La transition mondiale vers une carboneutralité est en marche et représente la plus importante transformation économique depuis la révolution industrielle. Selon l'Agence internationale de l'énergie, les besoins globaux du secteur de l'énergie en MCS pourraient être multipliés par six d'ici 2040,⁵ ce qui entraînera inévitablement de nouveaux défis, tant environnementaux que sociaux, politiques, techniques ou technologiques. Comme les investisseurs financiers portent une importance grandissante aux pratiques responsables et à une économie la plus carboneutre possible,^{4,8} il est d'autant plus important de mieux encadrer l'extraction et la valorisation des MCS dans le respect des communautés locales et des peuples autochtones, de l'environnement et de la des travailleurs.⁹

À partir des années 1970, l'émergence de préoccupations sur les effets de l'exploitation minière sur la santé humaine à moyen et à long terme a mené à des efforts en matière de recherche médicale, de dépistage des maladies et d'indemnisation des victimes.¹⁰ Par exemple, c'est à cette période qu'au Québec, la nécessité d'un changement de philosophie sociale, pour transformer la vision du «danger inhérent au travail» en un principe «d'intégrité physique au travail», a vu le jour. Timidement, les préoccupations concernant l'environnement apparaissent également à cette époque, permettant la création d'un service provincial de protection de l'environnement. En 1972, la Loi sur la qualité de l'environnement du Québec est adoptée.¹¹ Elle élargit les domaines d'intervention de l'eau à l'atmosphère, au sol et au milieu ambiant, et introduit un processus d'évaluation et d'autorisation des projets susceptibles de nuire à la qualité de l'environnement.

Plus récemment, les lois et règlements encadrant les activités minières à l'échelle nationale ont permis d'importants progrès quant à ces pratiques. Au Québec, la Loi sur la mise en valeur des ressources minérales (le projet de loi 14, 2011) apporte une réforme majeure des pratiques minières en intégrant les principes de développement durable et d'acceptabilité sociale, en tenant compte également des peuples autochtones. Cette loi introduit les principes de pollueur-payeur et de prévention pour la santé et la qualité de vie.¹⁰ Ainsi, tous les projets miniers menés au Québec sont dorénavant assujettis à une procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement qui doit être validée par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP).¹² La procédure inclut, dans la plupart des cas, une consultation publique des communautés locales et des peuples autochtones pour évaluer l'acceptabilité sociale du projet et répondre à certaines inquiétudes de la population.

De plus, en vertu de la Loi sur les mines, la compagnie qui initie des travaux d'exploration visés par règlement ou d'exploitation minière doit soumettre un plan de restauration des terrains affectés par ses activités, pour l'approbation par le Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF), elle-même conditionnelle à la réception d'un avis favorable du MELCCFP.¹³ Depuis 2014, l'Association minière du Québec (AMQ) et les compagnies minières membres adhèrent à l'initiative vers le développement minier durable (VDMD)¹⁴ développée par l'Association minière du Canada (AMC) sous le nom *Towards Sustainable Mining*.

Celle-ci offre un système d'évaluation du rendement qui aide les installations minières et métallurgiques à évaluer et à gérer leurs responsabilités environnementales et sociales à l'aide de différents outils et indicateurs.¹⁴ Plusieurs stratégies gouvernementales mettent en avant l'importance du recyclage et de l'économie circulaire. Quelques industries minières et métallurgiques québécoises commencent à adopter certains de ces principes, mais cela reste encore loin d'être une pratique courante et systématique.¹⁵

Bien que les actions entreprises par les gouvernements et les différents acteurs miniers au Canada soient encourageantes, beaucoup reste à accomplir. Comme mentionné précédemment, l'industrie minière a plus que jamais besoin d'inscrire ses activités économiques dans une perspective de développement durable. D'importantes lacunes subsistent en matière de communication et de connaissances et de partage des connaissances entre les différentes parties prenantes.¹⁶ Ces manquements nuisent nécessairement à l'acceptabilité sociale, à la confiance de la population envers le développement minier et au partage harmonieux du territoire. Puisque la santé humaine, animale et végétale sont interdépendantes et liées à celle des écosystèmes dans lesquels elles existent, il est indispensable de développer une vision holistique, collaborative et complémentaire des enjeux relatifs à ces activités minières, en intégrant et en articulant les différentes expertises et savoirs des acteurs impliqués dans le secteur minier. La mise en place de mesures d'encadrement, l'application de solutions innovantes et l'investissement dans de nouvelles technologies, en collaboration avec les peuples autochtones et les collectivités, pourront permettre de réduire l'empreinte environnementale tout en améliorant l'acceptabilité sociale de ces activités en pleine croissance.

Le Centre de recherche en écotoxicologie du Québec (EcotoQ) est un regroupement stratégique de spécialistes canadiens et internationaux en écotoxicologie financé par le Fonds de recherche du Québec - Nature et technologies. Il a pour mission de documenter la présence et le devenir de divers polluants dans l'environnement, d'évaluer leurs effets sur la faune et la flore et de faciliter l'accès des gouvernements, du grand public et des médias à la meilleure expertise québécoise sur les enjeux environnementaux. EcotoQ accorde une attention particulière au développement durable des activités minières, notamment parce que plusieurs de ses membres étudient de près ou de loin l'écotoxicologie des métaux. C'est dans ce contexte que le regroupement a organisé un atelier multidisciplinaire de cocréation intitulé: *Le développement minier durable pour une planète en santé*. L'objectif principal de cet atelier était de renforcer les interactions et le soutien entre les acteurs du développement minier. Il visait à identifier les principaux enjeux environnementaux, sanitaires et sociaux liés à l'exploitation minière, à en évaluer la portée, et à formuler des recommandations destinées aux institutions législatives de tous les niveaux, ainsi qu'à l'industrie et au milieu académique.

2. Méthodologie

L'atelier d'une journée s'est tenu à l'UQAM le 17 octobre 2023 et a réuni 41 personnes de divers horizons. Celles-ci ont été sélectionnées de façon à représenter les différents acteurs impliqués dans le développement minier et l'étude de ses effets environnementaux, sanitaires et sociaux. Il s'agit de spécialistes en environnement, en santé, en sciences humaines et politiques, de personnes représentant des citoyens et des peuples autochtones, de membres du milieu de la recherche, de l'industrie, des centres collégiaux de transfert de technologies et des collectivités. La liste des personnes participantes à l'atelier et qui ont accepté d'être nommées se trouve à l'annexe 2. L'atelier était divisé en deux grandes parties (programme disponible à l'annexe 1). Pour la première partie, une étude de cas a été sélectionnée afin de favoriser les échanges autour d'une problématique concrète et d'actualité.

Cette discussion s'est concentrée sur la fonderie Horne de Rouyn-Noranda, qui englobe les enjeux principaux du secteur minier discutés dans notre atelier. Une table ronde suivie d'échanges en petits groupes a permis d'identifier les défis et de proposer des pistes d'amélioration concernant la prise en compte de l'environnement, de la santé humaine, des besoins et du rôle de l'industrie, tout en soulignant l'importance d'une approche «Une seule santé (*One Health*)». Dans la deuxième partie, la discussion s'est élargie pour aborder le développement minier durable dans son ensemble. Une première table ronde, réunissant un représentant d'une communauté innue ainsi que des personnes expertes en santé humaine et en sciences environnementales, a mis en lumière les défis liés à ce type de développement (pour plus de précision des activités, voir l'annexe 1). En dressant un portrait de la situation actuelle, les membres de la table ronde ont discuté des collaborations et des perspectives susceptibles de faire évoluer les pratiques. Ensuite, toutes les personnes participant à l'atelier ont été invitées à échanger en petits groupes pour identifier les acteurs clés qui devraient s'impliquer et collaborer pour concrétiser les solutions proposées.

Cette journée riche en interaction a favorisé l'émergence d'idées et de réflexions qui ont servi de piliers pour la rédaction de ce rapport. L'équipe de rédaction, composée de personnes chercheuses, professionnelles et étudiantes de 3^e cycle, toutes membres d'EcotoQ, a synthétisé les idées issues des échanges et les a appuyées par des références bibliographiques. Les références utilisées sont répertoriées à la fin du document et proviennent de la littérature scientifique, de la documentation mise à disposition par les gouvernements provincial et fédéral et de la presse écrite. Pour certaines sections, des spécialistes du domaine, présents lors de l'atelier, ont également été consultés. Une fois rédigé, l'ensemble du rapport a été relu et commenté par la grande majorité des personnes participant à l'atelier, et finalement révisé par des experts externes dont les noms sont à la section *Révision*.

3. Les grands défis contemporains du développement minier durable

L'exploitation minière, bien qu'elle ait progressivement amélioré ses pratiques au fil des ans grâce à des initiatives concrètes de protection environnementale, reste une source non négligeable de pollution environnementale. Elle a le potentiel de produire des déchets miniers solides, liquides et gazeux qui peuvent contaminer différentes matrices environnementales telles que l'eau, les sols, les sédiments, ainsi que le biote habitant des environnements aquatiques et terrestres avoisinants.¹⁷⁻¹⁸ Sur le plan chimique, les contaminants issus de ces activités ne se limitent pas aux éléments traces métalliques (ETM), mais ils peuvent aussi inclure des contaminants organiques, comme des hydrocarbures aromatiques polycycliques, ainsi que des gaz à effet de serre (GES).¹⁹ Les mines actives peuvent également contribuer à la destruction ou à la dégradation des habitats, à la pollution lumineuse, radioactive et sonore, ainsi qu'à des changements sociaux.²⁰⁻²¹ Pour aligner ses activités avec les principes du développement durable, le secteur minier doit préserver et promouvoir l'intégrité de l'environnement et de la biodiversité, assurer la santé, la sécurité, le développement, la diversité et l'épanouissement des communautés humaines, tout en favorisant une économie innovante et prospère, socialement et écologiquement responsable. Pour atteindre ces objectifs, l'industrie minière doit relever plusieurs défis que nous examinons dans cette section.

3.1 Vers une inclusion pertinente et durable des peuples autochtones dans l'industrie

Au Canada, et particulièrement au Québec, les ressources minières se trouvent majoritairement dans le Nord, une région peu densément peuplée, souvent situées sur les terres ancestrales des peuples autochtones, des territoires qu'elles occupent encore aujourd'hui. Ces peuples autochtones ont préservé plusieurs de leurs traditions originelles. La chasse, la pêche et la cueillette de petits fruits contribuent de manière significative à leur subsistance. Depuis les années 1930, le Nord du Québec a connu un «boom» minier entraînant un développement économique important, qui a mené à la création de plusieurs villes qui sont encore considérées comme des piliers de l'économie québécoise. Cependant, l'industrie minière peut perturber l'équilibre des écosystèmes et engendrer des tensions sociales au sein des communautés avoisinantes.²² L'exposition des peuples autochtones aux métaux issus des résidus miniers représente également un risque direct pour la santé des communautés.²³ Comme mentionné lors de l'atelier, la pollution générée par l'activité minière n'est qu'un des enjeux qu'elle pose pour les communautés locales. L'ouverture du territoire et les activités reliées à l'exploitation, telles que l'intensification du transport, entraînant également des impacts à la fois sur les milieux humains et fauniques.

Par exemple, lorsque l'industrie du fer sur la Côte-Nord était florissante, les Autochtones étaient marginalisés socialement, subissant des conditions de travail et de logement inférieures à celles des non-Autochtones. Ils étaient parfois contraints de quitter leurs terres ancestrales sans aucune compensation. La croissance économique et démographique de la région, associée au développement minier, a également engendré des fléaux sociaux, tels que la prostitution et l'alcoolisme.²⁴⁻²⁶ Bien que bon nombre de ces problèmes appartiennent désormais au passé, ces anciennes pratiques ont laissé des cicatrices et des divisions au sein de ces communautés, ce qui explique en partie leur réticence actuelle envers de nouveaux projets miniers sur leur territoire.

Aujourd'hui, la Loi sur les mines oblige les promoteurs à consulter les peuples autochtones et à respecter leurs droits et intérêts dans le cadre de la conciliation de l'activité minière avec les autres usages du territoire. Au Québec, le gouvernement se doit également de les accommoder pour concilier les intérêts des Autochtones et ceux de la société en général, mais aussi pour protéger les droits ancestraux et respecter les différents traités signés par le Canada.²⁵ De nos jours, les Autochtones vivant près des sites miniers bénéficient d'emplois équitables, ce qui contribue à l'essor de leurs communautés.

