

2^e Atelier annuel sur les mines orphelines et abandonnées

Ce que nous avons entendu : Événement public

Les 24 et 25 octobre 2024, le Secrétariat du Plan canadien pour les minéraux et métaux (PCMM) et l'Équipe de travail sur l'environnement du Groupe de travail intergouvernemental sur les mines ont co-organisé le **2^e Atelier annuel sur les mines orphelines et abandonnées (MOA)**, un événement virtuel multipartite, ouvert au public.

Les ateliers annuels remplacent et s'appuient sur plus de deux décennies de collaboration dans le cadre de l'Initiative nationale sur les mines orphelines et abandonnées (INMOA), qui a été dissoute en 2022 après avoir déterminé qu'elle avait atteint ses objectifs initiaux. Les ateliers visent à faciliter le partage d'information, la mobilisation diversifiée et inclusive et la vaste collaboration sur les pratiques exemplaires, les leçons apprises et les défis émergents et persistants liés aux MOA en réunissant les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux (FPT), les praticiens, l'industrie, les peuples autochtones, les organisations non gouvernementales et les universitaires.

Le thème du 2^e Atelier annuel sur les MOA était **Fondements du succès : Renforcer les capacités et Développer les pratiques exemplaires**. Il a exploré des sujets pertinents pour une remédiation réussie des MOA, y compris des pratiques exemplaires pour la planification et la mise en œuvre de la remédiation ; la création de partenariats solides, efficaces et inclusifs entre les divers intervenants ; s'attaquer aux contraintes de capacité, établir des relations de soutien et offrir des possibilités aux partenaires autochtones ; et les possibilités économiques et les partenariats potentiels, y compris la création de valeur à partir des résidus miniers, ainsi que l'examen des considérations, des risques et des défis connexes.

Les gouvernements FPT, l'industrie, les organisations autochtones, les organisations non gouvernementales, les universitaires et d'autres intervenants ont manifesté un intérêt continu pour l'atelier de cette année, avec **319 participants au cours des deux jours**. Les participants étaient pleinement engagés, ont posé des questions réfléchies et ont formulé des commentaires perspicaces et pertinents tout au long de l'atelier.

La première journée a commencé par un aperçu de la remédiation des MOA au Canada, suivi de cinq présentations présentant des pratiques exemplaires et des initiatives de remédiation réussies qui ont illustré un engagement et une collaboration diversifiés et inclusifs et ont abordé des défis environnementaux et techniques. Par la suite, un panel de discussion a exploré le potentiel et le défi de la création de valeur à partir des résidus miniers. La journée s'est terminée par une série de quatre présentations sur le potentiel économique de la remédiation des MOA.

Le deuxième jour a commencé par un panel de discussion sur les approches en matière de science et de pratiques de nettoyage, de restauration et de remédiation, suivie d'un autre panel de discussion sur le renforcement des capacités, la confiance et les partenariats de soutien avec les peuples autochtones. Des discussions en petits groupes axées sur les défis et les solutions possibles pour améliorer l'efficacité des partenariats entre des groupes spécifiques d'intervenants ont clôturé l'atelier.

Ce rapport présente les principaux points à retenir et les domaines de collaboration future sur les questions liées aux MOA identifiées lors de l'événement.

À noter : Les résumés présentés dans ce rapport représentent la variété des points de vue et de l'expertise entendus lors du 2^e Atelier annuel sur les MOA, y compris des réunions d'experts avec des peuples autochtones, l'industrie et la société civile. Les contributions présentées dans le présent rapport n'ont pas été ajustées en dehors de l'obligation de catégoriser l'éventail des idées discutées dans le cadre des orientations stratégiques. Les déclarations faites dans le présent document ne sont

pas fondées sur le consensus et ne doivent pas être considérées comme telles. Les idées et les points de vue compilés dans le présent document sont issus des discussions de l'atelier et ne représentent pas nécessairement les points de vue du Groupe de travail intergouvernemental sur l'industrie minière ou de ses membres individuels.

Principaux points à retenir

- Il est essentiel de définir des stratégies pour s'attaquer aux sites MOA et aux problèmes environnementaux, de santé, de sécurité et financiers connexes qui posent des risques pour les collectivités, l'industrie minière et les gouvernements FPT.
- Les efforts continus visant à remédier l'MOA et à prévenir d'autres événements témoignent d'un leadership environnemental et renforcent la position internationale du Canada en tant que chef de file minier responsable, inclusif, concurrentiel et durable.
- La remédiation et la prévention de nouveaux sites d'MOA sont des problèmes courants dans tout le pays. Le partage des connaissances, l'élaboration de solutions complexes et propres au site, la collaboration novatrice et les partenariats solides fondés sur la confiance peuvent aider à résoudre des problèmes communs et à faire progresser la remédiation des MOA, et les gouvernements FPT jouent un rôle central dans les politiques et les programmes, l'animation et les communications.
- Il existe déjà d'innombrables exemples de pratiques de remédiation exemplaires à travers le pays, ce qui met en évidence les progrès réalisés jusqu'à présent. Mais il reste encore beaucoup de travail à faire qui nécessite un effort concerté de la part de tous les intervenants pour faire progresser suffisamment la remédiation.
- Une communication continue et claire entre les parties est inestimable pour l'établissement de relations respectueuses, matures et transparentes nécessaires à l'avancement de la remédiation des MOA et à la résolution des défis associés.
- La collecte, la gestion et le partage des données contribuent à accroître la transparence et à donner à toutes les parties la même base de connaissances, ce qui contribue également à renforcer les relations de travail entre les différents acteurs (p. ex. les gouvernements, l'industrie, les chercheurs et les consultants universitaires, et les peuples autochtones).
- Les communautés autochtones peuvent avoir des idées très différentes de ce qu'est et de ce à quoi ressemble la remédiation. La collaboration et les partenariats peuvent aider à mieux définir ce à quoi ressemble le « succès ». Une approche adaptée à chaque site, qui intègre les connaissances locales, peut aider à relever plus efficacement les défis des MOA et contribuer à l'élan vers des résultats axés sur la communauté.
- Développer des relations profondes et de la confiance nécessite un engagement significatif et un investissement constant en temps.
- Il est nécessaire de s'assurer que tous les aspects de la remise en état sont pris en compte et planifiés dans les plans de fermeture et que les mines sont en place avant le début des travaux. Ces plans nécessitent un engagement et un examen rigoureux de la communauté, ce qui contribue à une transparence accrue et à des relations de travail plus solides.
- D'autres travaux sont nécessaires pour approfondir la compréhension de la viabilité de la création de valeur à partir des résidus miniers et explorer d'autres possibilités économiques dans le domaine de la remédiation des déchets miniers. Il s'agit notamment de cerner et d'aborder les défis et les considérations clés, notamment les facteurs techniques, géologiques, innovants, réglementaires et la répartition des responsabilités.
- Pour encourager une plus grande participation et un partenariat avec l'industrie dans la remédiation des petits boulots, il faut accorder une plus grande attention à la façon dont les risques sont partagés et distribués afin de réduire les responsabilités de l'industrie.

- Il faut plus de travailleurs qualifiés pour faire progresser la remédiation des sites MOA. Des événements et des forums peuvent aider à inspirer les jeunes générations à se lancer dans ce domaine.

Jour 1 – 24 octobre

Présentation : Dresser le bilan sur la remédiation des sites MOA au Canada

Charles Dumaresq, Vice-président de sciences et gestion de l'environnement, Association minière du Canada, a donné un aperçu des progrès réalisés par le Canada dans la remédiation des sites MOA et des principaux défis et possibilités actuels pour faire progresser la remédiation et prévenir l'arrivée de nouveaux sites MOA.

Points clés :

- La collaboration multipartite en matière d'MOA a commencé en 2002 avec le lancement de l'Initiative nationale sur les mines orphelines et abandonnées (INMOA) à la demande des ministres des Mines du Canada, en réponse aux préoccupations croissantes concernant l'MOA.
- L'INAMI a organisé des ateliers, entrepris des études sur diverses questions, encouragé le dialogue et le partage des connaissances et établi des partenariats dans le but de cerner et de réduire les obstacles, de faciliter la collaboration et de catalyser les mesures correctives.
- Ce faisant, l'INAMI a contribué à rehausser le profil politique des problèmes liés aux MOA.
- Cette situation, conjuguée à la pression accrue du public sur les décideurs, a amené les vérificateurs généraux de nombreuses juridictions à examiner les passifs financiers associés aux mesures de remédiation des déchets et des mesures prises pour les réduire, et de nombreuses juridictions ont engagé des fonds importants pour la remédiation des mesures de remédiation.
- De nombreux progrès ont été réalisés à ce jour pour remédier l'MOA et prévenir l'apparition de nouveaux MOA, notamment :
 - Remédiation de nombreux sites MOA ;
 - Exemples de collaboration novatrice avec l'industrie et les peuples autochtones, comme Manitou/Goldex au Québec et la mine Faro au Yukon ;
 - Améliorer la fermeture des mines et réduire les risques et la responsabilité pour les collectivités et les juridictions ;
 - Toutes les juridictions minières du Canada ont des lois sur la fermeture des mines qui continuent d'évoluer ;
 - Exemples de mines fermées remises en état par des sociétés minières.
- Les principaux défis de la remédiation des MOA demeurent, liés à l'éloignement des sites, aux coûts importants et au manque de ressources financières, aux longs délais, aux défis logistiques, à la pénurie de main-d'œuvre qualifiée et à la nécessité de s'adapter aux enjeux, aux technologies et aux pratiques émergents.
- Des efforts supplémentaires sont également nécessaires pour continuer à améliorer la législation sur la fermeture des mines, y compris les mécanismes de garantie financière.
- La fermeture des mines, ses défis et ses obstacles permet d'éviter que les mines ne soient abandonnées à la suite de la faillite de sociétés minières. Chaque site minier est unique, il n'y a donc pas d'approche unique. Les obstacles à la fermeture d'une mine et à la remédiation des MOA nécessitent tous deux une approche adaptée.
- Les pratiques de l'industrie continuent de s'améliorer, notamment l'accent mis sur l'utilisation des terres après la fermeture élaborée avec les collectivités, la mise en œuvre de pratiques visant à réduire les répercussions économiques et sociales sur les collectivités lorsque les mines

ferment et l'adoption de technologies et de techniques de fermeture, en particulier pour éviter ou éliminer les risques.