Le développement de ces régions, grâce aux redevances minières, offre également aux municipalités de nombreux avantages, comme la construction d'infrastructures essentielles telles que des stations d'épuration, des écoles et des hôpitaux.²⁶ Malgré les amendements récemment apportés à la Loi sur les mines, cette loi reste défailante et plusieurs problèmes persistent. Les titres miniers (claims) pour les activités d'exploration sont souvent autorisés sans que soient respectés les droits des peuples autochtones à être consultés et accommodés, comme le prescrit la Constitution canadienne.²⁷ L'utilisation de grandes étendues de territoires pour les opérations minières entraîne l'altération et affecte l'accessibilité des terres à valeur spirituelle ou de chasse, mettant en péril l'intégrité culturelle et le savoir ancestral. L'arrivée de travailleurs faisant la navette depuis les régions du sud du Québec semble favoriser la criminalité, la prostitution et l'usage de drogues dans certaines communautés d'accueil situées dans le Nord, comme à Fermont.²⁸ En plus de ces enjeux socioéconomiques et culturels, l'extraction, la concentration et le traitement des minerais utilisent une quantité importante d'eau et, parfois, des composés toxiques comme le mercure, le cyanure ou l'arsenic sont libérés. Ces résidus, souvent acides, sont stockés à long terme dans des bassins de décantation et de rétention, posant un risque de déversement et de contamination des sols et des eaux environnants. Les zones couvertes par ces résidus et l'ensemble des sites miniers deviennent des habitats défavorables pour des animaux tels que les orignaux et les caribous, rendant ainsi la chasse impossible sur les sites habituels.²⁹⁻³⁰ Un représentant autochtone, présent lors de l'atelier, a exprimé ses préoccupations en ce sens. Il s'inquiétait de l'impact sur le caribou, résultant de la dégradation des sites de mise bas et du bruit généré par l'activité minière, qui les repousse à des dizaines de kilomètres. Il demandait si des mesures pouvaient être prises lorsque des observations faites par des membres de sa communauté révélaient que les mines ont un impact sur le caribou, qui constitue pour eux une source importante de nourriture et de fourrure. Selon lui, il est plus que nécessaire de considérer les effets de l'exploitation minière bien au-delà des sites miniers, car les contaminants se propagent sur de grandes distances, que ce soit sous forme de poussières transportées par les vents ou d'écoulements liquides qui contaminent les cours d'eau en aval.

L'industrie minière au Québec et dans l'ensemble du Canada offre des opportunités économiques intéressantes, notamment en termes de développement régional grâce aux redevances minières et aux opportunités d'emploi pour les peuples autochtones. Toutefois, elle pose également des défis socioculturels et environnementaux. Si les dernières décennies ont apporté de grandes améliorations législatives et réglementaires, des tensions et une certaine méfiance entre les peuples autochtones, le gouvernement et l'industrie minière persistent. Les préoccupations exprimées lors de l'atelier en ce qui concerne les impacts sur le caribou et la contamination par les métaux soulignent la nécessité d'une surveillance et d'une réglementation rigoureuse. Notamment, il semble nécessaire d'encadrer davantage les activités d'exploration minière qui échappent aux processus d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social. Il est donc crucial de continuer à travailler vers une exploitation minière plus respectueuse et inclusive, qui tient compte en priorité des droits et des intérêts des peuples autochtones, tout en minimisant les impacts environnementaux.

3.2 Des données adéquates, accessibles et transparentes concernant les effets de l'industrie minière

Accessibilité et diffusion des données. L'un des principaux défis soulevés lors de l'atelier concernait l'accès à des données sur la qualité environnementale des écosystèmes affectés par les activités minières. Des progrès pour générer et compiler des données environnementales associées aux écosystèmes environnants des mines et le partage public des informations (par exemple, un inventaire national des rejets de polluants) ont été constatés dans les dernières années. Cependant, les personnes participant à l'atelier ont catégoriquement indiqué que, bien que ces initiatives soient appréciées, des efforts supplémentaires sont requis pour améliorer la qualité des données afin qu'elles soient pertinentes et actualisées. Si on exige maintenant des projets miniers qu'ils génèrent des données environnementales en mettant en place des programmes de surveillance durant toute la durée de vie de la mine (exploration, développement, exploitation, fermeture et réhabilitation), des efforts doivent encore être faits pour les rendre accessibles à toutes les parties qui voudraient y accéder. Les informations sur l'état initial du territoire, telles que les concentrations naturelles en ETM, sont essentielles pour comprendre les origines de la contamination mesurée. Elles permettent également d'évaluer les impacts à long terme propres aux activités minières, ainsi que les impacts cumulatifs de l'ensemble des activités humaines sur le territoire, incluant l'exploitation forestière, les infrastructures et autres usages du sol.

La génération et l'accessibilité de ces données ont été fréquemment identifiées comme des leviers cruciaux pour le développement durable du secteur minier, car l'absence d'informations complètes ou le manque de moyens concrets pour le partage d'information entrave une prise de décision éclairée et peut engendrer une perte de confiance des parties prenantes. L'acquisition de ces données doit s'accompagner d'initiatives de diffusion concrètes et transparentes, comme la publication de rapports annuels, la diffusion de plans de biosurveillance et des données obtenues. Par exemple, à Schefferville (Côte-Nord, Québec), d'anciennes mines de fer rejettent des résidus et des effluents dans l'environnement depuis 1954 et les données issues des évaluations environnementales produites par les industries et le gouvernement ne sont ni correctement compilées ni accessibles à la population autochtone, ce qui ralentit les mesures de décontamination et suscite une grande inquiétude au sein de la communauté.³¹ Il est donc essentiel d'agir en amont, en conduisant des études pertinentes et adaptées. Les données produites doivent être scientifiquement rigoureuses et bien ciblées pour être véritablement utilisables dans le processus de décision. Plusieurs stratégies pourraient être mises en place, telles que des programmes de surveillance, un biosuivi régulier, de la science participative et la création de bases de données accessibles.

Des données holistiques. Les données de caractérisation doivent provenir d'études adoptant une approche holistique, afin de refléter pleinement l'étendue et les conséquences potentielles découlant des activités minières, au-delà des seuls enjeux environnementaux, même au-delà des considérations socioéconomiques actuellement incluses dans l'évaluation des mines. Pour évaluer l'ensemble des impacts humains et environnementaux de ces activités à différentes échelles, il est fortement recommandé de mener ces études en collaboration avec les divers acteurs (industrie, universités, populations et gouvernements) et de façon multidisciplinaire en mobilisant des expertises en santé humaine, santé environnementale, chimie de l'environnement, écologie, géologie, et sociologie. À titre d'exemple de collaboration étroite et productive entre les acteurs du secteur minier, citons le programme régional de surveillance de l'est de l'Athabasca (*Eastern Athabasca Regional Monitoring Program*), partenariat établi depuis 2011 entre l'industrie (p. ex.: compagnies minières d'uranium), le gouvernement de la Saskatchewan et des communautés locales.³² Un autre exemple est l'initiative Ní Hadi Xa (qui se traduit par «Les gens contemplent le paysage ensemble») établie depuis 2014 autour de la mine Gahcho Kue (Territoires du Nord-Ouest) avec l'implication de peuples autochtones.³³ Malgré ces excellents exemples d'études environnementales planifiées de manière coopérative, on constate que ces bonnes pratiques ne sont pas appliquées dans toutes les opérations minières canadiennes. Les programmes de surveillance doivent permettre de suivre la contamination et ses effets sur l'environnement et la population sur de longues périodes. De plus, les données disponibles sont souvent éparpillées dans le temps et l'espace. Pour collecter des données plus cohérentes, il incomberait au gouvernement de contraindre l'industrie à réaliser des études avec des fréquences plus courtes et des durées plus longues que celles observées actuellement.

Analyses et données dans différentes matrices. Pour détecter des variations dans l'état de santé des écosystèmes au fil du temps, il importe de suivre de près l'évolution de ces écosystèmes et de choisir judicieusement les matrices environnementales à analyser. L'étude et la prise en compte des archives de données environnementales sur la contamination métallique, telle que celles portant sur les sédiments, les sols, les mousses, les lichens et les organismes benthiques, sont fortement à prioriser dans les études de suivi. Sur le plan analytique, un autre défi réside dans le choix des méthodes d'analyse chimique utilisées. Des limites analytiques, comme des seuils de détection ou de quantification trop élevés ou des analyses ciblées, peuvent faire en sorte que les données mesurées ne reflètent pas complètement la contamination réelle. Pour surmonter ces limites, il serait pertinent de conserver les échantillons à long terme en les stockant de manière appropriée afin de pouvoir les analyser ultérieurement avec des techniques de pointe, en cas de détection de contaminants non identifiés ou simplement non recherchés au moment de l'analyse initiale. Enfin, avec le développement d'instruments analytiques plus avancés, il est également important d'élargir le suivi à un plus grand nombre de contaminants, y compris les contaminants d'intérêt émergent, tels les éléments de terres rares, les métaux du groupe du platine et le lithium.

Les données relatives à la santé. Pour évaluer les risques de l'activité minière sur la santé humaine, il est crucial de prioriser les données concernant les effets sur les populations en situation de vulnérabilité, telles les femmes enceintes, les enfants et les personnes âgées. La protection de ces groupes devrait garantir la protection de l'ensemble de la population.

Actuellement, trop peu d'études se penchent sur les effets des contaminants sur le développement du fœtus et sur l'accélération du vieillissement chez les personnes exposées aux contaminants miniers. Ensuite, il est fortement recommandé d'accéder aux données médico-administratives pour étudier les relations causales entre l'exposition aux métaux et l'augmentation de certaines maladies. De plus, des données de suivi continu sur la qualité de l'air sont nécessaires pour pouvoir réagir rapidement et donc, réaliser une gestion environnementale opportune, surtout en cas de dépassements des seuils de toxicité. Il est regrettable que, comme observé dans le cas de la fonderie Horne à Rouyn-Noranda (Québec), les données de qualité de l'air ambiant pour les poussières, bien que mesurées tous les deux jours, ne soient disponibles qu'un à deux mois après leur collecte. Il est également recommandé de renforcer les efforts pour recueillir des données sur l'état de santé des peuples autochtones directement affectées par les activités minières. Enfin, il serait pertinent de suivre l'évolution des concentrations en métaux dans le gibier et les poissons consommés afin de mieux évaluer les concentrations de base et ainsi prendre des décisions plus éclairées concernant les recommandations de consommation.

3.3 Investir dans les nouvelles technologies

Minimiser les rejets et adopter des technologies propres. Pour réduire l'empreinte environnementale des activités minières, celles-ci doivent instaurer des mesures de contrôle de leurs rejets. Les mines doivent minimiser leurs rejets de résidus solides, liquides et gazeux, notamment lors de l'extraction et du raffinage des minéraux et des métaux. Encas de production de résidus dommageables, elles doivent également disposer de moyens efficaces pour les éliminer. Un des défis identifiés lors de l'atelier concerne l'investissement dans la recherche et le développement de technologies novatrices avec une empreinte écologique réduite, que ce soit pour l'extraction, la fonte, le raffinage, la gestion des rejets miniers ou leur traitement. Les discussions se sont principalement centrées sur un aperçu des technologies innovantes, existantes ou en développement, visant à promouvoir un développement minier durable.

Extraction, récupération. Optimiser les méthodes d'extraction pourrait contribuer à minimiser directement les rejets de contaminants à la source. Par exemple, l'entreprise CDE a développé une spécialité dans le traitement des résidus miniers pour en extraire les minerais convoités.³⁴ L'entreprise utilise des technologies à haut rendement énergétique favorisant ainsi l'extraction des minerais d'importance à partir de déchets autrefois inutilisables. Ces technologies incluent un système de gestion de l'eau permettant de réduire, voire d'éliminer la nécessité d'avoir des bassins de rétention de résidus.³⁴ Une autre méthode appelée «exploitation *in situ*» est un procédé permettant de récupérer un minéral donné (souvent l'uranium) directement, sans extraire les roches contenant celui-ci à la surface.

Une solution dissolvante est injectée pour dissoudre le minéral, puis la solution contenant les minéraux est pompée à la surface.³⁵ Ces technologies novatrices présentent un double avantage: elles réduisent substantiellement les impacts environnementaux et représentent de nouvelles sources de revenus pour les entreprises minières. En adoptant ce type d'approches, l'industrie minière peut jouer un rôle essentiel dans la promotion d'une exploitation plus durable et dans la réduction des déchets environnementaux.

Gaz à effet de serre et pollution atmosphérique. Par ailleurs, la prise en compte des émissions de GES et de la pollution atmosphérique est un aspect à considérer dans le secteur minier. Les études effectuées pour suivre les GES ainsi que les émissions atmosphériques découlant des activités minières sont moins présentes dans la littérature spécialisée, et donc il serait fort pertinent de les rendre disponibles afin de mieux comprendre les enjeux associés à ces émanations dans chaque opération minière inscrite dans le développement durable. L'extraction et le raffinage de certains MCS génèrent d'importantes émissions de GES et contribuent à la pollution atmosphérique, notamment en raison du transport et du chauffage à haute température nécessaire (p. ex.: le lithium doit typiquement être chauffé jusqu'à 1050°C à l'étape du raffinage).³⁶⁻³⁷ Cette activité consomme une grande quantité d'énergie provenant parfois de combustibles fossiles, ce qui semble paradoxal lorsque l'on sait que l'objectif principal de l'exploitation des MCS est de favoriser la transition énergétique. Cependant, l'électrification des équipements utilisés pour l'extraction et le transport, ainsi que l'utilisation d'électricité (issue de sources renouvelables) pour faire fonctionner ces équipements et la machinerie des usines de raffinage, pourraient permettre de réduire considérablement les émissions de GES.³⁶

Raffinage des minerais. Bien que les nouveaux modes d'extraction minimisent la nécessité d'une étape de raffinage énergivore (p. ex.: l'exploitation *in situ*), il est tout de même nécessaire de parler de nouvelles méthodes de raffinage des minerais qui minimiseraient les impacts environnementaux (excluant celles qui utiliseraient des énergies renouvelables). Par exemple, le programme européen EE-METAL³⁸ vise à accroître l'efficacité énergétique des entreprises de l'industrie du métal en appliquant des procédés de raffinage et de transformation, tels que l'électro-extraction et la production de lingots de poudres métalliques. Ces initiatives offrent des avantages environnementaux dans la réduction de la consommation d'énergie. Des procédés existants sont aussi l'objet d'améliorations pour optimiser l'efficacité, comme l'hydrométallurgie. Cependant, ces nouveaux modes ne s'appliquent qu'à un certain nombre de minerais, n'incluant pas nécessairement les MCS. Il est alors pertinent de parler des méthodes de raffinage efficaces sur le plan énergétique, qu'elles soient anciennes, nouvelles ou en développement. Plusieurs nouvelles méthodes de raffinage des minerais en cours de développement visent à réduire l'empreinte écologique de l'exploitation minière.



Résidus miniers sur un site abandonné dans la région de Schefferville. Photo: Patrice Couture

L'application de nouvelles méthodes d'exploitation des MCS apporte de nouveaux défis car elles modifient le cycle de vie des matériaux. Un travail collaboratif d'acquisition de connaissances sur les impacts des nouvelles méthodes d'extraction et de raffinage est essentiel en amont de leur utilisation, afin que les réglementations appropriées soient déjà prêtes à être mises en place lorsque ces technologies seront intégrées.

3.4 Réhabilitation des sites miniers

La réhabilitation des sites miniers, qui offre des opportunités concrètes de recyclage des ETM d'intérêt spécifique, a été identifiée comme l'un des défis importants auxquels le secteur minier doit faire face dans le contexte du développement durable. À ce jour, on estime qu'environ 10 000 sites miniers abandonnés et orphelins se trouvent sur le territoire canadien, dont la réhabilitation reste encore insuffisante ou inexplorée.³⁹ Ces sites, souvent mal répertoriés par les gouvernements, représentent un passif environnemental, économique et social considérable pour le pays. Ils laissent derrière eux des vestiges, tels que des résidus miniers et des drainages miniers acides (DMA) qui peuvent entraîner une contamination de l'environnement et poser des problèmes de santé pour les populations locales. De plus, nos connaissances sur l'impact du changement climatique sur la stabilité des sites miniers et de parcs à résidus miniers sont limitées, ce qui nous rappelle l'importance d'aborder de façon urgente cette problématique.

Bien que la réhabilitation des sites miniers soit un processus long, complexe et coûteux, des programmes ont été créés par le gouvernement du Canada pour restaurer des mines abandonnées. À titre d'exemple, on peut notamment citer le *Programme de remise en état des mines abandonnées du Nord* qui a permis de faire un suivi de l'amélioration environnementale continue des approches appliquées en matière de durabilité et protection environnementale dans huit mines abandonnées.⁴⁰ Cependant, la liste de sites abandonnés ne cesse de s'allonger, rendant indispensable l'allocation de ressources financières supplémentaires pour accélérer leur réhabilitation et leur valorisation.



Amas de débris miniers dans un cratère de mine abandonnée dans la région de Schefferville.

Photo: Patrice Couture

La gestion des mines abandonnées au Canada repose sur des cadres législatifs provinciaux et territoriaux exigeant des plans de fermeture et des garanties financières, soutenus par des initiatives fédérales pour les sites orphelins.³⁹⁻⁴⁰ Au Québec, la Loi sur les mines oblige désormais les compagnies minières à prévoir un montant suffisant pour la fermeture des mines avant même leur ouverture. Cette politique réduit ainsi le risque de nouveaux sites miniers abandonnés au Québec, mais les exploitations minières continuent de générer de grandes quantités de résidus. Ces résidus, sous forme de roches, de boues ou de scories (sous-produit du traitement de minerais métalliques) varient selon le type de mine et les méthodes d'exploitation⁴¹, et présentent toujours des risques environnementaux. En 2022, on comptait au Québec 351 sites miniers abandonnés sous la responsabilité de l'État. Au cours de l'année 2022-2023, seulement 26 de ces sites étaient en cours de restauration, soit à peine 7% des sites nécessitant une intervention.⁴² Parmi les sites restants à restaurer figure l'ancienne mine de fer de Schefferville, située dans la région de la Côte-Nord. Cette mine, qui comprenait 11 sites d'exploitation répartis sur plus de 619 hectares, a cessé ses activités en 1982 après 29 ans d'exploitation.⁴¹ Selon le MRNF, la restauration de ce site est actuellement en phase de planification. Un des participants de l'atelier, originaire de la communauté de Matimekush-Lac-John à Schefferville, qui parcourt régulièrement le territoire, témoigne que les sites abandonnés sont de véritables dépotoirs à ciel ouvert, jonchés

de machineries et de matériaux abandonnés. Il constate également la présence persistante d'eaux rouges provenant des parcs de résidus, même 40 ans après la fermeture de la mine. Malgré de nombreux échanges avec des fonctionnaires provinciaux et fédéraux, personne n'est encore venu constater l'impact de ces eaux rouges et des résidus miniers sur le territoire. Bien qu'il soit nécessaire de mener des études sur le terrain avant de présumer des risques environnementaux et sanitaires pour les populations locales, il est évident que cet héritage érode la confiance des communautés envers les promoteurs de nouveaux projets.

Si le Canada accuse un retard considérable dans la réhabilitation des mines abandonnées, malgré la mise en œuvre de quelques initiatives dans certains sites,⁴³ d'autres pays offrent des exemples inspirants de réussite. Aux États-Unis, d'anciens sites miniers ont été réaménagés en parcs photovoltaïques⁴⁴ ou en parcs récréatifs,⁴⁵ bien que ces solutions soient moins applicables aux régions éloignées du Canada, où se trouvent la majorité des mines abandonnées. En Finlande, d'autres initiatives ont été développées pour une réutilisation de sites miniers abandonnés.⁴⁶ Il est donc crucial d'allouer davantage de ressources financières pour accélérer la réhabilitation et la valorisation de ces sites.

La valorisation et la gestion durable des résidus miniers sont des enjeux considérables, offrant des solutions pertinentes pour répondre aux préoccupations sociétales, économiques et environnementales du Canada. En effet, exploiter les ressources existantes, tel que les résidus miniers, avant de chercher de nouvelles sources, constitue non seulement un défi, mais aussi une opportunité unique pour un développement minier durable. Plusieurs projets novateurs sont en cours. Au Québec, le projet Eco2 Magnesia vise à produire de l'oxyde de magnésium à partir d'anciens résidus miniers amiantés.⁴⁷

Il est toutefois nécessaire de continuer à développer de nouvelles technologies, à la fois pour le recyclage et pour l'extraction des minerais. En ce qui concerne les MCS, on constate un intérêt tant fédéral que provincial.⁴⁸⁻⁴⁹ Le Québec a mis en place un plan quinquennal (2020-2025) pour la valorisation des MCS, visant leur développement durable et leur acceptabilité sociale.⁴⁹ D'autres provinces et territoires pourront s'inspirer de ces initiatives pour mettre en œuvre des actions concrètes et efficaces.

4. Des pistes de solutions pour un développement minier durable

Lors de l'atelier, une attention particulière a été accordée aux discussions sur les actions, solutions et initiatives visant à encourager le secteur minier à adopter des pratiques plus respectueuses de l'environnement, de la santé et de la société. Dans cette section, nous examinons ces propositions pour mieux comprendre leur contribution à la réduction de l'empreinte environnementale de l'industrie, favorisant ainsi une acceptabilité accrue de cette activité en pleine expansion. Des recommandations, illustrées par des exemples concrets, sont formulées pour promouvoir de meilleures pratiques et répondre de façon cohérente et réaliste aux grands défis identifiés dans la section précédente.

4.1 Des peuples autochtones comme partenaires incontournables

La nécessité de collaborer avec les peuples autochtones dans le cadre des activités minières est de plus en plus reconnue et doit donc être une priorité pour toute compagnie ou projet minier situé à proximité de ces communautés.^{50,51} Cette collaboration contribue à relever les défis posés par le secteur minier, notamment lorsque l'impact de ces activités sur l'environnement est au cœur de discussions entre les différents acteurs de l'industrie minière. Les stratégies visant à intégrer les communautés en tant que partenaires incontournables permettront non seulement d'aborder les questions relatives à l'empreinte environnementale, sociétale et économique du projet minier, mais aussi de travailler ensemble dans un environnement plus transparent, fondé sur la confiance et la communication, tout en améliorant l'acceptation sociale de ces activités économiques, qui sont rarement accompagnées par des jugements collectivement positifs.

Pour surmonter les enjeux historiques, réparer ou éviter de nouvelles cicatrices, ainsi que pour contrebalancer la réticence actuelle de certaines peuples autochtones envers de nouveaux projets miniers sur leur territoire, il est important, voire critique, d'établir des partenariats solides, respectueux, privilégiés et surtout basés sur la confiance et la totale transparence avec les différentes peuples autochtones concernées. Sans la création et le maintien de liens constructifs à chaque étape décisionnelle du projet minier ainsi que des échanges efficaces avec les communautés, l'industrie minière ne pourra démontrer de bonnes pratiques en matière de développement durable.⁵² Le dialogue et la collaboration avec les communautés locales, y compris les peuples autochtones, sont essentiels pour respecter leurs droits et leurs intérêts. Cela peut aider à assurer que le développement minier contribue au bien-être des communautés locales et ne conduise pas à leur marginalisation.

Comme indiqué par l'AMC, plusieurs initiatives doivent être envisagées dans la relation entre le secteur minier et les peuples autochtones: respecter les systèmes de connaissances des autochtones, reconnaître le leadership des peuples autochtones, faire preuve d'ouverture et de transparence lors des consultations avec les communautés, et favoriser les collaborations basées sur l'honnêteté, l'intégrité et la volonté d'apprendre. De plus, il est important de promouvoir et de valoriser les efforts menés par ces communautés participantes dans les projets.⁵³

4.2 Pour une collaboration multidisciplinaire selon le concept «Une seule santé»

Le concept «*Une seule santé*», dans le contexte du développement minier durable, repose sur la reconnaissance de l'interconnexion entre les systèmes humains, animaux et environnementaux, la santé des uns affectant celle des autres, tant au niveau local que mondial.⁵⁴ Dans ce contexte, il est impératif de considérer les interactions complexes entre l'exploitation minière et la santé des communautés locales (et à long terme, la santé à l'échelle mondiale), des travailleurs miniers et des écosystèmes environnants comprenant la faune et la flore. Cela nécessite une approche holistique qui intègre la santé humaine, animale et environnementale dans toutes les phases du développement minier, de l'exploration à la restauration post-minièr. Cela inclut la surveillance étroite des risques sanitaires associés à l'extraction minière, la mise en œuvre de pratiques d'exploitation responsables pour réduire les impacts sur la santé et l'environnement, et l'engagement avec les parties prenantes pour garantir que les communautés locales bénéficient d'un environnement sain et durable tout au long du cycle de vie minier. En adoptant une approche «*Une seule santé*», le développement minier peut contribuer de manière significative à la santé et au bien-être des populations tout en préservant l'équilibre écologique et en assurant la durabilité à long terme des opérations minières.

Le développement durable de l'industrie minière englobe une multitude de défis provenant de divers secteurs, tels que le social, l'environnemental, le technologique, le réglementaire et le politique. Aborder ces défis de manière efficace nécessite une combinaison d'expertises complémentaires. Une approche intersectorielle, impliquant l'industrie, la communauté scientifique, les collectivités et communautés locales et les décideurs, est essentielle pour progresser vers la durabilité et renforcer l'acceptabilité sociale des activités minières.

La communication et la collaboration entre les différents secteurs sont importantes afin de développer des approches acceptables pour toutes les parties prenantes. La mise en place de plateformes de concertation multidisciplinaires offre des opportunités d'échanges, permettant à des expertises variées et complémentaires de travailler ensemble sur des problématiques communes, d'anticiper les conflits entre les divers groupes d'intérêt et de proposer des solutions. La tenue de notre atelier en est un bon exemple puisqu'il a réuni toutes les parties concernées par le développement minier durable, y compris les chercheurs de différents domaines, les entreprises minières, les organisations de la société civile, le gouvernement, les communautés locales et les peuples autochtones. Pour optimiser ce type d'ateliers de coconstruction, il serait utile de créer une base de données répertoriant les spécialistes de chacun de ces secteurs afin de faciliter leur mobilisation.

Les décideurs ont un rôle important à jouer dans la mise en place du développement minier durable. Ils doivent consulter des experts multisectoriels et s'engager activement pour garantir la mise en œuvre de solutions issues des discussions. Un des freins à la concertation multisectorielle est le peu de financement dédié à ces consultations, ainsi que les financements en silo, qui limitent les échanges et les collaborations interdisciplinaires. Par exemple, en Abitibi-Témiscamingue au Québec, les citoyens sont fortement motivés à trouver des solutions pérennes aux problèmes complexes liés à la fonderie Horne⁵⁵⁻⁵⁶, mais l'absence de financement adéquat et de leadership de la part des décideurs freinent la mobilisation et le développement de solutions innovantes.