- Un leadership fort et une bonne gouvernance sont nécessaires pour la fermeture et les mesures correctives afin de s'assurer que les objectifs ne sont pas compromis par des décisions financières et opérationnelles à court terme.

Série de présentations : Une vitrine des pratiques exemplaires de la remédiation

Les présentateurs ont illustré les progrès réalisés par le Canada en matière de remédiation des sites MOA en fournissant des exemples d'initiatives réussies qui ont nécessité un engagement diversifié et inclusif, une large collaboration, la gestion des risques environnementaux et techniques et l'augmentation du potentiel économique.

Aperçu du Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux

Ernest Wong, Agent des sites contaminés de la direction de la protection de l'environnement, Environnement et Changement climatique Canada, a présenté un aperçu du Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux (PASCf) et de son lien avec le Programme des sites contaminés du Nord de Relations Couronne-Autochtones et Affaires du Nord Canada (RCAANC).

Points clés :

- Il y a des dizaines de milliers de sites contaminés au Canada. En date d'octobre 2024, l'[Inventaire des sites contaminés fédéraux \(ISCF\)](#) comptait 24 229 sites, dont :
 - 4454 sites qui font l'objet d'une évaluation et/ou d'un assainissement actifs ;
 - 1366 sites où une contamination est suspectée, mais où une évaluation n'a pas encore été commencée ;
 - 18409 sites fermés
- Le PASCf a été établi en 2005 afin de réduire les risques pour la santé et l'environnement ainsi que le passif financier associés aux sites contaminés.
- Le programme, dirigé par Environnement et Changement climatique Canada, fournit des fonds aux ministères, aux organismes et aux sociétés d'État consolidées ou aux gardiens pour l'évaluation, la remédiation et la gestion des risques, la gestion du programme, le perfectionnement des compétences et la formation professionnelle.
- La phase IV du programme devrait se terminer en 2025, ce qui laisse un passif estimé à 2,7 milliards de dollars pour les sites du PASCf.
- Pour recevoir du financement dans le cadre du programme, les sites doivent relever de la responsabilité fédérale, être contaminés avant 1998 et être situés dans une réserve des Premières Nations ou dans une communauté autochtone du Nord.
 - Les sites sont classés par ordre de priorité (classe 1-3) selon qu'ils sont élevés, moyens ou faibles (classe 1-3). La phase IV comprend également le regroupement de sites de priorité inférieure et élevée, ce qui a permis d'remédier un plus grand nombre de sites.
- Les réalisations du PASCf comprennent :
 - Investissement de 5,7 milliards de dollars à ce jour
 - Une industrie de gestion de sites contaminés de classe mondiale au Canada
 - 3000 sites en activité de dépollution (dont 2100 entièrement assainis)
 - Développement des compétences et formation professionnelle
 - 88 lignes directrices pour la qualité de l'environnement, conseils techniques et autres outils publiés
- Le PASCf ne fait pas le suivi ou ne finance pas tous les sites contaminés fédéraux. Par exemple, le Programme de remise en état des mines abandonnées dans le Nord, administré par

RCAANC, aborde les risques environnementaux liés aux sites MOA dans les territoires du Nord du Canada.

Aperçu du Programme de remise en état des mines abandonnées du Nord

Alex Murray, Gestionnaire du programme sites contaminés nordiques à RCAANC, a expliqué le Programme de remise en état des mines abandonnées du Nord.

Points clés :

- Le Programme a été lancé le 1er avril 2020 et est l'un des programmes du Programme des sites contaminés du Nord de RCAANC.
- Le Programme représente un autre exemple de la façon dont les programmes de financement gouvernementaux peuvent soutenir la remédiation des MOA en permettant des appels d'offres à plus long terme, une plus grande certitude pour les communautés touchées et des possibilités économiques accrues pour les peuples autochtones et les résidents du Nord. Le financement à long terme facilite les longs travaux de remédiation nécessaires pour ces sites complexes.
- Le Programme est financé jusqu'en 2035 pour une valeur de 9,1 milliards de dollars, mais des fonds supplémentaires seront probablement nécessaires après 2035 pour terminer les travaux à chaque site et établir des soins perpétuels au besoin.
- Le Programme gère huit grands projets de remédiation à risque élevé qui relevaient auparavant du Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux, mais qui ont été retirés en raison de leur complexité :
 - Yukon (5 sites) : la mine Faro, les mines United Keno Hill, la mine du mont Nansen, la mine de la rivière Ketzka et la mine Clinton Creek.
 - Territoires du Nord-Ouest (3 sites) : la mine Giant, la mine Cantung et les mines du Grand lac de l'Ours.
- Les critères d'inclusion dans ce programme sont les mêmes que ceux utilisés pour le Plan d'action.
- Chaque projet passe par quatre étapes : (1) l'évaluation, (2) la planification du projet, (3) la mise en œuvre et (4) la post-assainissement et la clôture.
- Six des projets sont actuellement en cours de planification, et deux sont en cours de remédiation (United Keno Hill et la mine Giant).
- Le projet de remédiation de la mine Giant à Yellowknife vise à remédier une ancienne mine d'or très en vue. Le projet comprend le confinement à long terme des déchets hautement toxiques de trioxyde d'arsenic, l'enlèvement de bâtiments et la remédiation des surfaces, ainsi que la remédiation des résidus.
- Le projet est passé à la remédiation complet en novembre 2022, les opérations étant supervisées par un directeur de la construction (Parsons Inc). Les activités à venir pour 2024-25 comprennent l'obtention d'une *autorisation en vertu de la Loi sur les pêches*, la construction d'une usine de traitement de l'eau, l'attribution de contrats pour la décontamination et la déconstruction de la zone industrielle centrale, et le remblai de pâte de finition pour la stabilisation souterraine.
- Le projet de remédiation de la mine Faro était autrefois la plus grande mine de zinc à ciel ouvert au monde et l'un des sites contaminés les plus coûteux au Canada, avec des risques posés par les stériles générateurs d'acide, les résidus et l'eau contaminée.
- Le projet est à l'étape de la planification. Les travaux de conception, la nomination d'un directeur de la construction et d'un entrepreneur en soins et entretien, ainsi qu'un modèle de réalisation de projet conjoint avec Services publics et Approvisionnement Canada, ont récemment été terminés. Les prochaines étapes en 2024-2025 seront axées sur les approbations

réglementaires, y compris le processus d'évaluation environnementale et socioéconomique du Yukon.

La remédiation du mine Central – De la vision à la réalisation

Justin Kong, ing., PMP., ingénieur de projet principal du programme des mines orphelines et abandonnées, Ministère de l'Environnement et du Changement climatique du Manitoba, donne un aperçu du projet de remédiation de la mine centrale au Manitoba et de la raison d'être de la prise de décision.

Points clés :

- La mine Centrale est située au nord-est de Winnipeg, près de la frontière de l'Ontario, dans le parc provincial Nopiming et à proximité de trois communautés des Premières Nations.
- À ce jour, les travaux de remédiation comprenaient la construction d'une route provinciale à travers le site avec une couche de géomembrane bitumineuse et un recouvrement de résidus sur le côté est de la route.
- Les travaux actuels sont axés sur la partie ouest du site et ont inclus
- L'équipe du projet comprend des organismes du gouvernement du Manitoba (p. ex., le ministère du Climat, de l'Environnement et de la Biodiversité, les Parcs, la Foresterie, les Ressources historiques, la Gestion des terres de la Couronne, la Faune, les Mines et le bureau local de la conservation), des consultants, des entrepreneurs et des collectivités locales (p. ex., Premières Nations, associations de propriétaires de chalets).
- L'équipe a commencé par recueillir les commentaires de la communauté et des intervenants sur le travail accompli à ce jour, et s'est concentrée sur la résolution des principaux défis qui ont été cernés :
 - Afin d'améliorer les communications avec les intervenants et les collectivités locales, les intervenants internes ont été impliqués dès le début de la phase de conception, ainsi que des communications proactives et un dialogue bidirectionnel ont été entrepris avec les intervenants internes et externes.
 - Pour résoudre les problèmes liés au manque de disponibilité locale d'argile, les résidus miniers ont été recouverts d'une géomembrane en polyéthylène haute densité et d'une couche géotextile supplémentaire.
 - Les risques liés aux résidus souples qui ont une incidence sur la construction des autoroutes ont été abordés en divulguant ces risques aux soumissionnaires et en examinant de près les plans de l'entrepreneur.
 - Afin d'encourager le développement économique local, un objectif est que 10 % des contrats de construction soient exécutés avec la participation d'Autochtones, et l'entrepreneur a embauché des travailleurs des communautés autochtones voisines pendant les travaux de construction et d'arpentage, avec des plans pour continuer à le faire pour d'éventuels travaux d'entretien à long terme.
- Parmi les progrès récents, mentionnons le reverdissement des résidus pour capter les eaux de ruissellement, le recouvrement des puits et l'entreposage des enrochements sur le site, ainsi que l'installation du revêtement, du géotextile et de l'enrochement.
- Le projet de remédiation de Mine Central est un modèle exceptionnel de remédiation MOA qui démontre ce qui peut être réalisé grâce à un examen approfondi de chaque étape et décision, à l'engagement et à l'attention portée aux commentaires des parties prenantes, et à une approche innovante des solutions.

Restauration des sites d'exploration minière abandonnés du Nunavik

Aglaré Boucher-Telmosse, Spécialiste en environnement - Environnement et terre de l'Administration régionale Kativik, et **Nancy Dea**, Spécialiste en environnement et Coordinatrice de projet, ont présenté le projet de réhabilitation des sites d'exploration minière abandonnés du Nunavik et la nature hautement collaborative de l'initiative.

Points clés :

- Le Projet de réhabilitation du site d'exploration minière abandonné du Nunavik remédie aux travaux d'exploration qui avaient été menés avant 1975, année où un cadre législatif a été mis en place pour la première fois.
- Le projet a été lancé en réponse aux préoccupations des communautés inuites concernant les matériaux abandonnés au Nunavik dans les années 1990 et à un reportage des médias en 2006 qualifiant le Nunavik de « poubelle minière du Québec ». Cela a soulevé des inquiétudes quant à la réputation de l'industrie, qui s'est mobilisée pour participer au nettoyage auprès des collectivités préoccupées par la santé de leur environnement.
- Les sites assainis dans le cadre du projet ont été identifiés en fonction d'un rapport publié en 2003 qui indiquait 90 sites préoccupants dans la région.
- Une convention a été signée en 2007 entre quatre partenaires principaux pour la dépollution de 18 sites :
 - L'Administration régionale Kativik a géré les travaux de nettoyage ;
 - Makivvik veille au respect des droits des Nunavimiut ;
 - Fonds Restor-Action Nunavik (FRAN) a versé 1,5 M\$ au nom de l'industrie minière ; et
 - Le Ministère des ressources naturelles et des forêts du Québec a contribué \$4.1 M.
- Pour assurer la participation de la communauté et le succès du projet, les partenaires ont collaboré avec de nombreux partenaires locaux, notamment des agences de placement locales, des villages nordiques, des sociétés foncières et des entreprises de transport.
- Les sites ont été classés par ordre de priorité en fonction de l'impact. Les travaux ont été effectués de façon saisonnière, en commençant par les sites hautement prioritaires. D'autres sites ont été ajoutés au fur et à mesure de l'avancement du projet.
- Sur chaque site, les étapes comprenaient :
 - première rencontre et inspections avec les communautés les plus proches,
 - les travaux de nettoyage, y compris le transfert du vieux combustible et d'autres matières dangereuses, la découpe de plus gros morceaux d'équipement lourd, la collecte et le broyage d'autres déchets et l'élimination – transport des matériaux hors du site par conteneurs maritimes, brûlage de déchets non toxiques et sortie des bâtiments à la demande de la collectivité) ;
 - Inspection finale du site avec les représentants de la communauté et les aînés.
- Le plus grand chantier a pris 10 ans à nettoyer, avec notamment le démantèlement de 8 bâtiments et de 30 engins lourds.
- Au total, \$7 M ont été investis dans le projet entre le gouvernement du Québec, l'industrie et les communautés autochtones.
- Plus de 330 emplois temporaires ont été créés grâce aux projets de restauration, principalement pour les équipes de restauration, principalement inuites.
- 126 sites ont été inspectés, dont 101 ont été nettoyés et les 25 autres ont été jugés mineurs ou négligeables.
- Plus de 1,5 million de livres de matériaux ont été retirés du terrain, y compris de l'équipement lourd, des bâtiments et d'autres déchets.

- Le projet a influencé des projets similaires ailleurs dans le Nord du Québec, au Labrador et au Yukon. Il a également donné lieu à des améliorations législatives, notamment en ce qui a trait à la surveillance provinciale des travaux d'exploration minière.
- Un court documentaire sur le projet de réhabilitation du site d'exploration minière abandonné du Nunavik est disponible à l'adresse suivante : <https://www.youtube.com/watch?v=L094Vh8oCew>.

Évaluation du risque du changement climatique sur les sites miniers abandonnés ou orphelins

Erik Sparling, Vice-président du Climate Risk Institute, a expliqué pourquoi il est important d'entreprendre des évaluations des risques liés au changement climatique pour les sites MOA et les types d'évaluations effectuées par l'Institut.

Points clés :

- Le Climate Risk Institute (CRI) est une organisation nationale à but non lucratif, axée sur l'évaluation des risques liés au changement climatique, la planification d'actions et l'amélioration de la résilience climatique.
- Les événements climatiques à fort impact au Canada sont de plus en plus nombreux et graves. Les implications pour l'exploitation minière sont les suivantes :
 - Les températures plus chaudes et le dégel du pergélisol peuvent miner la stabilité des infrastructures et l'accès au site, en particulier lorsqu'il a été construit selon de vieilles hypothèses.
 - Une augmentation de la gravité des conditions météorologiques extrêmes peut mettre à l'épreuve la résilience des barrages de bassins de résidus.
 - Les sécheresses induites par le climat et la modification des régimes de précipitations peuvent affecter la disponibilité de l'eau et de l'énergie, ce qui a une incidence sur le traitement, la réhabilitation des sites et d'autres aspects des projets (tels que le bilan hydrique des opérations, les restrictions liées aux prélèvements d'eau).
- Il faut mettre l'accent sur l'adaptation dans la conception et la construction des mines pour atténuer les dommages causés par ces événements.
- Les infrastructures d'aujourd'hui doivent résister aux impacts climatiques actuels et prévus et soutenir l'objectif de zéro émission nette d'ici 2050.
- Une approche qui combine la « carotte » (formation, données climatiques, orientations) et le « bâton » (financement, normes, obligations professionnelles, droit) commence à porter ses fruits.
- L'évaluation des risques liés au changement climatique est une étape fondamentale pour la remédiation des MOA. Il comprend :
 - définir la portée et déterminer les conditions climatiques actuelles et futures pertinentes ;
 - la caractérisation des zones naturelles, des sites de projets et des aléas,
 - déterminer et estimer les vulnérabilités et la gravité potentielle des conséquences des dangers qui se produisent ;
 - recommander des actions pour réduire les risques climatiques et évaluer les opportunités de résilience.
- Le Canada est depuis longtemps un chef de file en matière d'évaluation des risques liés aux infrastructures et aux changements climatiques.
- Le Comité sur la vulnérabilité en génie des infrastructures publiques (CVIIP) a été mis sur pied au début de 2006 et a élaboré un protocole pour effectuer une évaluation des risques climatiques. Aujourd'hui, il existe de nombreuses ressources du CVIIP.
- Le développement des compétences est un élément clé de la stratégie nationale d'adaptation, dans l'ensemble des professions clés. Beaucoup de ces professions travaillent sur des MOA. Le Climate Risk Institute propose des cours personnalisés.
- Les possibilités de participation comprennent :

- CanAdapt : un réseau de praticiens de l'exploitation minière qui recherche activement des membres : <https://canadapt.network>
- Implementation Insights : un projet axé sur l'autonomisation des praticiens des secteurs des ressources naturelles pour passer de la planification de l'adaptation à la mise en œuvre

Présentation et Panel de discussion : Le potentiel et le défi de la création de valeur à partir des résidus miniers

La présentation et le panel de discussion visaient à approfondir la compréhension du potentiel de création de valeur à partir des résidus miniers ainsi que de ses défis, à explorer les principales considérations techniques, géologiques, innovantes, réglementaires et la répartition des responsabilités, et à établir une collaboration plus efficace entre les parties prenantes.