Au Québec, les tables de concertation ont déjà démontré leur efficacité. Par ailleurs, le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) offre un cadre rigoureux pour informer et consulter les citoyens, mener des enquêtes, solliciter des expertises et éclairer la prise de décision en matière d'environnement. À la suite des recommandations du BAPE sur la gestion de l'amiante, le gouvernement québécois a financé, de 2022 à 2025, un plan d'action intitulé *Amiante et résidus miniers amiantés au Québec: vers la transformation d'un passif en un actif durable*.⁵⁷

Cette initiative a conduit à la création de l'Observatoire national de l'amiante (ONA), qui a pour mission de coordonner les recherches sur les impacts de la présence et de la manipulation des résidus miniers amiantés sur l'environnement, la santé et la qualité de vie des communautés.⁵⁸ Fort de cette expérience positive, l'Observatoire national sur les incidences des émissions de contaminants sur la santé et l'environnement (ONICSE) a été fondé à Rouyn-Noranda en collaboration avec l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue. Cet observatoire vise à approfondir les connaissances et les données relatives aux impacts de la fonderie Horne sur la santé publique et l'environnement de façon indépendante et transparente.⁵⁹ Pour coordonner les recherches sur les impacts, la valorisation et l'extraction des MCS, la création d'un observatoire national dédié s'avérerait essentiel et s'intégrerait parfaitement dans le Plan québécois pour la valorisation des minéraux critiques et stratégiques.⁴ À l'échelle fédérale, ce type d'initiative, déjà bien implantée au Québec, pourrait servir de modèle pour d'autres sites miniers, favorisant une collaboration multidisciplinaire entre les acteurs de tous les domaines représentés dans le concept «Une seule santé».

4.3 Des «lacs et archives» de données

Comme mentionné dans la section 3.2, la compilation des données constitue un enjeu majeur pour obtenir une vue d'ensemble et soutenir une prise de décision éclairée et efficace. Cependant, cette tâche exige des ressources financières et humaines ciblées, ainsi qu'une collaboration étroite entre plusieurs disciplines et acteurs. Actuellement, le financement de la recherche scientifique est cloisonné en silos bien définis (sciences de la nature, santé, sciences humaines et sociales), ce qui limite le travail multidisciplinaire. En plus de renforcer les liens entre ces disciplines, il serait aussi pertinent de regrouper les données de chaque domaine et de les rendre accessibles. La création de bases de données pour compiler et diffuser l'information provenant de différentes sources (gouvernement, industrie, milieu académique) serait une première étape. Une approche pragmatique consisterait à actualiser des bases de données existantes, comme l'Atlas de l'eau du Québec qui est destiné au suivi de la qualité de l'eau.⁶⁰ À ce jour, seul le MELCCFP peut y contribuer.

Au niveau québécois, le Programme de réduction des rejets industriels visant à accélérer la cadence de réduction des rejets industriels dans les secteurs des pâtes et papiers et de l'industrie minière pourrait également être un levier pour favoriser la compilation des données et augmenter leur accessibilité.⁶¹⁻⁶²

De plus, plusieurs initiatives pourraient être envisagées pour alimenter, compiler et diffuser les données issues de la santé publique. Un des principaux obstacles à l'alimentation des données est la protection des informations médicales et la difficulté de mener des études à grande échelle. Les personnes qui font de la recherche en santé environnementale disposent de peu de données permettant d'établir des liens entre les contaminants et certaines maladies, et les études mettent souvent beaucoup de temps à produire des résultats probants. Le partage des données médico-administratives anonymisées existantes avec les chercheurs serait bénéfique pour tisser ces liens et ainsi mener des actions plus efficaces pour protéger la population. Pour ce faire, des ententes entre les centres de santé et les chercheurs pourraient être mises en place afin d'atténuer les impacts des lois restreignant le partage des données médicales sur leur accès pour des fins de recherche.

Une autre solution pourrait consister à autoriser, dans certains cas particuliers, la collecte de nouvelles données par les médecins de famille, par exemple en faisant des prélèvements d'urine ou de sang pour évaluer la contamination métallique de leurs patients, avec leur consentement préalable et de manière anonymisée. Les données ainsi recueillies permettraient aux chercheurs de mieux diagnostiquer les risques de l'exposition humaine aux ETM pour la santé. De plus, il serait nécessaire de mener des études à grande échelle afin d'évaluer correctement les effets potentiels sur la santé et d'intervenir avant l'apparition de maladies. Une fois ces données disponibles, la mise en place de registres spécifiques pour certaines maladies, telles que cancer, démence ou autisme, souvent perçues par la population comme liées à la contamination, seraient une démarche pertinente.

Les données regroupées et accessibles permettront de mettre en relation les informations provenant de différents acteurs et expertises et d'obtenir ainsi une vision d'ensemble. Dans cet exercice nécessaire, le gouvernement a été identifié comme l'acteur responsable pour créer, améliorer et contrôler ces «lacs» de bases de données.

Rappelons que les lacs de données (en anglais *data lake*) sont une méthode de stockage de données massives qui sont gardées dans leurs formats originaux ou sont très peu transformées. Avec la coopération du gouvernement, il serait pertinent que les chercheurs de tous les domaines puissent également y déposer leurs données, librement ou par obligation, comme condition à l'octroi d'un financement, par exemple. Les données provenant de l'industrie pourraient être ajoutées, soit par le gouvernement après vérification, soit par l'industrie elle-même comme une obligation qui viendrait avec les autorisations environnementales. Il est du devoir des décideurs de coordonner des rencontres avec les différents experts pour prendre des décisions ponctuelles, mais également pour s'assurer que les citoyens soient bien informés, et aient accès à des plateformes de données et à des rapports faisant la compilation des données.

Le travail collaboratif entre les différents acteurs et les recherches nécessaires à l'acquisition de données pourraient être renforcés par des financements dédiés, la création de centres d'expertise spécialisés et une meilleure communication entre les parties prenantes, notamment les chercheurs. Des financements sont nécessaires non seulement pour soutenir les programmes de recherche, mais aussi pour rémunérer des employés chargés de créer des liens entre les différentes données et de recenser les initiatives en cours, favorisant ainsi leur visibilité et le partage d'expertises.

Pour encourager les projets de recherche intersectoriels, des financements spécifiques pourraient être instaurés, tels que des chaires de recherche sur les impacts des activités minières. Ces financements devraient être majorés par rapport aux financements sectoriels, car l'interdisciplinarité entraîne des coûts supplémentaires pour permettre des échanges entre différentes expertises, capables de combiner et d'interpréter les données collectées. Une gestion globale de cette approche par le gouvernement serait idéale pour aborder les questions complexes de manière holistique. Au Canada, des initiatives qui vont en ce sens sont en gestation, comme le projet de Loi S-5 (Loi sur le renforcement de la protection de l'environnement pour un Canada en santé) qui vient renforcer la Loi canadienne sur la protection de l'environnement.⁶¹ Ainsi, cette loi deviendrait un outil permettant de dégager des ressources pour la recherche intersectorielle et mettre en œuvre les conditions nécessaires pour suivre l'exposition des communautés dans une perspective holistique.

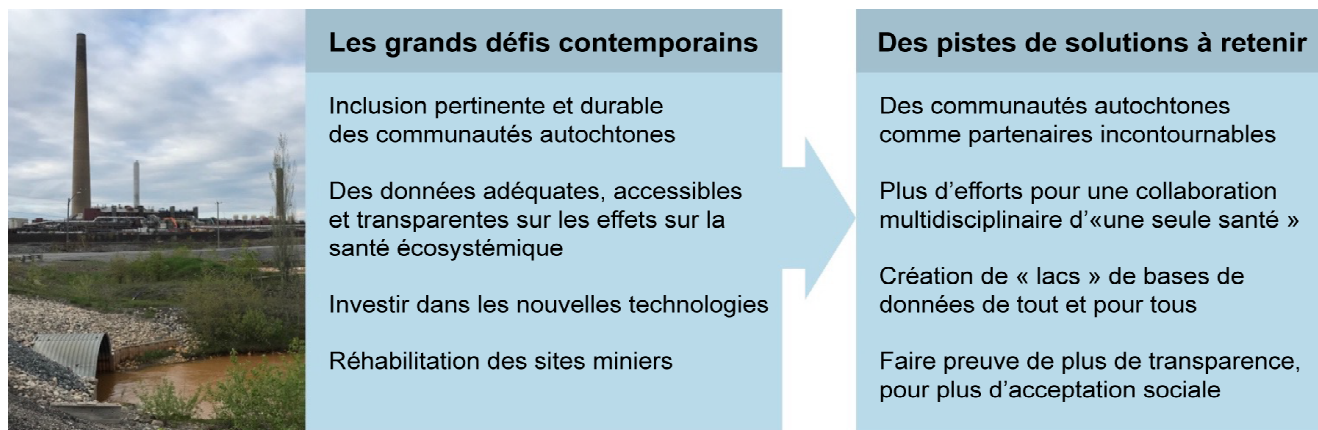
Cette approche holistique, encore peu enseignée, doit être intégrée aux programmes universitaires consacrés aux ressources géologiques, par l'insertion i) a minima d'unités d'enseignement dédiées aux thématiques reprises ci-dessus (p. ex.: économie, sociologie, géopolitique, histoire), ii) a maxima de nouveaux programmes complets fondés sur l'interdisciplinarité. On peut espérer que les universités adoptent ces nouvelles approches, tout en conservant les programmes d'enseignement monodisciplinaires actuels, strictement «géologiques-environnementaux», qui demeurent toujours nécessaires. Dans le même ordre d'idées, les universités devraient encourager (éventuellement avec l'aide des compagnies minières) des colloques entièrement dédiés à une approche holistique de la problématique.

4.4 Plus de transparence, plus d'acceptation sociale

Une information complète, neutre et transparente. Les préoccupations légitimes des communautés directement affectées par les impacts des activités minières sur la santé humaine et l'environnement peuvent parfois nuire à l'image de l'industrie minière auprès du grand public. Une perception négative compromet sérieusement l'acceptation sociale de ce secteur d'activité. Dans un contexte de développement durable où la sensibilisation environnementale est en constante progression, il est essentiel de fournir, diffuser et évaluer des données sur l'impact écologique des activités minières sur les paysages et les écosystèmes. Pour renforcer la transparence, indispensable à l'acceptation sociale, chaque entreprise minière devrait s'engager à renforcer ses efforts pour communiquer de manière régulière et accessible sur ses opérations et ses pratiques même si cela est déjà exigé par le gouvernement. Cette démarche de transparence pourrait être perçue comme un engagement volontaire entre les entreprises minières et les communautés locales, basée sur une communication claire et informée.

La transparence que les entreprises minières doivent démontrer est la clé pour faire face aux défis majeurs et pour favoriser l'acceptabilité sociale. Parmi ces défis, on peut notamment citer le manque de communication entre certaines entreprises et les collectivités locales, dont les peuples autochtones, concernant la garantie de préserver la santé, le bien-être des populations et l'intégrité des écosystèmes locaux.

Au-delà de représenter le plus important employeur du secteur privé pour les Autochtones, d'être impliqué dans la formation et l'éducation de ces communautés, et surtout de contribuer à leur développement économique tout en renforçant leur souveraineté financière, les industries minières doivent prendre en considération les craintes des populations à l'égard de leurs activités, afin de trouver des compromis acceptables pour les deux parties prenantes. Ces initiatives ne peuvent pas se limiter uniquement à notifier ou à rapporter les données, il est aussi important de vulgariser l'information, afin de faciliter la compréhension des enjeux par un large public comme exigé dans l'initiative *Towards Sustainable Mining (TSM)* de l'Association minière canadienne (AMC).



Dans cette perspective, les industries doivent faire preuve de transparence et fournir une information honnête, complète, accessible, publique et vulgarisée. À l'heure actuelle, l'industrie est forcée par différentes activités à réaliser des études indépendantes qu'elle doit mener et financer. Ces études doivent produire des rapports scientifiques complets et compréhensibles, permettant d'évaluer les impacts potentiels et avérés de leurs activités.

D'autre part, les gouvernements devraient instaurer de nouvelles lois pour renforcer le contrôle de la gestion des sites miniers. Ces réformes doivent exercer une pression sur les exploitants, les obligeant à publier toutes les données recueillies, y compris celles obtenues en dehors des exigences réglementaires. L'inventaire national des rejets de polluants pourrait représenter un moyen concret pour la compilation de ces données, mais plus d'emphasis devrait être mise sur la divulgation de données.

Comme fortement recommandé par l'initiative *TSM*, il importe de mettre en place des mécanismes permettant à des tiers indépendants, tels que des entreprises externes, des chercheurs universitaires ou des représentants du gouvernement, de vérifier les résultats obtenus grâce à des certifications, en garantissant l'absence de conflits d'intérêts avec les exploitants miniers ou d'autres acteurs de l'industrie minière. Au-delà du respect des critères de protection environnementale établis par la réglementation, il est aussi nécessaire pour les entreprises minières de mettre en œuvre des programmes de dépistage précoce de maladies, telles que le cancer, pour les populations à risque, ce qui pourrait constituer une reconnaissance des risques et des impacts potentiels associés à leurs activités, contribuant ainsi à améliorer l'acceptabilité sociale. Ces initiatives doivent s'effectuer en pleine collaboration avec des autorités en santé publique afin de faire preuve de transparence. Par ailleurs, les mines doivent s'assurer de suivre les recommandations indiquées dans l'initiative *TSM* pour soutenir leur engagement communautaire en organisant des rencontres publiques et des ateliers. La création de comités, comme mentionné précédemment, offrirait un cadre idéal pour répondre aux préoccupations des communautés.

5. Recommandations pour l'industrie minière de demain

Pour que l'industrie minière s'engage pleinement dans une perspective de développement durable, il est essentiel de mettre en œuvre rapidement plusieurs mesures, actions et solutions afin de relever les défis identifiés. En plus de ces initiatives, le secteur minier doit adopter une vision prospective et s'adapter pour concilier de manière équilibrée les impératifs économiques, environnementaux et sociaux.

Dans cette dernière section, nous examinons différents éléments qui pourraient contribuer à cette transition. La mise en œuvre d'un développement minier durable passe par une refonte de l'industrie minière d'aujourd'hui afin de bâtir celle de demain.