La table ronde a été introduite et animée par Julie Deriaz, Agente scientifique du Secrétariat des minéraux critiques, CanmetMINES à Ressources naturelles Canada, avec cinq panélistes :

- John Thompson, Directeur de l'innovation, Regeneration
- Olenka Forde, Scientifique principale en environnement, Régénération
- Marie-Pierre Paquin, Chef de la science et des partenariats de l'équipe de fermeture, Rio Tinto
- Michael Parsons, Chercheur scientifique de la Commission géologique du Canada (CGC) Atlantique à Ressources naturelles Canada
- Nadia Mykytczuk, Présidente et Chef de la direction de l'Innovation, Rehabilitation and Applied Research Corporation (MIRARCO) et Directrice exécutive d'École des mines Goodman

Julie Deriaz présente le sujet de la table ronde et son travail sur l'Inventaire des résidus miniers canadiens :

- La création de valeur à partir des résidus miniers commence par les données. Un inventaire des résidus miniers canadiens est en cours de réalisation pour aider les intervenants.
- Il est important d'évaluer les risques, les dangers, les responsabilités et les possibilités de retraitement des résidus. De plus, les exigences en matière d'échantillonnage doivent être comprises et appliquées.
- Pour surmonter les défis, les risques doivent être répartis afin de réduire les responsabilités et les obstacles au démarrage.
- Les lois minières commencent à être mises à jour pour inclure la valeur minière des déchets, ce qui normalisera davantage les pratiques pour obtenir de la valeur.

John Thompson a présenté une présentation sur la collaboration et l'innovation pour créer de la valeur et des résultats de restauration sur les sites MOA :

- Regeneration est une entreprise sociale de restauration et de ré-exploitation minière qui convertit les anciens sites miniers en une source de minéraux responsables et crée des actifs écologiques et communautaires.
- Les partenariats sont fondamentaux. Regeneration s'associe aux gouvernements, aux Premières Nations et à d'autres communautés, ainsi qu'aux entreprises pour rassembler la chaîne de valeur, de la source au produit.
- Il n'existe pas d'approche unique pour créer de la valeur sur les sites MOA. La technologie diffère et est complexe pour chaque site, il doit donc y avoir un engagement local avec les fournisseurs de technologie.
- La valeur foncière des sites hérités et les crédits (p. ex., CO₂, restauration, biodiversité) sont des actifs qui peuvent attirer l'industrie.

- Les défis et les considérations comprennent l'évaluation et l'établissement des priorités des sites, la gestion et la réaffectation des déchets, la gestion de l'eau, la restauration et les questions d'utilisation des terres, l'incertitude des passifs historiques et le contrôle des nouveaux passifs.

Olenka Forde s'est penchée sur les approches de la création de valeur, de la technologie et de la collaboration :

- Les approches de la création de valeur, de la technologie et de la collaboration sont importantes.
- La collaboration est essentielle pour faire progresser la restauration et la création de valeur. Regeneration a formé des partenariats à partir de l'atelier MOA de l'année dernière, mais il faut davantage d'opportunités de discussion, à la fois spécifiques au site et par le biais de plateformes de conversation.

Marie-Pierre Paquin a présenté des points de vue sur les solutions innovantes, les stratégies de remédiation et la collaboration des sites existants :

- La remédiation et la fermeture sont complexes, tant sur les anciens sites que sur les sites d'exploitation, et nécessitent une approche d'engagement multidisciplinaire.
- Les équipes doivent travailler ensemble. L'équipe de fermeture de Rio Tinto travaille sur des stratégies de remédiation en collaboration avec l'équipe de R-D, qui se penche sur des solutions innovantes.
- L'équipe de fermeture de Rio Tinto collabore avec des universitaires, des laboratoires nationaux et des entreprises en démarrage pour s'attaquer aux problèmes, en donnant une vision plus complète des solutions potentielles.
- L'équipe de fermeture s'engage dans la partie capital-risque de Rio Tinto qui investit dans la R&D.

Dr Michael Parsons a discuté de la gestion à long terme du site, de la distribution des minéraux critiques et du potentiel des ressources de la mine abandonnée de Stirling en Nouvelle-Écosse :

- La remédiation de la mine abandonnée Stirling est un projet de collaboration entre la CGC, CanmetMINING et le ministère des Ressources naturelles et des Énergies renouvelables de la Nouvelle-Écosse.
- Le retraitement des résidus existants pour leur teneur en minéraux critiques pourrait contribuer à réduire leur impact environnemental, mais des défis importants subsistent en matière d'économie, de faisabilité technique et d'obstacles réglementaires.
- La reconversion des terres est une opportunité de création de valeur.
- Le projet se concentre sur les effets de l'altération sur la distribution et les hôtes minéraux des minéraux critiques dans les résidus historiques et sur les méthodes de retraitement les plus efficaces pour la récupération des minéraux critiques.

Dr Nadia Mykytczuk a expliqué les efforts de MIRARCO pour obtenir la valeur des déchets miniers grâce à la mise à l'échelle et à la réduction des risques des biotechnologies :

- Les 200 mines actives et les quelque 10 000 sites MOA du Canada sont la plus grande source de déchets produits par l'industrie des ressources naturelles, avec environ 10 milliards de dollars en coûts de responsabilité associés au traitement continu des déchets miniers.
- Le retraitement des résidus miniers offre également d'importantes opportunités financières.
- Pour répondre à la demande critique de métaux de demain, le secteur canadien des ressources minérales doit aller au-delà des pratiques traditionnelles et investir dans des technologies et une expertise novatrices et durables.

- Toutes les utilisations potentielles des déchets doivent être évaluées, et les parties prenantes doivent piloter différentes technologies sans assumer la responsabilité de ces sites.
- L'objectif de MIRARCO est d'obtenir de la valeur à partir des déchets miniers grâce à la biotechnologie.
- L'une des stratégies pour exploiter la valeur consiste à utiliser des déchets lixiviés par des microbes, qui utilisent des bactéries pour séparer divers éléments. Il s'agit d'une approche à faible émission de carbone et plus « verte » que les autres alternatives.
- Le Centre de biotechnologie des déchets miniers de MIRARCO accélère la mise à l'échelle et la réduction des risques des biotechnologies pour la valorisation et la remédiation durables des déchets miniers.
- Les biotechnologies du Centre renforcent la position de l'Ontario et du Canada en tant que fournisseur mondial de minéraux critiques en s'attaquant à des défis techniques, en créant des emplois et des possibilités d'emploi, en attirant des talents et en faisant croître les entreprises de la chaîne d'approvisionnement minière.

Points clés supplémentaires :

- Une réhabilitation efficace des sites MOA implique des solutions complexes et spécifiques au site pour relever des défis tels que les emplacements éloignés, les responsabilités historiques et les obstacles réglementaires, qui nécessitent une collaboration entre plusieurs secteurs, notamment les gouvernements, les universités, l'industrie et les fournisseurs de technologies.
- La formation et le renforcement de partenariats exigent de la transparence et du respect entre les gouvernements, l'industrie, le milieu universitaire et les communautés autochtones. Différentes perspectives brossent un tableau plus complet de la réalité du processus minier.
- Les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux devraient appuyer les partenariats et les progrès technologiques avec l'industrie.
- Les responsabilités peuvent être réduites lorsque les gouvernements et l'industrie travaillent en soutien mutuel.
- La définition de la « valeur » et la forme du « succès » doivent être déterminées par la mobilisation des communautés locales et autochtones. Les provinces et les territoires fédérés et territoriaux et l'industrie peuvent avoir des définitions ou des points de vue différents de ceux des collectivités locales, et la collaboration des collectivités est nécessaire pour établir une compréhension commune et définir des objectifs communs.

Série de présentations : Le potentiel économique de la remédiation des MOA

Cette série de présentations a donné un aperçu de la création de valeur et des opportunités économiques potentielles offertes par la remédiation des sites MOA et a discuté des considérations pertinentes pour évaluer la viabilité de ces opportunités.

Du gaspillage à la richesse : des mines abandonnées dans une économie circulaire

Dr Peter Kondos, Chef de la direction de YaKum Consulting Inc., a présenté le concept de circularité, a donné deux exemples de la façon dont son entreprise transforme les déchets miniers en valeur et a fait part de ses réflexions importantes sur ce travail.

Points clés :

- YaKum est une société de conseil qui a été impliquée dans un certain nombre de startups axées sur le recyclage des minéraux et des métaux et l'élimination des déchets dans l'industrie minière.
- Les principaux facteurs à prendre en compte pour tirer parti des sites MOA comprennent l'intégration des meilleures pratiques environnementales, la détermination de la faisabilité

financière et la mise en œuvre des principes de l'économie circulaire, le changement de mentalité pour considérer les déchets comme une opportunité de création de valeur et la manière dont les déchets peuvent être combinés avec d'autres produits à de nouvelles fins.

- Chaque étape du processus minier crée des déchets et chaque étape est une opportunité de créer de la valeur.
- Seulement 1 % des terres rares et autres matériaux utilisés dans les aimants permanents sont actuellement recyclés dans le monde.
- En transformant les déchets en valeur, l'objectif est de ne pas avoir de résidus du tout.
- Le domaine émergent de l'économie circulaire et de l'exploitation minière des déchets attire des personnes jeunes, très intelligentes et motivées.
- L'une des entreprises en démarrage avec lesquelles YaKum travaille, Canadian Minerals Technologies (CMT) Inc., est l'une des trois entreprises qui ont remporté un défi d'opportunité de Vale pour trouver des solutions innovantes afin de débloquent des solutions durables et financièrement viables pour récupérer les métaux et minéraux précieux contenus dans les résidus de pyrrhotite, notamment le nickel, le fer, le soufre et d'autres éléments.
- Le procédé est basé sur un milieu mixte de chlorure, qui permettrait idéalement de séparer divers matériaux d'intérêt (oxyde de fer, cuivre métallique, produit de cobalt, produit de nickel, produit de métaux du groupe du platine et autres) des résidus de pyrrhotite. Il a été testé dans le cadre d'une phase pilote et de démonstration.
- Un deuxième projet auquel YaKum participe est un partenariat avec Sylvis visant à combiner les déchets miniers avec les biosolides des usines de traitement des eaux usées municipales afin de produire des additifs pour le sol qui fonctionnent mieux que les autres engrais et aident à la restauration des résidus miniers.
- L'entreprise a participé à des projets pilotes de remise en état de RNCan à Sudbury et a mis sur pied un programme de restauration à long terme des prairies au ranch OK à Clinton, en Colombie-Britannique.
- Ces deux projets représentent des exemples d'idées nouvelles nécessaires pour valoriser ces résidus en tant que source possible de nouveaux matériaux d'alimentation pour les technologies des véhicules électriques et montrent comment les partenariats peuvent contribuer à faire progresser la restauration des MOA.

Une analyse des marchés nord-américains d'utilisation finale de la silice

Michael Dobner, Chef national de la Pratique d'économie et politiques, et **Alex Heroux Messier**, Associé principal d'économie et politiques de PricewaterhouseCoopers LLP, ont présenté leur analyse de divers marchés d'utilisation finale de la silice afin d'évaluer le potentiel de retraitement de la silice à partir de déchets miniers.

Points clés :

- CanmetMINING et le Secrétariat du Plan canadien pour les minéraux et métaux ont retenu les services de PWC pour évaluer les marchés d'utilisation finale de la silice afin d'évaluer le potentiel de retraitement de la silice dans les déchets miniers et les résidus miniers canadiens.
- La silice constitue une grande partie des déchets miniers et des résidus. Son retraitement peut aider à réduire l'impact environnemental de la production et à minimiser les volumes de déchets.
- L'Ontario et l'Alberta sont les principaux producteurs canadiens de silice au Canada, mais ne représentent qu'environ 1,4 % de la production mondiale. La Chine et les États-Unis représentent plus de 55 % de la production mondiale de silice.
- L'étude a identifié 32 utilisations finales de la silice et s'est concentrée sur cinq : 1. panneaux solaires ; 2. Batteries EV, 3. pneus verts ; 4. béton (comme liant) ; et 5. traitement de l'eau (comme milieu de filtration).

- La silice doit répondre à des spécifications strictes pour différentes utilisations industrielles, ce qui rend son adéquation très spécifique à chaque application, et une silice de haute pureté est nécessaire pour les panneaux solaires et les batteries de véhicules électriques.
- Le cadre réglementaire relatif aux déchets miniers et aux résidus miniers est complexe et coûteux, ce qui constitue un obstacle. Un examen du cadre réglementaire à l'échelle nationale et provinciale peut mettre en évidence les défis réglementaires et les pratiques exemplaires, et l'analyse comparative par rapport à d'autres juridictions peut révéler des modèles de réglementation qui encouragent le retraitement et protègent l'environnement.
- Bien que la silice de qualité inférieure provenant des résidus miniers puisse répondre à des volumes de demande élevés, il existe certaines limites du marché (p. ex., une demande incertaine, des obstacles logistiques et des préoccupations relatives à la pertinence de certaines utilisations). À ce jour, l'extraction de silice à partir des résidus miniers suscite peu d'intérêt.
- Les données sur la composition des résidus miniers au Canada sont limitées et d'autres études sont nécessaires pour déterminer la viabilité économique.
- Les prochaines étapes possibles comprennent l'évaluation des résidus miniers et des acheteurs potentiels afin d'évaluer la taille et la viabilité du marché, l'examen du cadre réglementaire et l'analyse comparative, l'évaluation de l'infrastructure de transport et la distance entre les installations de production et les consommateurs en amont et intermédiaires.

Conversion d'une mine inactive en un complexe d'énergie renouvelable

Ben Saffron, Conseiller exécutif de GHD Advisory, a donné un aperçu de la façon dont une mine de charbon inactive à la mine Tent Mountain, en Alberta, a été convertie en une installation de production d'hydroélectricité par pompage et d'hydrogène propre, la première du genre.

Points clés :

- Le projet Tent Mountain était une mine de charbon à ciel ouvert en Alberta qui a cessé ses activités dans les années 1980. Il a été acheté par Montem en 2014 dans le but de redémarrer les opérations de charbon.
- Le projet d'un complexe d'énergie renouvelable avec production d'hydroélectricité par pompage et d'hydrogène propre a été présenté en réponse à une importante opposition locale à l'exploitation du charbon.
- Le projet offrait un moyen de livrer un projet alternatif durable et accepté par les parties prenantes, qui avait une forte valeur économique et qui était financièrement viable et techniquement faisable.
- Le projet a été identifié sur la base de 1. utiliser un ensemble diversifié de compétences et de connaissances pour voir le problème de différentes manières ; 2. entreprendre un processus de développement logique et itératif ; et 3. la mise en place d'un comité directeur composé de conseillers clés pour faire avancer le projet.
- Les principales caractéristiques du projet sont les suivantes :
 - Il implique les communautés autochtones par le biais d'une participation dans l'installation, une solution positive alignée sur les valeurs des Premières Nations.
 - Il a des impacts sociétaux et environnementaux positifs élevés en créant des emplois à long terme dans la région, en réduisant les émissions, en minimisant les impacts environnementaux, y compris l'absence d'interaction avec l'habitat du poisson, et en soutenant la transition énergétique à long terme.
 - Il est exploité par une nouvelle société appelée Evolve Power, créée par Montem.
- En 2023, TransAlta a acheté 50 % du projet et bénéficie de l'appui total du gouvernement pour aller de l'avant.

- L'utilisation de la mine inactive de Tent Mountain offre une nouvelle approche pour réimaginer et réorienter une mine de charbon inactive qui atteint ses objectifs tout en étant techniquement réalisable.
- La transformation fascinante du complexe d'énergie renouvelable de Tent Mountain est un exemple de ce qui est possible lorsque des compétences et des réflexions multiples et diverses sont réunies pour résoudre un défi complexe.

Adsorbants et floculants de la remédiation durable et circulaire

Paul Pede, Président et Chef de la direction, et **Marvin Pelletier**, Chef de l'exploitation de Carbonix Inc., ont présenté la remédiation durable et de l'économie circulaire grâce aux produits de Carbonix, tels que les adsorbants et les floculants ayant des applications en amont et en aval.

Points clés :

- Carbonix Inc. est la seule entreprise de technologie profonde appartenant à des Autochtones au Canada, spécialisée dans la technologie et les produits novateurs à base de carbone pour les marchés de l'extraction des ressources et du stockage de l'énergie.
- La plate-forme d'échafaudage en carbone de l'entreprise convertit le coke de pétrole abondant de faible valeur et à haute teneur en soufre et les carbones précipités par l'hydrogène turquoise en produits de grande valeur.
- La technologie a été développée dans le but d'identifier des moyens d'remédier l'MOA d'une manière qui pourrait créer de la valeur et des revenus.
- Carbonix propose une gamme de produits diversifiée, notamment des adsorbants, des floculants, du graphite synthétique et des carbones/polymères conducteurs pour diverses industries, y compris les industries en amont comme les sables bitumineux et l'extraction des ressources, ainsi que les industries intermédiaires et le stockage de l'énergie.
- Ils disposent de trois laboratoires de R-D et d'une usine pilote en Ontario, et leur approche multidisciplinaire unique comprend la science des matériaux, la chimie, le génie des procédés, la durabilité, l'IA générative et le savoir autochtone.
- Carbonix a cinq familles de brevets en instance pour ses différentes technologies.
- Les applications en amont sont axées sur le traitement et la remise en état des sables bitumineux fluides, des résidus et de l'eau afin d'assurer la conformité aux règlements environnementaux et la gestion durable des écosystèmes. Leur technologie vise à réaliser des résidus fluides plus rapidement et de manière plus rentable que les méthodes existantes, afin de faciliter un meilleur recyclage de l'eau et une réduction de la consommation d'eau brute.
- Les applications intermédiaires se concentrent sur l'obtention d'une densité d'énergie plus élevée dans les anodes de batterie afin de faciliter les demandes d'énergie requises.
- Carbonix est prêt et en mesure d'aider à résoudre le problème des MOA et travaille avec les communautés du Nord de l'Ontario, mais a fait face à un certain nombre de défis :
 - Manque de demande pour les technologies Carbonix, car les MOA ne sont généralement corrigés que lorsqu'ils posent un problème de santé humaine.
 - Manque d'accès aux sites MOA afin de caractériser les résidus miniers et de développer des produits.
 - Pas d'engagement de la part des gouvernements pour soutenir Carbonix à se développer.
- Les données et les résultats sont au centre de l'attention à l'heure actuelle, et bien qu'il y ait une intention de revenir aux projets de minéraux critiques, les concentrations ne sont pas assez importantes pour faire une analyse de rentabilisation pour le moment.