Des normes environnementales. Le Canada regorge de ressources riches en MCS, avec de nombreux projets d'extraction en cours ou en planification, particulièrement dans le Nord. Cependant, l'extraction de certains de ces minerais, comme les métaux des terres rares et ceux du groupe du platine, entraîne des impacts environnementaux encore mal documentés. Par ailleurs, le marché mondial impose des normes environnementales de plus en plus strictes pour la production de minerais. De nombreux acheteurs exigent que ces minerais soient produits en conformité avec les normes VDMD¹⁴ et IRMA.⁶³ Ces nouvelles exigences ont conduit à l'adoption de nouvelles pratiques plus respectueuses de l'environnement, telles que l'installation d'usines d'osmose inversée pour le traitement des eaux usées (comme le fait la compagnie Miabec), ou encore la réhabilitation des sites miniers, comme celle menée par la compagnie Agnico Eagle dont les résidus alcalins de sa mine Goldex sont utilisés pour neutraliser les résidus acides de l'ancienne mine Manitou, responsables de la contamination de l'environnement par des métaux.⁶⁴

Une approche circulaire. Avec la demande en MCS qui devrait augmenter dans les années à venir, l'adoption d'une approche circulaire dans ce secteur pourrait offrir une solution intéressante.⁶⁵⁻⁶⁷ Cela implique notamment de réduire en amont la demande pour ces métaux par une meilleure conception des produits qui en contiennent. Également, cette approche pourrait inclure la facilitation et la promotion du mouvement transfrontalier de matières recyclables, y compris les métaux, vers le Canada.⁴ Les produits conçus dans une optique de circularité durent plus longtemps, sont réparables et reconditionnés, et leur design facilite la récupération, la revalorisation, ainsi que le recyclage des composants et des MCS qu'ils contiennent une fois en fin de vie. Peu de produits sont actuellement conçus pour la circularité, bien qu'une certaine tendance émerge. Beaucoup de produits électriques et électroniques courants, ainsi que les panneaux solaires et les éoliennes, deviennent, en fin de vie, des gisements exploitables de MCS. Récupérer ces MCS issus des «mines urbaines» présente des avantages significatifs, car cela permet d'éviter les phases d'extraction, réduisant ainsi l'impact environnemental. Selon la littérature, pour des métaux comme l'aluminium ou le cuivre, le recyclage peut nécessiter parfois jusqu'à 90–95 % moins d'énergie que l'extraction depuis des minerais vierges. Par exemple, le recyclage de l'aluminium consomme 95 % moins d'énergie qu'une production primaire.⁶⁸

Pour les MCS, les données sont encore émergentes, mais les efforts de recyclage et la «mine urbaine» sont présentés comme des pistes prometteuses par plusieurs gouvernements.⁶⁹

Des initiatives existent, comme celle de la Fonderie Horne de Rouyn-Noranda,⁷⁰ qui permet de récupérer des métaux à partir de diverses sources, telles que les déchets électroniques ou les boues. Certains métaux, comme le cuivre, sont très faciles à recycler. Toutefois, ce n'est pas le cas pour tous les métaux et minéraux en raison de leur nature chimique ou des combinaisons avec d'autres éléments. De plus, la conception des produits électroniques évolue constamment, ce qui nécessite une réévaluation et une adaptation continue des procédés de recyclage. Plusieurs leviers peuvent être actionnés pour faire du recyclage une des sources importantes de minéraux. La conception de produits axée sur la circularité et favorisant le recyclage devrait être une priorité pour les industries. Il faut éviter les alliages offrant de faibles gains de performance mais que les technologies actuelles ne permettent pas de séparer efficacement. La conception des batteries devrait prévoir, dès la production, leur futur recyclage. Pour cela, il est nécessaire d'investir dans la recherche, de contraindre les industriels à produire de manière plus raisonnée et d'assurer la traçabilité des produits ainsi que des ressources qu'ils contiennent.

La responsabilité individuelle. Au-delà de bonnes pratiques industrielles, il est nécessaire de repenser nos habitudes de consommation, notamment en réduisant notre consommation et en privilégiant les objets provenant de matériaux recyclés. Appliquer une consigne sur les appareils électroniques devrait être une obligation. La sensibilisation de la population et l'éducation des plus jeunes permettront de pérenniser ces démarches.

Un choix de société. Des choix de société s'imposent aussi. Les ressources enfouies dans le sous-sol canadien sont en quantité limitée et les gisements les plus riches, qui génèrent moins d'impacts environnementaux, sont largement épuisés.⁷¹ Il est donc nécessaire d'utiliser efficacement ces ressources, notamment en priorisant l'extraction des métaux réellement utiles dans le contexte national, comme les MCS, et en réduisant celle d'autres métaux et minerais dont la valeur n'est qu'économique et dont les réserves actuelles sont largement suffisantes pour les besoins à court terme, comme l'or. Selon cette approche, l'octroi de permis d'exploitation minière devrait refléter une conciliation entre les besoins critiques de la population canadienne et les intérêts économiques.

Une planification territoriale des activités minières. Plusieurs éléments ont été discutés lors de l'atelier concernant la nécessité d'une réorganisation du territoire québécois en faveur d'un développement minier durable. Parmi ceux-ci, l'idée d'une planification globale du développement minier sur l'ensemble du territoire ou par bassin versant, plutôt que projet par projet, ainsi que l'identification de zones où les projets miniers seraient proscrits, favoriserait la consultation des parties concernées et l'acceptabilité sociale en amont. Des discussions au niveau fédéral seraient également en cours pour définir des zones protégées qui seraient réservées à des activités moins dommageables, comme l'écotourisme. Le Canada doit aussi s'inspirer des meilleures pratiques adoptées ailleurs dans le monde. Pour ce faire, il est primordial d'adopter une vision globale de tous les éléments liés à l'exploitation minière.

Une approche intégrée et des tables de discussion. L'approche intégrée permettrait de planifier le développement minier en maximisant les avantages économiques tout en minimisant les impacts environnementaux et sociaux. Cela pourrait inclure le choix de technologies d'extraction plus propres, la mise en place de mesures de protection de l'environnement, et la création de programmes de formation et d'emploi pour les communautés locales. Une telle approche permettrait d'établir des systèmes de suivi et d'évaluation pour mesurer les impacts économiques, environnementaux et sociaux du développement minier, et ajuster les stratégies en conséquence. Il serait également pertinent de créer des tables de discussion régionales, similaires à celle de la région de Québec pour la gestion intégrée du Saint-Laurent,⁷² mais plus locales, avec des objectifs d'aménagement d'un territoire (ou d'une région) pour un développement minier durable. L'objectif de ces tables serait de contribuer à l'élaboration d'un cadre d'aménagement du territoire en définissant des critères basés sur les enjeux identifiés auprès des acteurs régionaux.

Des discussions régionales. Le dialogue et la collaboration entre les différents acteurs sont essentiels pour assurer un développement minier qui respecte les spécificités et les besoins de chaque région pour plusieurs raisons. Les différents acteurs comprendraient les perspectives, les préoccupations et les besoins des autres, aidant ainsi à éviter les malentendus et à construire une base de confiance mutuelle. Cette collaboration peut également aider à assurer que les décisions prises reflètent un équilibre entre les intérêts économiques, environnementaux et sociaux. Tout comme dans l'approche globale et intégrée, les discussions régionales peuvent aider à prévenir et à résoudre les conflits qui peuvent survenir, cette fois-ci, en raison des impacts régionaux (conflits sur l'utilisation des terres, les impacts environnementaux ou les bénéfices économiques) dûs au développement minier. Chaque région a ses propres spécificités en termes de culture, de structure sociale, de ressources naturelles et de conditions environnementales.



L'industrie minière de demain

Propositions

- des normes environnementales
- une approche circulaire
- le recyclage
- la responsabilité individuelle
- un choix de société
- la réorganisation du territoire
- une approche intégrée et des tables de discussion
- des discussions régionales
- l'implication des acteurs locaux
- la loi

Résumé des idées proposées pour l'industrie minière de demain.

L'implication des acteurs locaux. Bien que la collaboration entre les acteurs locaux demeure un défi important, elle peut aider à adapter le développement minier aux spécificités régionales, maximisant ainsi les bénéfices tout en minimisant les impacts négatifs. Toutefois, selon Few et ses collaborateurs (2007)⁷³, les méthodes participatives traditionnelles peuvent ne pas convenir pour aborder toutes les conséquences incertaines du développement minier. L'engagement de divers acteurs dans la recherche de solutions peut créer une illusion d'inclusion en raison des dynamiques de pouvoir pouvant exister entre les participants. Si la participation du public est strictement encadrée, l'inclusion pourrait en être compromise.⁷³ Les auteurs préconisent des approches transparentes, inclusives et flexibles pour la prise de décisions dans le contexte des tables de concertation, en reconnaissant les complexités et les défis liés à la promotion d'une participation significative des acteurs. Ainsi, pour envisager l'aménagement du territoire en vue d'un développement minier durable, les tables de discussion régionales devraient considérer les recommandations de Few et ses collaborateurs (2007)⁷³, notamment en favorisant une délibération honnête et créative des parties prenantes dans la prise de décision. Ils soulignent l'importance d'une communication claire sur la portée, le but et les résultats attendus de la participation publique. Ils suggèrent également de faire preuve de flexibilité dans les méthodes de participation, en les adaptant au contexte régional plutôt qu'en suivant des approches rigides. Ils encouragent un engagement proactif des parties prenantes dès le début du processus, au-delà de la simple consultation. Enfin, ils recommandent l'utilisation d'outils d'aide à la décision, tels que les cadres de décision coopérative, pour faciliter des délibérations constructives.

La loi. Une analyse approfondie de la législation actuelle en matière de mines et de son adéquation avec les objectifs de développement durable devrait être menée. La Loi sur les mines au Québec a été conçue pour encadrer les différentes phases de l'activité minière, en fournissant un cadre légal en matière de communication publique, de protection de l'environnement, de transparence et d'implication dans les communautés locales.⁷⁴ Elle vise à favoriser l'utilisation optimale des ressources minérales de manière à créer le maximum de richesse pour la population du Québec, tout en assurant un développement minier respectueux de l'environnement.⁷⁵ Cependant, malgré ces objectifs, des critiques ont été soulevées quant à l'adéquation de la loi avec les principes du développement durable. En effet, bien que la loi ait été modifiée en 2016 pour donner aux municipalités régionales de comté le pouvoir d'identifier dans leur schéma d'aménagement des territoires où l'activité minière devrait être exclue, l'approche du MRNF ne tient pas suffisamment en compte de l'expertise des municipalités et de leur connaissance approfondie de leur territoire, notamment en ce qui concerne les conséquences potentielles sur les ressources en eau potable et sur autres conflits d'usage auxquels les MRC sont confrontées en lien avec les développements miniers sur leur territoire.⁷⁶ Pour le Québec, en termes d'aménagement du territoire pour un développement minier plus durable, il serait pertinent d'identifier les zones où l'exploitation minière serait particulièrement dommageable pour l'environnement ou pour les communautés locales, et de mettre en place des politiques qui protégeraient ces zones de l'exploitation minière.

Pour ce faire, il faudrait suivre les recommandations ci-dessous, adaptées au contexte, conformément aux dispositions de la Loi sur la qualité de l'environnement (Chapitre Q-2)⁷⁷, et en tenant compte de son renforcement:

- Effectuer une évaluation environnementale détaillée pour identifier les zones à haute valeur écologique, comme les habitats d'espèces menacées, les zones humides et les forêts anciennes.
- Mener des études socioculturelles pour identifier les zones d'importance pour les communautés locales et les peuples autochtones, comme les sites sacrés et les terres de chasse traditionnelles.
- Consulter les parties prenantes, y compris les communautés locales, les peuples autochtones et les organisations environnementales, pour recueillir leurs connaissances et leurs préoccupations.
- Analyser les données recueillies pour identifier les zones où l'exploitation minière serait particulièrement dommageable.
- Établir un zonage environnemental qui interdit ou restreint l'exploitation minière dans les zones identifiées comme étant particulièrement sensibles.
- Renforcer les lois et les réglementations pour protéger l'environnement et les droits des communautés locales et peuples autochtones avec une collaboration étroite de toutes les parties prenantes.
- Négocier des accords avec les peuples autochtones pour respecter leurs droits et leurs intérêts, pour considérer leurs préoccupations et inquiétudes et pour leur donner le rôle qu'elles désirent prendre dans la prise de décision concernant l'exploitation minière sur leurs terres.

- Mettre en place des programmes de restauration pour réhabiliter les zones endommagées par l'exploitation minière passée.
- Assurer une surveillance et une application efficace des politiques et des réglementations pour prévenir, dissuader et sanctionner les violations.
- Estimer l'intérêt de l'exploration/exploitation de chaque matière envisagée au Canada, dans un canevas global

Toujours dans un contexte d'aménagement du territoire, il faudrait :

- Examiner le zonage actuel pour comprendre où l'exploitation minière est actuellement autorisée et quelles sont les restrictions associées
- Évaluer les impacts environnementaux, sociaux et économiques de l'exploitation minière dans les zones actuellement désignées

6. Conclusion

La tenue de l'atelier, réunissant 42 personnes issues de divers milieux, a permis de cerner et de discuter des enjeux environnementaux, sanitaires et sociaux liés aux activités minières, dans un esprit d'ouverture et d'échange. Ensemble, ces personnes ont tenté d'identifier les défis que posent ces enjeux et ont proposé des pistes de solution pour favoriser un développement minier durable. Ces discussions ont mis en évidence que le dialogue et la collaboration entre les différents acteurs sont indispensables pour parvenir à un développement minier qui soit à la fois économiquement viable, respectueux de l'environnement et socialement équitable.