- Combinant innovation, présence sur le marché et intégration verticale, Carbonix est particulièrement bien placé pour tirer parti des opportunités émergentes et stimuler une croissance durable.

Jour 2 : 25 octobre

Panel de discussion : Considérations et approches en science et de pratiques de nettoyage, de restauration et de remédiation

Le groupe d'experts a démontré les considérations et approches, et a discuté des leçons apprises, des lacunes et les avancées scientifiques pour informer notre compréhension actuelles et future du nettoyage et de la restauration des sites miniers actifs, ainsi que de la remédiation des sites MOA.

Le panel a été présenté et animé par **William (Bill) Price**, Expert en drainage minier et remise en état, CanmetMINES à Ressources naturelles Canada, avec trois panélistes :

- C.D ('Lyn) Anglin, Consultant principal de Anglin and Associates Consulting
- Paul Gammon, Géochimiste de l'environnement de la Commission géologique du Canada à Ressources naturelles Canada
- Richard R. Goulet, Biogéochimiste de l'environnement de la Groupe de géochimie appliquée et des Études d'impact, CanmetMINES à Ressources naturelles Canada

C.D ('Lyn) Anglin a parlé de son expérience en tant que directrice scientifique du projet de remédiation du mont Polly :

- Mount Polly peut être considéré comme une réussite en matière de remédiation, avec des leçons pour éclairer les initiatives actuelles et futures.
- La mine de Mount Polly a rouvert ses portes et les ententes avec les peuples autochtones ont été repensées. Les résidus ont été récupérés, 800 arbres ont été replantés et les populations de saumons et de truites sont florissantes.
- L'un des principaux facteurs de succès a été l'ouverture et la volonté de tous les groupes de communiquer et de partager leurs commentaires et leurs résultats, ce qui a mené à une plus grande collaboration.
- Il y a également eu un dialogue ouvert avec le ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique de la Colombie-Britannique, responsable de l'Environment Management Act.
- Mount Polly a réussi à intégrer l'aspect humain de la remédiation, y compris des dizaines de professionnels de diverses disciplines et de solides partenariats avec les peuples autochtones. Les connaissances locales et les entrepreneurs provenaient des Premières Nations dans le cadre d'ententes de participation. Les employés locaux ont joué un rôle clé, notamment des experts des poissons, de l'habitat et de la construction. Les universitaires et les chercheurs ont été autorisés à accéder au site une fois qu'il a été possible de l'étudier en toute sécurité et de tirer des leçons du déversement.
- Une approche de gestion adaptative a également été utilisée et cette flexibilité a permis aux équipes de changer d'approche lorsque les résultats des études suggéraient ce qui fonctionnerait le mieux.
- La gestion des projets de remédiation repose sur des approches multidisciplinaires et des partenariats collaboratifs, des professionnels qualifiés et des connaissances locales. Les défis de la gestion de projets peuvent être surmontés grâce à une approche de gestion adaptative pour parvenir à un consensus.

- Chaque mine est unique, de sorte qu'il n'existe pas d'approche unique en matière de remédiation.

Paul Gammon a présenté le nettoyage, la remédiation et la restauration des sites miniers et la nécessité d'identifier, d'appliquer et d'adopter des techniques pour chaque site :

- Il existe des techniques diverses et bien établies pour le nettoyage, la remédiation et la restauration. L'astuce consiste à identifier, appliquer et adapter ces techniques aux besoins d'un site.
- Pour ce faire, il est recommandé d'établir un profil conceptuel des risques environnementaux qui identifie les sources et les voies d'entrée des contaminants, les risques pour l'écosystème, les risques pour la santé humaine, les lacunes à combler en matière de calendrier, de données et de connaissances, ainsi que les exigences de l'équipe.
- Les approches doivent être multidisciplinaires afin d'apporter des connaissances différentes aux efforts de remédiation. L'approche détermine l'équipe que vous constituez.
- Les objectifs du nettoyage, la remédiation et la restauration comprennent l'identification de l'unicité des sites, avec des portées et des méthodes déterminées par la caractérisation des sites.
- Les gouvernements FPT ont un rôle à jouer en tant que dépositaire et gestionnaire des données. Le fait de disposer d'un dépôt centralisé aiderait à cerner les lacunes en matière de données et de connaissances.
- Le nettoyage, la remédiation et la restauration exige des quantités suffisantes de données pertinentes de bonne qualité, et les lacunes dans les connaissances en matière de qualité, de quantité et de pertinence des données constituent des défis majeurs.
- Il est essentiel d'éliminer efficacement les lacunes critiques en matière de données et de communiquer les besoins critiques en matière de données entre les différentes équipes.
- La plupart des sites qui ont besoin le nettoyage, la remédiation et la restauration ont des inconnues – des surprises inattendues nécessitant des solutions – qui doivent également être communiquées aux différentes équipes.
- Les principales lacunes dans les connaissances dans le contexte canadien comprennent le peu de recherches sur les processus chimiques environnementaux dans les terrains de pergélisol ; La nature unique des environnements boréaux nécessite d'importantes adaptations techniques ; les répercussions des changements climatiques dans les régions pergélisol et boréales pour la CRR et l'MOA nécessitent une plus grande attention ; et la formation de praticiens hautement qualifiés du nettoyage, la remédiation et la restauration est insuffisante.
- Un autre défi est que les environnements sont très divers et hétérogènes, et que les réglementations ne peuvent actuellement pas couvrir toutes les éventualités potentielles. Surveiller les données, par exemple, pour améliorer la réglementation dans la mesure du possible.

Richard Goulet a révélé le rôle de la gestion des risques dans la protection de l'environnement, de la planification à la fermeture de la mine :

- L'exploitation minière comporte plusieurs phases, notamment la planification, la construction, l'exploitation et le déclassement.
- Des évaluations des risques environnementaux sont effectuées à toutes les étapes afin de prédire les impacts potentiels. Ce processus réglementaire forme une boucle circulaire, assurant une surveillance continue et des actions correctives tout au long du cycle de vie de la mine.
- L'évaluation et la gestion des risques sont essentielles à l'efficacité de la gestion des déchets miniers et à la protection de l'environnement à toutes les étapes des projets miniers.

- Des discussions doivent avoir lieu sur ce qui est nécessaire à l'étape de la planification du projet, pendant les opérations et à l'étape de la clôture du projet.
- À l'étape de la planification, les intervenants doivent connaître la caractérisation des termes sources et les données d'entrée des termes sources pour les modèles d'évaluation des risques environnementaux. Les prévisions des modèles d'évaluation des risques sont fondées sur les mesures d'atténuation pour la gestion des déchets et des effluents miniers. Ces prévisions doivent être utilisées pour vérifier si les mesures d'atténuation fonctionnent.
- Les lacunes à l'étape de la planification comprennent les nouveaux risques émergents associés à l'exploitation minière des minéraux critiques, et les prévisions faites à l'étape de l'évaluation d'impact doivent être prises en compte dans le cadre de la surveillance environnementale. La surveillance environnementale devrait confirmer que les impacts sont atténués.
- Au cours des opérations minières, il peut y avoir des lacunes dans la caractérisation des termes sources, la surveillance environnementale, la gestion adaptative et l'évaluation des risques.
- L'insuffisance des garanties financières pour effectuer la surveillance et, le cas échéant, pour mettre en œuvre des mesures d'atténuation, constitue une lacune majeure dans la planification de la fermeture.
- Les modèles d'évaluation des risques sont essentiels à une gestion efficace des déchets miniers. Le défi de ces modèles réside dans le contrôle de l'accès à cet outil dans le cadre de la transition d'un projet d'un promoteur à un autre ou d'un organisme de réglementation FPT.

William (Bill) Price a clôturé la séance en formulant les recommandations suivantes :

- Les personnes intéressées par la réglementation et la façon dont la surveillance s'intègre dans le processus devraient consulter les [lignes directrices sur le drainage rocheux acide par lixiviation des métaux de la Colombie-Britannique](#), qui expliquent qu'il n'existe pas de plan standard universel unique pour la fermeture des mines.
- Pour réussir la fermeture d'une mine, les praticiens doivent élaborer des plans bien informés, proactifs et propres au site, ce qui nécessite une approche diligente, méthodique et progressive.
- Aucune mesure d'atténuation n'est sans défis ni risque. La plupart des formes d'atténuation nécessitent une surveillance et un entretien indéfinis.
- Les lacunes et les obstacles dans les connaissances doivent être cernés et gérés de manière proactive.

Panel de discussion : Renforcement des capacités, de la confiance et des partenariats solidaires avec les peuples autochtones

Le groupe d'experts a permis de cerner les possibilités et les stratégies de faire participer les peuples autochtones et leurs communautés à la remédiation et de renforcer les capacités, la confiance et les partenariats de soutien.

Le panel était animé par **Heather Swan**, Vice-présidente de la réconciliation de Indigenous and Community Engagement, avec quatre panélistes :

- Michael Fox, Président et Chef de la direction de Indigenous and Community Engagement
- Arn Keeling, Professeur du département de géographie de l'Université Memorial de Terre-Neuve
- Stephanie Rocca, Coordonnatrice du programme de réhabilitation minière au Ministère des Mines de l'Ontario
- Caroline MacIsaac, Agente de programme Mining Shared Value, Ingénieurs sans frontières Canada

Michael Fox a exploré le travail de Indigenous and Community Engagement sur la surveillance des sites MOA par les Autochtones :

- Le renforcement des capacités, de la confiance et des partenariats de soutien avec les peuples autochtones commence par des conditions favorables à l'autonomie des communautés locales. Cela peut se faire en élargissant la surveillance dirigée par les Autochtones sur les sites miniers abandonnés, en renforçant les capacités et en formant les communautés autochtones.
- Des programmes dirigés par des Autochtones voient le jour, y compris des programmes fédéraux de gardiens autochtones, qui soutiennent les communautés autochtones dans la surveillance environnementale.
- La collecte d'échantillons sur les sites actifs est un exemple de la participation actuelle des Autochtones.
- Les prochaines étapes de l'ICE comprennent le soutien aux initiatives de surveillance dirigées par les Autochtones sur les sites MOA et l'élaboration de programmes de formation et de renforcement des capacités pour les communautés autochtones en matière de surveillance environnementale pour les sites MOA.

Dr Arn Keeling a abordé l'héritage social et environnemental des sites abandonnés :

- Il est nécessaire de collaborer avec les communautés autochtones pour élaborer des cadres adaptés à la culture qui intègrent le savoir autochtone dans les plans de remédiation des mines.
- Faciliter le dialogue pour aborder les impacts historiques de l'exploitation minière sur les communautés autochtones – environnementaux, sociaux et émotionnels – et l'héritage colonial sur les sites MOA est une étape importante vers le partenariat et la réconciliation.
- Les personnes qui participent à la remédiation doivent s'assurer que les plans de consultation des Autochtones reflètent les connaissances de la communauté, la santé et les pratiques culturelles, et qu'ils comprennent une formation spécifique sur les cadres réglementaires pour les communautés autochtones.
- Les pratiques durables comprennent la remise en état tenant compte de la culture et l'intégration des connaissances communautaires fondées sur la prise en compte des impacts historiques.

Stephanie Rocca a donné un aperçu de la participation des Autochtones à la réhabilitation des mines abandonnées détenues par la Couronne en Ontario :

- Il est nécessaire d'établir une participation précoce des Autochtones et d'améliorer les programmes d'approvisionnement autochtone pour les projets de remédiation, ce que fait l'Ontario en accordant la priorité à la consultation des Autochtones dès le début du processus de réhabilitation de la mine et en tirant parti de son Programme d'approvisionnement autochtone.
- Pour s'engager auprès des communautés, il faut connaître le contexte réglementaire, les lignes directrices, les lois et le contexte communautaire. Certains exploitants et propriétaires peuvent repartir de zéro sans aucune relation préexistante.
- Les plans de fermeture doivent faire partie d'un engagement solide. Les examens des plans de fermeture avec la participation de la communauté doivent fournir des détails sur les plans de fermeture.

Caroline Maclsaac a discuté de la liste de contrôle de l'approvisionnement local de Mining Shared Value et des conseils à la communauté pour soutenir l'approvisionnement autochtone dans le secteur minier :

- Mining Shared Value s'est concentré sur des pratiques exemplaires lors de l'élaboration de sa [Liste de vérification pour l'approvisionnement local et les conseils à la communauté pour](#)

[soutenir l'approvisionnement auprès d'entreprises autochtones dans l'industrie minière](#) pour le Plan canadien pour les minéraux et les métaux.

- La liste de vérification de l'approvisionnement local fait progresser la réconciliation économique grâce à des pratiques d'approvisionnement et d'embauche sur les sites actifs et abandonnés.
- Les prochaines étapes pour Mining Shared Value consistent à s'assurer que les programmes d'approvisionnement autochtone sont largement appliqués dans les projets de remédiation des MOA, à prioriser les entreprises appartenant à des Autochtones et à encourager les partenariats.
- La liste de vérification de l'approvisionnement local pourrait être déployée au sein de RNCan et dans d'autres ministères concernés du gouvernement du Canada afin de normaliser l'engagement des fournisseurs autochtones et l'établissement de partenariats.
- La réconciliation économique peut être influencée par l'embauche et la formation. Les employeurs devraient créer des programmes d'embauche, de formation et de partenariat dédiés pour soutenir les projets de remise en état dirigés par des Autochtones, favorisant ainsi l'indépendance économique et l'autodétermination dans le secteur.

Points clés supplémentaires :

- Un engagement à l'égard de la réconciliation économique, de l'approvisionnement auprès des Autochtones, de la transparence dans les communications, du partage des données, des relations et de la possibilité pour les communautés d'exercer leur autonomie en matière de remédiation des sites MOA est essentiel pour renforcer les partenariats avec les peuples autochtones.
- La mobilisation et la consultation devraient porter sur les effets cumulatifs de l'exploitation minière sur les terres autochtones, inclure les valeurs et les besoins autochtones dans la remédiation, inclure la préservation culturelle dans la planification et mettre l'accent sur l'établissement de partenariats communautaires pour un impact durable.
- Les communautés autochtones ont également besoin d'une formation spécifique sur les cadres réglementaires.
- L'établissement de protocoles de souveraineté des données est important pour s'assurer que les groupes autochtones conservent le contrôle des connaissances culturelles et écologiques partagées, pour respecter les droits de propriété intellectuelle et pour promouvoir une utilisation responsable et transparente des données.

Discussions en petits groupes

Sujet 1 : Établir des partenariats solides, solidaires et respectueux entre les peuples autochtones et l'industrie

Animateurs :

- Mary-Carmen Vera, Conseillère et Animatrice du Conseil cri sur l'exploration minière
- Michael Fox, Président et Chef de la direction de Indigenous and Community Engagement
- Heather Swan, Vice-présidente de la réconciliation de Indigenous and Community Engagement

Points clés :

- Des partenariats solides, solidaires et respectueux entre les peuples autochtones et l'industrie minière doivent respecter les préoccupations environnementales.
- Voici des exemples de partenariats :
 - Le Projet de réhabilitation des sites d'exploration minière abandonnés du Nunavik a permis de nettoyer les sites d'exploration en collaboration avec les Inuits. La gestion du projet était dirigée par les Inuits, centrée sur des objectifs communs, ce qui a renforcé la

- confiance dans les communautés. La consultation précoce et la communication dans la langue de choix de la communauté ont été importantes dans cette relation de travail.
- Dans le cadre d'un projet de mines abandonnées de la Colombie-Britannique, la résistance initiale d'une Première Nation a été surmontée en prenant le temps d'établir la confiance, en faisant preuve de transparence et en comprenant les contraintes internes de la communauté. Au fil du temps, la volonté de collaborer s'est améliorée.
 - Les peuples autochtones et l'industrie se sont associés au Projet de remédiation de la mine Faro (PRMF) sur le territoire traditionnel revendiqué par la Nation Kaska. Il y a des consultations continues et l'intégration des commentaires, le FMRP adopte l'utilisation de la langue kaska, offre au personnel la possibilité de participer à des événements culturels et offre des possibilités de formation aux peuples autochtones, d'apprentissage, de mentorat, de cours postsecondaires et de diplômes. Approvisionnement et sous-traitance autochtones (p. ex., considérations relatives aux possibilités pour les Autochtones).
- Les principaux obstacles à l'établissement de partenariats solides, solidaires et respectueux comprennent les problèmes de confiance découlant des expériences négatives passées des communautés autochtones avec l'industrie, les difficultés en matière de ressources et de capacité des communautés autochtones pour l'examen des rapports techniques, les échéanciers changeants et les lacunes en matière d'information, et les objectifs divergents des intervenants.
 - L'industrie pourrait également surmonter les obstacles en aidant à renforcer les capacités des Premières Nations grâce à des programmes de financement et de formation qui habilite les communautés. D'autres stratégies utiles comprennent l'utilisation d'un langage clair et simple et de visuels pour aider les communautés autochtones à comprendre des sujets complexes et inconnus et à renforcer la confiance.
 - Des partenariats peuvent être établis en alignant les calendriers de formation sur les calendriers des projets afin d'éviter les écarts entre la formation et la disponibilité des emplois.