Le présent rapport met en lumière plusieurs éléments qui, nous l'espérons, guideront les gouvernements dans la mise en œuvre d'actions visant à promouvoir le développement minier durable. Un consensus s'est dégagé quant à la nécessité d'adopter une approche globale et intégrée, inspirée du concept «Une seule santé», afin de mieux naviguer dans la complexité du développement minier et de trouver un équilibre entre les différents besoins et intérêts en présence. Bien que les participants aient reconnu les progrès réalisés par la Loi sur les mines du Québec, ainsi que des législations fédérale et provinciale, pour aligner l'industrie minière avec les objectifs de développement durable, ils ont également souligné les défis qui subsistent pour assurer une meilleure adéquation entre la réglementation et ces objectifs.

Par ailleurs, les tables de concertation sont apparues comme des outils incontournables, bien qu'elles nécessitent un engagement fort de toutes les parties, ainsi qu'une volonté de dialogue et de collaboration. Un point crucial soulevé au cours de l'atelier est la nécessité de mettre en place des mesures pour améliorer l'aménagement du territoire, le zonage environnemental, les droits d'exploitation miniers, le suivi et l'évaluation des impacts du développement minier et la restauration des sites miniers.

Enfin, l'atelier s'est conclu en faisant le constat que la conciliation du développement minier avec les principes du développement durable ne sera possible que par l'adoption de politiques et d'un cadre légal adaptés aux contextes canadiens et québécois, tout en favorisant la collaboration entre tous les acteurs concernés. La volonté politique nécessaire pour réussir cette transition pourrait apporter des retombées considérables, car dans l'économie verte mondiale de demain, les pays producteurs de métaux et de minéraux essentiels qui auront su développer une exploitation des ressources naturelles respectueuse des humains et de la nature seront récompensés.

7. Remerciements

Tout d'abord, nous remercions la Faculté des sciences de l'UQAM de nous avoir accueillis pour la réalisation de cet atelier. Également, nous sommes reconnaissants du support financier reçu de la part le Centre de recherche en écotoxicologie du Québec (EcotoQ), un regroupement stratégique financé par le Fonds de recherche du Québec – Nature et technologie (FRQNT) (DOI : <https://doi.org/10.69777/309016>), qui a permis de concrétiser ce moment de discussion et d'échanges. Un mot de remerciement est aussi offert à nos participants correcteurs de ce rapport pour leurs commentaires et avis.

8. Références

1. Substances minérales au Québec. Ministère des Ressources naturelles et des Forêts. <https://gq.mines.gouv.qc.ca/portail-substances-minerales/>. Consultation: 9 octobre 2024.
2. Kerr, A. (2023). Critical Minerals in the Context of Canada: Concepts, Challenges and Contradictions. *Geoscience Canada*, 50(3), 85–103. <https://doi.org/10.12789/geocanj.2023.50.199>
3. Fortier, S. M.; Nassar, N. T.; Graham, G. E.; Hammarstrom, J. M.; Day, W. C.; Mauk, J. L.; Seal, R. R. (2022). USGS critical minerals review. *Mining Engineering*, 74(5), 34-48. <https://apps.usgs.gov/minerals-information-archives/articles/USGS-Critical-Minerals-Review-2022.pdf> Consultation: 9 octobre 2024.
4. Ministère de Ressources humaines (2024). *Stratégie canadienne sur les minéraux critiques. De l'exploration au recyclage: alimenter l'économie verte et numérique du Canada et du monde entier*. https://www.canada.ca/content/dam/nrcan-rncan/site/critical-minerals/Critical-minerals-strategy_FR_9dec.pdf Consultation: 10 février 2026.
5. International Energy Agency. Global Critical Minerals Outlook 2025. <https://www.iea.org/reports/global-critical-minerals-outlook-2025> Consultation: 8 février 2026.
6. Müller, D.; Groves, D.I.; Santosh, M.; Yang C-X. (2024). Critical metals: Their applications with emphasis on the clean energy transition, *Geosystems and Geoenvironment*. 100310. <https://doi.org/10.1016/j.geogeo.2024.100310>
7. Stratégie canadienne sur les minéraux critiques (2022). *De l'exploration au recyclage: alimenter l'économie verte et numérique du Canada et du monde entier*. Ressources Naturelles Canada. https://www.canada.ca/content/dam/nrcan-rncan/site/critical-minerals/Critical-minerals-strategy_FR_9dec.pdf. Consultation: 9 octobre 2024.
8. Annual survey of mining Companies. Fraser Institute. 2022. <https://www.fraserinstitute.org/studies/annual-survey-of-mining-companies-2022>. Consultation: 9 octobre 2024.
9. Kingsbury, D.; Wilkinson, A. (2023). "We are a mining region": Lithium frontiers and extractivism in Abitibi-Témiscamingue, Canada". *The Extractive Industries and Society* 15, 101330. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2023.101330>
10. Marc Vallières. (2012). Des mines et des hommes, histoire de l'industrie minérale québécoise. Des origines à aujourd'hui. Ressources naturelles (MRN). Gouvernement du Québec, GT 2013-01, ISBN: 978-2-550-66300-3.
11. Loi sur la qualité de l'environnement au Québec. Chapitre Q-2. <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/q-2>. Consultation: 9 octobre 2024.
12. Règlement relatif à l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de certains projets. Chapitre Q-2, r. 23.1. <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/Q-2,%20r.%2023.1#sc-nb:1/> Consultation: 9 octobre 2024.
13. Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec. MRNF et MELCCFP (2016). <https://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/bs2972186>. Consultation: 9 octobre 2024.
14. Vers le développement minier durable. AMQ. <https://mining.ca/fr/vers-le-developpement-minier-durable/> Consultation: 9 octobre 2024.
15. Économie Circulaire. Association Minière du Québec (2020). <https://amq-inc.com/wp-content/uploads/2023/02/amq-economiecirculaire-web1-06112020.pdf>. Consultation: 9 octobre 2024.
16. Mémoire «Pour favoriser le développement harmonieux de l'activité minière au Québec». AMQ (2023). <https://amq-inc.com/wp-content/uploads/2023/05/mai-2023-memoire-amq-consultations-mrnfvfinale.pdf>. Consultation: 9 octobre 2024.
17. Warhate, S.R.; Yenkie, M.K.; Chaudhari, M.D.; Pokale, W.K. (2006) Impacts of mining activities on water and soil. *Journal of Environmental Engineering and Science*. 48(2):81-90. PMID: 17913182.
18. Dudka, S.; Adriano, D.C. (1997). Environmental impacts of metal ore mining and processing: a review. *Journal of Environmental Quality*. 26(3): 590–602.

19. Fytas, K.; Singhal, R. K. (2003). Atmospheric Emissions in the Canadian Mineral Industry. *International Journal of Surface Mining, Reclamation and Environment*, 17(4), 202–212. <https://doi.org.proxy.bibliotheques.uqam.ca/10.1076/ijsm.17.4.202.17479>
20. Tangellamudi, S.; Vikraman, A.; Sakhre, S. (2024). Noise pollution assessment and management in rare earth mining areas: a case study of Kollam, Kerala, India. *Environmental Monitoring and Assessment* 196, 787. <https://doi.org.proxy.bibliotheques.uqam.ca/10.1007/s10661-024-12931-5>
21. Haddaway, N.R.; Smith, A.; Taylor, J.J.; Andrews, C.; Cooke J.S.; Nilsson A.E.; Lesser, P. (2022). Evidence of the impacts of metal mining and the effectiveness of mining mitigation measures on social–ecological systems in Arctic and boreal regions: a systematic map. *Environmental Evidence* 11, 30 <https://doi.org/10.1186/s13750-022-00282-y>
22. LeBlanc, P. (1997). Compte rendu de [Odette Vincent (sous la direction de), Histoire de l’Abitibi-Témiscamingue, Institut québécois de recherche sur la culture, Québec, 1995, 763 p.] Nouvelles pratiques sociales, 10(1), 200–205. <https://doi.org/10.7202/301398ar>
23. Dewailly, E.; Owens, S. (2013). «Enquête sur la santé et au-delà: le Nunavik et le Nunatsiavut», dans: M. Allard et M. Lemay (dir.), Le Nunavik et le Nunatsiavut: de la science aux politiques publiques. Une étude intégrée d’impact régional des changements climatiques et de la mondialisation, ArcticNet inc., Québec, p. 117-138.
24. Aurélie Arnaud (2012). Plan Nord - Où sont les femmes autochtones ? Le Devoir. <https://www.ledevoir.com/societe/actualites-en-societe/348959/ou-sont-les-femmes-autochtones>. Consultation: 9 octobre 2024.
25. Gouvernement du Québec, (2019). Politique de consultation des communautés autochtones propre au secteur minier. Ministère de l’Énergie et des Ressources naturelles Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2019 ISBN: 978-2-550-84196-8 (Imprimé) ISBN: 978-2-550-84197-5 (PDF). https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/energie-ressources-naturelles/publications-adm/affaires-autochtones/PO-consultation-mines_MERN.pdf. Consultation: 9 octobre 2024.
26. Blais, J. (2015). Les impacts sociaux de la mine Raglan auprès des communautés inuit de Salluit de Kangiqsujuaq (Mémoire de maîtrise, Université Laval).
27. CQDE (2024). La Première Nation Mitchikanibikok Inik conteste devant les tribunaux le régime de libre accès minier du Québec. Centre québécois du droit de l’environnement (CQE). <https://cqde.org/fr/nouvelles/premiere-nation-conteste-tribunaux-regime-libre-acces-minier-quebec/> Consultation: 9 octobre 2024.
28. Simard, M. (2018). L’industrie minière au Québec: situation, tendances et enjeux. *Études canadiennes / Canadian Studies*, 85, 193-217. <https://doi.org/10.4000/eccs.1579>
29. Trigger, B. G. (1992). Les Amérindiens et l’âge héroïque de la Nouvelle-France. Société historique du Canada.
30. Berryman, D.; St-Onge, J.; Gendron, A.; Brochu, C. (2003). L’impact d’anciens parcs à résidus miniers sur la qualité de l’eau et les communautés benthiques de la rivière Massawippi et des ruisseaux Eustis et Capel, Québec, ministère de l’Environnement, Direction du suivi de l’état de l’environnement, envirodoq no ENV/2003/0043, 47 p. et 4 annexes.
31. Rodon, T.; Keeling, A.; Boutet J-S. (2022). Schefferville revisited: The rise and fall (and rise again) of iron mining in Québec-Labrador. *The Extractive Industries and Society* 12,101008. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2021.101008>
32. The Athabasca Monitoring Eastern Regional Program (EARMP). <https://www.earmp.ca/> Consultation: 7 Février 2026
33. Ni Hadi Xa (NHX). <https://nihadixa.ca/about/> Consultation: 7 février 2026
34. CDE Groupe. Solutions de traitement des rejets miniers. <https://www.cdegroupe.com/fr/applications/autres-applications/mines-minerais/traitement-des-rejets-miniers>. Consultation: 9 octobre 2024.
35. Cummins Inc. Types de méthodes d’exploitations minières. À quoi servent les industries extractives? <https://www.cummins.com/fr/engines/mining/types-of-mining>. Consultation: 9 octobre 2024.