Sujet 2 : Établir des partenariats plus collaboratifs et efficaces entre les gouvernements et l'industrie

Animateurs :

- Jennifer Welles, Directrice de la division de l'énergie et de l'exploitation minière, Ministère des Ressources naturelles et du Développement de l'énergie du Nouveau-Brunswick
- George MacPherson, Ancien directeur de la gestion des minéraux, Ministère des Ressources naturelles et des Énergies renouvelables de la Nouvelle-Écosse
- Melanie Campbell, Directrice de la politique stratégique, Direction générale des politiques et de l'économie, Secteur des terres et des minéraux, Ressources naturelles Canada
- Danielle Morrison, Directrice, Affaires réglementaires, Association minière du Canada
- Aviva Silburt, Directrice adjointe, Secrétariat du Plan canadien pour les minéraux et les métaux, Direction générale des politiques et de l'économie, Secteur des terres et des minéraux, Ressources naturelles Canada

Points clés :

- Il est nécessaire de mettre en place davantage d'initiatives de collaboration entre les gouvernements et l'industrie minière en matière de remédiation des déchets. Les sites MOA sont une responsabilité gouvernementale et il est primordial pour les gouvernements de trouver des solutions pour surmonter ces problèmes critiques.

- Voici des exemples de travaux de remédiation collaboratifs financés par le gouvernement du Québec :
 - Mine Manitou : Le site présentait des résidus générant de l'acide et d'autres préoccupations environnementales. La province a collaboré avec une entreprise dont le procédé produisait des résidus neutres qui neutralisaient les résidus générateurs d'acide de la mine. La compagnie a également refait la pente du site pour le stabiliser, et a construit des barrages, des digues et des systèmes de drainage. Le projet a été financé par le Québec et l'entreprise a géré le site, ce qui a permis de réduire les coûts pour le gouvernement.
 - Asbestos Hill : Le Québec a fourni du financement et a servi d'agent de liaison entre les communautés locales et les sociétés minières de deux mines, qui ont fourni l'équipement, la logistique et la gestion.
- Le gouvernement fédéral pourrait envisager de créer un fonds central semblable au Superfund de l'EPA des États-Unis, où les sociétés minières contribuent à un pool national pour la remédiation des sites abandonnés. Les programmes existants, comme le Fonds pour dommages à l'environnement d'ECDC, pourraient être élargis afin d'augmenter les contributions de l'industrie.
- Il est nécessaire de créer des espaces sûrs où les gouvernements et l'industrie se sentent à l'aise de partager leurs réussites et leurs échecs. L'industrie et le gouvernement hésitent souvent à admettre les échecs dus à des responsabilités. Il est utile de partager des études de cas spécifiques au site qui incluent des pratiques qui ont fonctionné et qui n'ont pas fonctionné.
- L'établissement d'un climat de confiance entre les sociétés minières, les gouvernements et les collectivités est essentiel à la fermeture et à la remise en état efficaces des mines. L'engagement et les partenariats locaux peuvent faire en sorte que tous les intervenants participent à la prise de décisions. La transparence est essentielle au développement des partenariats.
- Les obstacles aux partenariats entre les gouvernements et l'industrie comprennent :
 - L'absence de réglementation claire et les défis liés au transfert de responsabilités. Lorsqu'une entreprise fait faillite ou abandonne une mine, les gouvernements FPT peuvent hériter de la responsabilité, ce qui peut être difficile pour les autorités publiques.
 - Aversion au risque pour soutenir le développement et l'adoption de la technologie. La remédiation et la remise en état des MOA sont extrêmement sensibles. Cela rend la plupart des technologies actuellement disponibles et les technologies de pointe coûteuses et/ou irréalisables, ce qui rend le processus de remédiation encore plus difficile.
- Les obstacles peuvent être surmontés en s'associant aux universités pour trouver de nouvelles solutions adaptées à la région du processus.
- La remise en état progressive peut également aider à surmonter les difficultés liées à la remédiation des MOA. L'accent devrait être mis sur la conception proactive des mines qui réduit le besoin de remise en état à grande échelle, y compris l'évitement des résidus grâce à des technologies telles que les résidus à sec, la bioexploitation minière et la conception de mines nécessitant moins de remblayage ou de mouvement des matériaux.
- Les gouvernements doivent étudier attentivement les sites au lieu de se lancer immédiatement dans leur nettoyage. Une étude approfondie pour bien comprendre ce que contient le site est nécessaire pour s'assurer que la méthode de nettoyage utilisée est la plus efficace. En se précipitant dans les opérations, de nouveaux problèmes pouvaient être découverts au cours des travaux, ce qui entraînait un gaspillage d'argent dans des efforts de nettoyage inefficaces.
- Pour surmonter les obstacles, il faut établir des relations et une communication matures. Il y a des gardiens du savoir dans les collectivités, et les gouvernements et l'industrie doivent mobiliser les membres de la collectivité qui s'en lèvent et qui peuvent aider à traduire.

- L'équipe de remise en état devrait faire participer des jeunes qui ont peut-être à la fois des connaissances traditionnelles et une éducation occidentale et qui peuvent mieux communiquer les besoins et les préoccupations de la communauté.

Sujet 3 : Établir des partenariats plus collaboratifs et efficaces entre les peuples autochtones, l'industrie et les chercheurs/consultants

Animateurs :

- Arn Keeling, Professeur du département de géographie, Université Memorial de Terre-Neuve
- Lynn Barber, Gestionnaire des initiatives stratégiques, Association canadienne de normalisation
- Kathleen Wood, M.A., Directrice de Suslop
- Caroline MacIsaac, Agente de programme Mining Shared Value, Ingénieurs sans frontières Canada

Points clés :

- Des partenariats collaboratifs et efficaces ont un impact positif sur la remédiation des MOA lorsque de véritables relations de travail se développent au fil du temps, contribuant ainsi à la stabilité. Le roulement constant peut être choquant pour une communauté locale, entraînant la nécessité de relancer des initiatives et d'établir des relations, et ralentir le processus de remédiation.
- Il faut clarifier les questions de responsabilité liées aux résidus miniers ; Les sociétés minières hésitent à poursuivre cette option si elles estiment qu'elles pourraient être tenues responsables.
- Les peuples autochtones demandent que le projet soit aligné sur les objectifs communautaires afin d'établir des relations de collaboration.
- Un échange d'information plus respectueux est nécessaire pour développer des partenariats plus collaboratifs et efficaces. Les idées fausses pourraient être surmontées si les chercheurs et l'industrie étaient intégrés dans les communautés et discutaient avec les peuples autochtones. Les chercheurs doivent partager leurs données pour favoriser des relations de travail véridiques et transparentes.
- Une compréhension de la culture autochtone et l'application bidirectionnelle des connaissances sont nécessaires pour établir des partenariats efficaces. Les consultants peuvent servir d'intermédiaires et travailler avec l'industrie et les communautés autochtones pour traduire ou combler l'écart.
- Une approche à double regard peut combler les écarts entre la science occidentale et le savoir traditionnel autochtone. Les deux devraient être intégrés dans les plans de fermeture des mines.
- Un obstacle à surmonter est le faible engagement des jeunes. Les jeunes devraient être amenés à participer à la conversation sur les partenariats miniers, d'abord dans la communauté elle-même, avant d'être dans la salle avec l'industrie. Les jeunes pourraient traduire l'importance et le contexte pour les communautés autochtones locales.
- La collaboration doit être considérée comme plus qu'un exercice obligatoire de « vérification de cases », mais plutôt comme faisant partie intégrante de l'établissement de relations significatives.

Remarques finales

L'événement public du 2^e Atelier annuel sur les MOA a réuni des gouvernements FPT, des praticiens, l'industrie, des peuples autochtones, des organisations non gouvernementales et des universitaires du Canada, ainsi que des représentants de gouvernements internationaux. L'Atelier a permis d'explorer et d'établir une base de connaissances commune sur les défis communs, les pratiques exemplaires et les leçons apprises, et d'aborder les contraintes et les obstacles liés à la capacité afin d'encourager des partenariats plus solides et d'accroître les possibilités économiques qui pourraient aider à faire progresser la remédiation des sites MOA partout au Canada.

Il y a eu un haut niveau d'engagement tout au long des deux jours de l'événement public. L'un des principaux messages soulignés au cours de l'Atelier était l'importance de continuer à faire progresser la remédiation des MOA afin de réduire ses effets néfastes sur l'environnement et sur la santé et la sécurité humaines. La promotion de la remédiation des MOA en partenariat avec les communautés autochtones est une étape importante nécessaire pour soutenir la réconciliation avec les Autochtones et améliorer la perception du public à l'égard de l'industrie minière.

Les participants ont souligné la valeur de l'Atelier annuel sur les MOA et l'importance d'avoir des occasions de discuter des questions prioritaires communes afin d'établir des liens, d'accroître la transparence et l'échange d'information, de discuter des réussites et des défis, et de promouvoir en collaboration des solutions aux défis persistants, tant d'un point de vue politique que technique. L'Atelier annuel sur les MOA aide à établir et à renforcer les réseaux pertinents pour la remédiation MOA, et un certain nombre de participants ont mentionné qu'ils avaient établi des liens et des collaborations importants à la suite du 1^{er} Atelier annuel sur les MOA.

Les participants ont exprimé le souhait d'avoir davantage d'occasions de discuter plus en détail de sujets spécifiques. Des événements plus petits seront prévus tout au long de l'année 2025.

Il est impératif de passer de la parole aux actes pour poursuivre le travail extraordinaire déjà effectué par les gouvernements FPT, l'industrie, les peuples autochtones, les universités, les organisations non gouvernementales et tous les autres intervenants.