36. Archibald, A. (2023). La mine chinoise à l'épreuve du XXI^e siècle. Repenser la criticité des métaux non-ferreux en Chine. Université Laval, Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique. Conseil Québécois d'études géopolitiques - CQEG Études n°9. <https://cqegheulaval.com/wp-content/uploads/2024/01/Etudes-9-Criticite-minerais-Chine-1.pdf>. Consultation: 9 octobre 2024.
37. Langlois, P. (2023). Impacts de l'extraction et du raffinage du lithium sur l'environnement: 1 – Les méthodes traditionnelles. Roulez Électrique. <https://roulezelectrique.com/impacts-de-l'extraction-et-du-raffinage-du-lithium-sur-lenvironnement-1-les-methodes-traditionnelles/> Consultation: 9 octobre 2024.
38. EE-METAL. <https://www.ee-metal.com/fr/>. Consultation: 9 octobre 2024.
39. Gouvernement du Canada. National Inventory of Orphaned and Abandoned Mines. <https://osdp-psdo.canada.ca/dp/en/search/metadatas/NRCAN-FGP-1-330ec960-cc52-47d9-840b-d93470347ab4> Consultation: 9 octobre 2024.
40. Gouvernement du Canada. Programme de remise en état des mines abandonnées du Nord. <https://www.rcaanc-cirnac.gc.ca/fra/1565968579558/1565968604553>. Consultation: 9 octobre 2024.
41. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2020). Guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai, Québec, 52 p. <http://www.environnement.gouv.qc.ca/Industriel/secteur-minier/guidecaracterisation-minerai.pdf>. Consultation: 9 octobre 2024
42. Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (2023). Plan de travail 2022-2023: Restauration des sites miniers abandonnés. https://mrnf.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/PL_travail_restoration_sites_2022-2023.pdf. Consultation: 9 octobre 2024
43. Sullivan Mine. <https://www.teck.com/operations/canada/legacy/sullivan-mine/> Consultation: 8 février 2026
44. United States Environmental Protection Agency (2013). Utility-Scale Solar on a Tailing Disposal Facility The Chevron Questa Mine Superfund Site in Questa, New Mexico. <https://semspub.epa.gov/work/HQ/190025.pdf>. Consultation: 9 octobre 2024
45. United States Environmental Protection Agency (2014). Cleanup, Reuse and Community Resilience at the Silver Bow Creek/Butte Area Superfund Site in Butte, Montana. <https://semspub.epa.gov/work/HQ/190047.pdf>. Consultation: 9 octobre 2024
46. Kivinen, S., 2017. Sustainable post-mining land use: are closed metal mines abandoned or re-used Space? Sustainability 9, 1705–1722. <https://doi.org/10.3390/su9101705>
47. Eco2 Magnesia. <https://www.eco2-magnesia.com/> Consultation: 9 octobre 2024
48. Ministère des Ressources naturelles (2022). Stratégie canadienne sur les minéraux critiques https://www.canada.ca/content/dam/nrcan-rncan/site/critical-minerals/Critical-minerals-strategy_FR_9dec.pdf. Consultation: 9 octobre 2024
49. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (2020). Plan québécois pour la valorisation des minéraux critiques et stratégiques 2020-2025. https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/energie-ressources-naturelles/publications-adm/plan-strategique/PL_valorisation_mineraux_critiques_strategiques.pdf. Consultation: 9 octobre 2024
50. Lorca, M.; Andrade, M.O.; Escosteguy, M.; Koppel, J.; Scoville-Simonds, M.; Hufty, M. (2022). Mining indigenous territories: consensus, tensions and ambivalences in the Salar de Atacama. *The Extractive Industries and Society*. 9,101047. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2022.101047>
51. Bélisle A.C.; Gauthier, S.; Asselin, H. (2022). Integrating Indigenous and scientific perspectives on environmental changes: Insights from boreal landscapes. *People and Nature* 4 (6), 1513 – 1535. <https://doi.org/10.1002/pan3.10399>
52. Picard, G. (2010). Premières Nations: des partenaires incontournables du développement territorial. *Recherches amérindiennes au Québec*, 40(3), 27–33. <https://doi.org/10.7202/1009366a>
53. Association minière du Canada. Relation avec les autochtones et les collectivités. <https://mining.ca/fr/vers-le-developpement-minier-durable/protocoles-et-cadres/rerelations-avec-les-autochtones-et-les-collectivites/> Consultation: 9 octobre 2024.

54. Aguirre, A.A.; Beasley, V.R.; Augspurger, T.; Benson, W.H.; Whaley, J.; Basu, N. (2016). One health-Transdisciplinary opportunities for SETAC leadership in integrating and improving the health of people, animals, and the environment. *Environmental Toxicology Chemistry*. 35(10):2383-2391.
<https://doi.org/10.1002/etc.3557>
55. Dion, G., Prévost, Y., Arsenault-Savard, J. (2025). Aeris – Copper Ladle Metallurgy at the Horne Smelter: A Sustainable Modernization. In: Metallurgy and Materials Society of CIM (eds) Proceedings of the 63rd Conference of Metallurgists, COM 2024. COM 2024. Springer, Cham.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-67398-6_41
56. Themelis, N.J.; McKerrow, G.C.; Tarassoff, P. ; Hallet G. D. (1972). The Noranda process. *JOM* **24**, 25–32 (1972). <https://doi.org/10.1007/BF03355766>.
57. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2022). Plan d'action 2022-2025: Amiante et résidus miniers amiantés au Québec: vers la transformation d'un passif en un actif durable. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/communiques/2022/plan-action-amiante-2022-2025.pdf>. Consultation: 9 octobre 2024.
58. Observatoire national de l'amiante. <https://observatoireamiante.ca/> Consultation: 9 octobre 2024.
59. Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation (2023). Plan d'action gouvernemental pour soutenir Rouyn-Noranda. <https://www.mamh.gouv.qc.ca/fileadmin/documents/feuille.pdf>. Consultation: 9 octobre 2024.
60. MELCCFP: Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. Atlas de l'eau du Québec. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/atlas/index.htm>. Consultation: 9 octobre 2024.
61. Gouvernement du Canada. Projet de loi S-5, Loi sur le renforcement de la protection de l'environnement pour un Canada en santé - Résumé des modifications.
<https://www.canada.ca/fr/services/environnement/pollution-gestion-dechets/renforcer-loi-canadienne-protection-environnement-1999/projet-loi-c-28-renforcement-protection-environnement-canada-sante-resume-modifications.html>. Consultation: 9 octobre 2024.
62. MELCCFP: Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. Le Programme de réduction des rejets industriels et l'autorisation ministérielle relative à l'exploitation d'un établissement industriel.
[https://www.environnement.gouv.qc.ca/programmes/prri/index.htm#:~:text=Le%20Programme%20de%20Or%C3%A9duction%20des%20rejets%20industriels%20\(PRRI\)%20est%20un,secteurs%20vis%C3%A9s%20par%20ce%20O%20programme](https://www.environnement.gouv.qc.ca/programmes/prri/index.htm#:~:text=Le%20Programme%20de%20Or%C3%A9duction%20des%20rejets%20industriels%20(PRRI)%20est%20un,secteurs%20vis%C3%A9s%20par%20ce%20O%20programme). Consultation: 9 octobre 2024.
63. IRMA: The Initiative for Responsible Mining Assurance. (2018). https://responsiblemining.net/wp-content/uploads/2018/07/IRMA_STANDARD_v.1.0_FINAL_2018-1.pdf Consultation: 9 octobre 2024.
64. Québec circulaire. Restauration du site minier abandonné Manitou à l'aide des résidus de la mine Goldex. <https://www.quebeccirculaire.org/initiative/h/restauration-du-site-minier-abandonne-manitou-a-l-aide-des-residus-de-la-mine-goldex.html> Consultation: 9 octobre 2024.
65. Liu, S.L.; Fan, H.R.; Liu, X.; Meng, J.; Butcher, A.R.; Yann, L.; Yang, K.F.; Li, X.C. (2023). Global rare earth elements projects: new developments and supply chains. *Ore Geology Reviews*, 105428.
<https://doi.org/10.1016/j.oregeorev.2023.105428>
66. Berahab, R. (2022). The energy transition amidst global uncertainties: a focus on critical minerals, *Policy Brief* 37 (22) 1–12. https://www.policycenter.ma/sites/default/files/2022-05/PB_37-22_Berahab.pdf Consultation: 9 octobre 2024.
67. Christmann, P., Lefebvre, G. Trends in global mineral and metal criticality: the need for technological foresight. *Mineral Economics* 35, 641–652 (2022). <https://doi.org/10.1007/s13563-022-00323-5>
68. International Aluminium Institute. https://international-aluminium.org/landing/aluminium-recycling-saves-95-of-the-energy-needed-for-primary-aluminium-production/?utm_source=chatgpt.com Consultation: 7 février 2026.
69. DebRoy, T., & Elmer, J. W. (2024). Metals beyond tomorrow: Balancing supply, demand, sustainability, substitution, and innovations. *Materials Today*, 80, 737–757.
<https://doi.org/10.1016/j.mattod.2024.09.007>

70. Ville de Rouyn-Noranda, Zone d'innovation minière. <https://www.rouyn-noranda.ca/affaires/projets-de-developpement/zone-dinnovation-miniere>. Consultation: 9 octobre 2024.
71. L'encyclopédie du développement durable. https://www.encyclo-ecolo.com/Epuisement_des_ressources. Consultation: 7 février 2026.
72. Wood, S.; Dupras, J.; Bergevin, C.; Kermagoretupras, C. (2019). La valeur économique des écosystèmes naturels et agricoles de la Communauté métropolitaine de Québec et de la table de concertation régionale pour la gestion intégrée du Saint-Laurent. Canada. Ouranos. 82. <https://policycommons.net/artifacts/3812499/la-valeur-economique-des-ecosystemes-naturels-et-agricoles-de-la-communaute-metropolitaine-de-quebec-et-de-la-table-de-concertation-regionale-pour-la-gestion-integree-du-saint-laurent/4618415/>. Consultation: 9 octobre 2024
73. Few, R.; Brown, K.; Tompkins, E. L. (2007). Public participation and climate change adaptation: avoiding the illusion of inclusion. *Climate Policy*, 7(1), 46-59. <https://doi.org/10.1080/14693062.2007.9685637>
74. Agence de communication Rouillier (2018). Comprendre la Loi sur les mines du Québec. [en ligne]. <https://rouillier.ca/blogue/comprendre-la-loi-sur-les-mines-du-quebec/>. Consultation: 9 octobre 2024
75. Légis Québec (2023). Lois sur les mines, chapitre M-13.1. Gouvernement du Québec. <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/M-13.1> Consultation: 9 octobre 2024
76. Demers, J. (2022). Mettre fin à la préséance de la Loi sur les mines. <https://www.lapresse.ca/debats/opinions/2022-09-16/projets-miniers/mettre-fin-a-la-preseance-de-la-loi-sur-les-mines.php>. Consultation: 9 octobre 2024
77. Légis Québec (2023). Lois sur la qualité de l'environnement (LQE), chapitre Q-2. Gouvernement du Québec. <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/Q-2/>. Consultation: 9 octobre 2024.

9. Annexes

Annexe 1. Programmation de l'Atelier de cocréation «Le développement minier durable pour une planète en santé».

Le développement minier durable pour une planète en santé

Atelier de cocréation organisé par



Centre de recherche
en écotoxicologie
du Québec



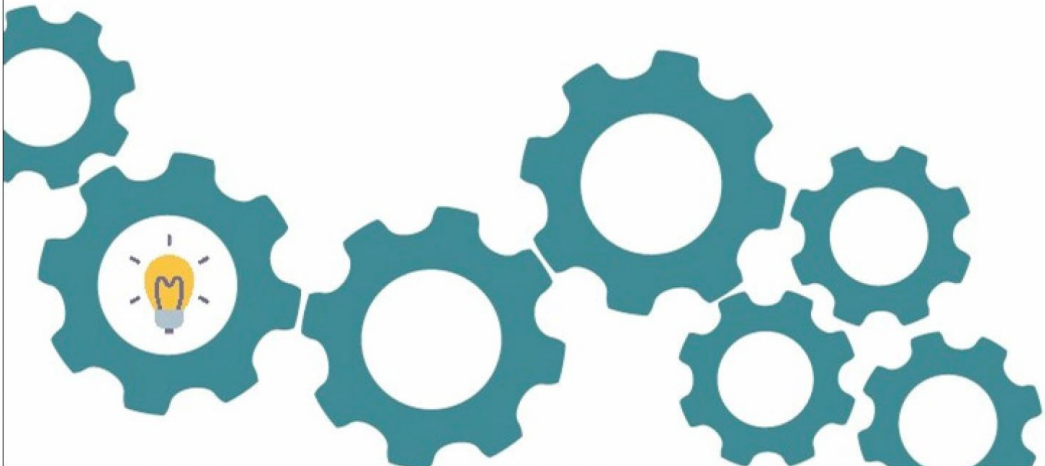
17 octobre 2023
9h-16h



UQAM – Faculté des sciences
201 Av. du Président-Kennedy,
Montréal, QC H2X 3Y7
Salle PK-1140

Objectifs

- Renforcer les collaborations : définir les enjeux, les leviers et les outils pour une collaboration pérenne et plus spontanée entre les acteurs
- Identifier les défis de chacun quant au développement minier, pour mieux se compléter



Horaire simplifié

- 9h - 9h30 Accueil des participants – café & viennoiseries
 9h30-9h45 Introduction (déroulement, objectifs de la journée)

Étude de cas : la fonderie Horne de Rouyn Noranda

- 9h45-10h45 Table ronde animée par Maikel Rosabal
 10h45-12h15 Ateliers tournants animés par nos panelistes
 Comment relever les défis issus du cas de la fonderie Horne ?

- 12h15-13h30 Dîner & réseautage – repas froid offert

Les défis du développement minier durable : collaborations et perspectives

- 13h30-14h30 Table ronde animée par Patrice Couture
 14h30-15h40 Ateliers de co-construction
 15h40-15h50 Mot de la fin



1ère Table ronde : Étude de cas : la fonderie Horne de Rouyn Noranda

Animateur : Maikel Rosabal

9h45-10h45

L'industrie minière québécoise a besoin, plus que jamais, d'inscrire ses activités économiques dans une perspective de développement durable. La fonderie Horne offre une excellente opportunité pour regarder tous ensemble les enjeux et les leviers, l'amélioration des outils environnementaux et l'implémentation des pratiques pertinentes et nécessaires. Pouvons-nous développer une vision holistique de ces enjeux ? Se compléter dans la mise en place de mesures et de solutions, avec la collaboration avec les collectivités? Un groupe d'experts multidisciplinaires formera un panel qui nous permettra de réaliser ce parcours conjointement.

- **Claude Fortin**, codirecteur d'EcotoQ, professeur à l'INRS, Centre Eau Terre Environnement

Son expertise se situe à la frontière de l'écotoxicologie et de la géochimie aquatique. Spécialiste de la spéciation aqueuse des métaux et de leurs interactions avec les algues et les biofilms, il contribue par sa recherche à fournir des outils pour améliorer l'évaluation du risque que posent les métaux sur la faune et la flore aquatique. Il a notamment participé à plusieurs travaux sur la spéciation des métaux et leur biodisponibilité dans les lacs et les rivières de la région de Rouyn-Noranda.

- **Maryse Bouchard**, titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur les contaminants environnementaux et la santé des populations, professeure à l'INRS-AFSB

Ses recherches sont centrées sur l'étude de l'exposition aux polluants environnementaux, afin d'identifier et quantifier les risques pour la santé découlant de ces expositions. Elle a mené des études sur différents métaux (plomb, mercure, manganèse), des pesticides, ainsi que plusieurs autres produits chimiques. Depuis quelques années, Maryse est impliquée avec des groupes de citoyens.nes de Rouyn-Noranda afin de leur offrir un support scientifique et les aider à interpréter les données scientifiques pertinentes aux problèmes qu'ils vivent en lien avec les émissions de la fonderie.

- **Yves Grafteaux**, directeur de l'Organisme de bassin versant du Témiscamingue (OBVT).

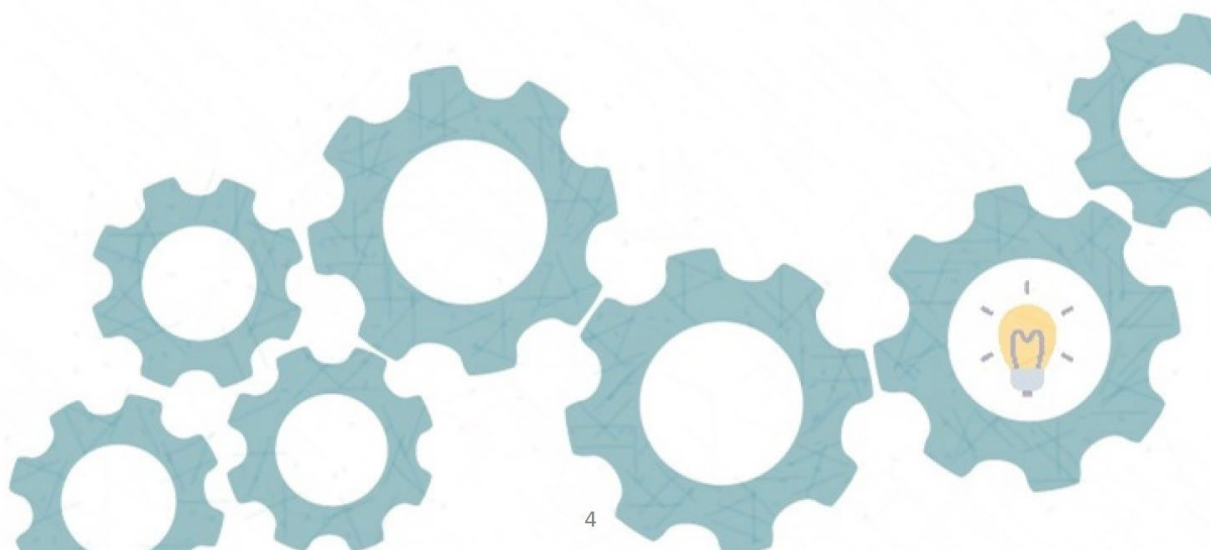
Biologiste des écosystèmes aquatique, il siège comme administrateur à la Société de l'eau souterraine de l'Abitibi-Témiscamingue (SESAT) et au Regroupement des OBV du Québec (ROBVQ), et coordonne une Table de concertation des acteurs de l'eau où sont notamment discutés certains enjeux miniers. Visant un développement plus durable du territoire par la planification concertée des ressources en eau, il cherche des pistes de solutions pour améliorer les pratiques minières et participe avec son équipe à documenter les contaminations émergentes de Rouyn-Noranda et du Témiscamingue.

- **Marie-Élise Viger**, directrice environnement pour les opérations cuivre de l'Amérique du Nord et des Philippines de Glencore.

Après avoir étudié en génie chimique et génie de l'environnement, elle exerce dans le domaine de l'environnement depuis plus de 15 ans en se spécialisant dans l'environnement industriel des mines et de la métallurgie. Elle a dirigé l'équipe environnement de la fonderie Horne pendant quelques années avant d'étendre son soutien aux autres sites de la région. Elle reste proche de la fonderie Horne puisqu'elle fait la gouvernance environnementale des projets majeurs de transformation pour la réduction des émissions atmosphériques.

- **Cathy Vaillancourt**, professeure à l'Institut National de la recherche scientifique, centre AFBS.

Cathy étudie les impacts des facteurs environnementaux sur la santé des femmes enceintes et de leurs bébés. Elle siège sur le comité scientifique aviseur de l'Observatoire national de l'amiante et est impliqué à titre de scientifique dans l'initiative "Porte de voix" de mère au front de Rouyn Noranda. Enfin, elle dirige le Regroupement intersectorielle de recherche en santé de l'Université du Québec (RISUQ) qui a pour mission la santé durable pour l'ensemble de la population du Québec.



2ème table ronde : Les défis du développement minier durable : collaborations et perspectives

Animateur : Patrice Couture

13h30-14h30

Le Québec recèle d'importantes ressources minérales qui sont peu ou pas exploitées, mais très convoitées pour soutenir la transition énergétique, réduire notre dépendance aux énergies fossiles et combattre les changements climatiques. Doit-on laisser les juridictions peu soucieuses des impacts environnementaux et sociaux dominer ce marché prometteur, ou aspirer à prendre notre place pour offrir une alternative respectueuse des premiers peuples et de l'environnement ? Nos panélistes nous offriront leur perspective sur cet enjeu critique pour l'avenir du Québec.

- **Marc Amyot**, titulaire de la Chaire de recherche du Canada en Écotoxicologie et changements globaux et professeur à l'Université de Montréal. Ses recherches portent sur le destin des contaminants inorganiques dans les paysages en changement, leur accumulation le long des réseaux alimentaires et dans la nourriture traditionnelle autochtone, ainsi que leur bioaccessibilité au sein du système digestif humain. Il préconise une approche par co-construction des savoirs avec les Premiers Peuples. Il a collaboré sur des travaux de recherche dans les régions minières de Rouyn-Noranda et Yellowknife et travaille avec des communautés du Nunavik en lien avec des projets miniers dans cette région.
- **Micheline Caron**, directrice, Environnement et Développement durable de l'Association minière du Québec (AMQ). Elle soutient et conseille les membres en matière d'environnement et de relations avec les communautés, en plus de les représenter auprès des différents paliers gouvernementaux et des acteurs socioéconomiques. Elle y assure notamment l'implantation et le développement de l'initiative Vers le développement minier durable auprès des sociétés minières en opération qui sont membres de l'Association.
- **Nolwenn Noisel**, professeure adjointe au département de santé environnementale et santé au travail de l'École de santé publique de l'Université de Montréal. Spécialiste en santé environnementale et en toxicologie, elle mène des recherches sur la surveillance biologique des expositions aux contaminants de l'environnement. Elle a récemment publié le livre *Environnement et santé publique, fondements et pratiques*, le seul ouvrage francophone exhaustif en santé environnemental.
- **Conrad André**, guide Innu et gardien du territoire de la communauté de Matimekush-Lac-John à Schefferville. Ayant grandi dans ce vaste territoire dans la tradition innue, Conrad est reconnu dans sa communauté et au-delà pour son regard à la fois critique et ouvert au dialogue. Il est ainsi un conseiller de première ligne pour les chercheurs et l'industrie qui s'intéressent au développement minier du Nord du Québec.

Annexe 2. Liste des participants - Atelier de cocréation « Le développement minier durable pour une planète en santé ». Organisé le 17 octobre 2023 à l'UQAM par EcotoQ.

Nom	Prénom	Occupation-Affiliation (17 octobre 2023)
Ahabchane	Chahid	Professeur au département de sciences de la gestion de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
Amyot	Marc	Professeur au département de sciences biologiques de l'Université de Montréal et titulaire de la Chaire de recherche du Canada en Écotoxicologie et changements globaux. Membre d'EcotoQ, du GRIL, du CReSP, du RIISQ et de l'INQ et collaborateur du CEN
André	Conrad	Guide et gardien du territoire, communauté de Matimekush-Lac-John à Schefferville
Blouin	Vincent	Étudiant à la maîtrise, département des sciences biologiques – UQAM. Membre d'EcotoQ et du GRIL
Bouchard	Maryse	Professeure à l'INRS - centre AFSB et chercheuse au CHU Sainte-Justine. Titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur les contaminants environnementaux et la santé des populations.
Boudreault	Gabrielle	Étudiante à la maîtrise à l'UQAM, département des sciences biologiques – UQAM. Membre d'EcotoQ et du GRIL
Carle	Alice	Étudiante au doctorat à l'UQAM, département des sciences biologiques – UQAM. Membre d'EcotoQ, du GRIL et du RIISQ
Caron	Micheline	Directrice Environnement et Développement durable à l'Association minière du Québec (AMQ)
Couture	Patrice	Professeur et codirecteur d'EcotoQ au Centre Eau Terre Environnement de l'Institut National de la Recherche Scientifique
Desgagnes	Nicole	Représentante du Comité Arrêt des rejets et émissions toxiques de Rouyn-Noranda (ARET)
Diene Faye	Christian	Étudiant à la maîtrise à l'École de santé publique de l'Université de Montréal
Etteieb	Selma	Chargée de projets en biotechnologies environnementales au Centre technologique des résidus industriels (CTRI)
Fortin	Claude	Professeur et codirecteur d'EcotoQ au Centre Eau Terre Environnement de l'Institut National de la Recherche Scientifique.
Giroux-Trudeau	Catherine	Agente de recherche pour le RISUQ à l'INRS
Grafteaux	Yves	Directeur de l'Organisme de Bassin Versant du Témiscamingue (OBVT)
Hayes	Patrick	Professeur au Département de chimie à l'Université de Montréal. Membre d'EcotoQ
Houde	Magali	Chercheuse à Environnement et Changement climatique Canada, professeure associée à l'UQAM et l'Université McGill. Membre d'EcotoQ et du TOXEN
Hubert	Nicolas	Chercheur postdoctoral, Chaire Raoul-Dandurand en études stratégiques et diplomatiques à l'UQAM
Iatariene	Katia	Étudiante au doctorat, département de chimie, Université de Montréal. Membre d'EcotoQ
Juneau	Philippe	Professeur au département des sciences biologiques de l'UQAM. Membre d'EcotoQ.
Langlois	Marie-Dominik	Doctorante en sociologie à l'Université d'Ottawa - École des hautes études en sciences sociales. Coordonnatrice du Groupe de recherche interdisciplinaire sur les territoires de l'extractivisme (GRITE)

Lazar	Cassandra	Professeure au Département des sciences biologiques de l'UQAM, titulaire de la Chaire de recherche en génomique aquatique environnementale. Membre du GRIL et du Geotop
Lefranc	Marie	Étudiante au doctorat à l'UQAM, département des sciences biologiques – UQAM. Membre d'EcotoQ
Levac	Kellyane	Chargée de projets en environnement à l'Institut du Développement Durable des Premières Nations et du Labrador (IDDPNQL)
Lhoste	Elise	Étudiante au doctorat à l'UQAM, département des sciences biologiques – UQAM. Membre d'EcotoQ et du GRIL
Lord	Judith	Étudiante à la maîtrise à l'UQAM, département des sciences biologiques – UQAM. Membre d'EcotoQ
Noisel	Nolwenn	Professeure au Département de santé environnementale et santé au travail, Université de Montréal
Nombre	Yannick	Étudiant au doctorat – UQAM. Membre d'EcotoQ
Normandin	Daniel	Directeur du CERIEC (Centre d'études et de recherches intersectorielles en économie circulaire)
Parent	Lise	Professeure au Département Science et Technologie de l'Université TELUQ. Membre des organismes suivants: EcotoQ, CIRODD, CREPPA, RQRAD, RRSPQ
Ponton	Dominic	Agent de recherche (Ph.D.) à l'Université de Montréal, membre d'EcotoQ et président du Chapitre Saint-Laurent
Reny-Nolin	Emilie	Conseillère scientifique et agente de liaison autochtone à Environnement et Changement climatique Canada
Rochette	Annie	Directrice générale de l'Observatoire national de l'amiante (ONA)
Rosabal	Maikel	Professeur au Département des sciences biologiques de l'UQAM. Membre d'EcotoQ et du GRIL
Roy Grégoire	Etienne	Professeur en sciences politiques au Département des sciences humaines et sociales de l'Université du Québec à Chicoutimi
Vaillancourt	Cathy	Professeure à l'INRS-Centre AFSB, professeure associée à la Faculté de médecine de l'Université de Montréal et Chercheuse au CIUSSS du Nord-de-l'Île-de-Montréal. Directrice du Regroupement intersectoriel de recherche en santé de l'Université du Québec (RISUQ) et codirectrice de l'INQ. Membre d'EcotoQ
Verner	Marc-André	Professeur au Département de santé environnementale et santé au travail de l'École de santé publique de l'Université de Montréal (ESPUM), membre du CReSP
Verreault	Jonathan	Professeur au Département des sciences biologiques, UQAM, titulaire de la Chaire de recherche du Canada en toxicologie comparée des espèces aviaires (AVITOX). Membre d'EcotoQ et du TOXEN
Viger	Marie-Elise	Directrice environnement des opérations cuivre Amérique du Nord et Philippines pour Glencore
Wilkinson	Kevin	Professeur au Département de chimie à l'Université de Montréal. Membre d'EcotoQ
Zapata	Sarah	Coordonnatrice d'EcotoQ au Centre Eau Terre Environnement de l'INRS



Centre de recherche
en écotoxicologie
du Québec

Quebec Centre for
Research in
Ecotoxicology