



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

Forum sur l'initiative Innovation mines vertes

17 mars 2021

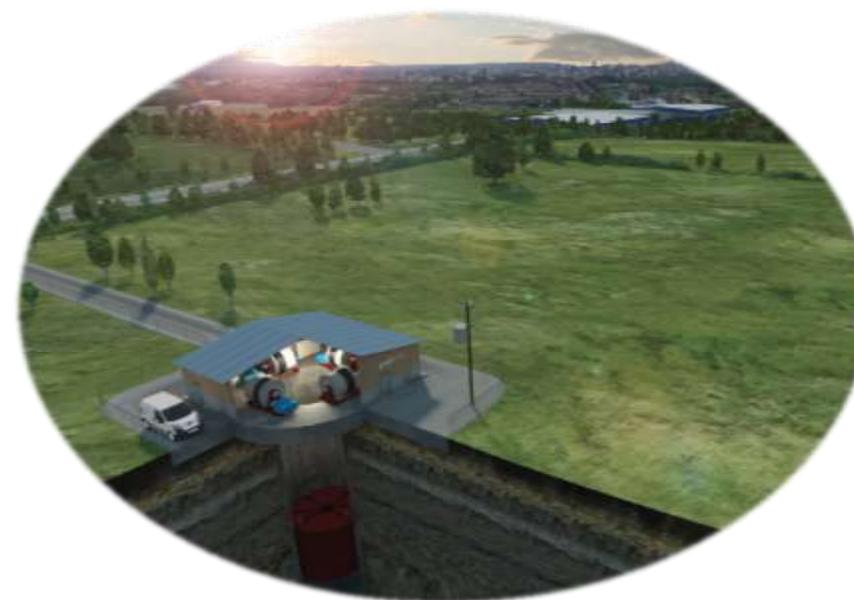
CanmetMINES

Mise à jour sur la Division des technologies transformatrices et des services spécialisés
Kristie Tarr, directrice

Canada

Mise à jour

- ★ R et D pour l'accroissement de la productivité
- ★ R et D pour l'amélioration de l'efficacité énergétique
- ★ Demandez à l'expert...
- ★ Période de questions et réponses



Accroissement de la productivité dans l'exploitation minière

Technologie pour les mines profondes

Surveillance à distance et en temps réel de l'intégrité des boulons d'ancrage (avec le CNRC)

Nouvelle technique de fragmentation des roches (avec l'Université McGill)



Technologies axées sur les données

Élaboration d'outils d'aide à la prise de décisions

Utilisation d'outils numériques pour simplifier la navigation dans le processus d'application de la réglementation de l'exploitation minière

Amélioration du transport vers les mines profondes et hors de celles-ci

Élaboration d'un système automatisé de surveillance des guides de treuils d'extraction minière

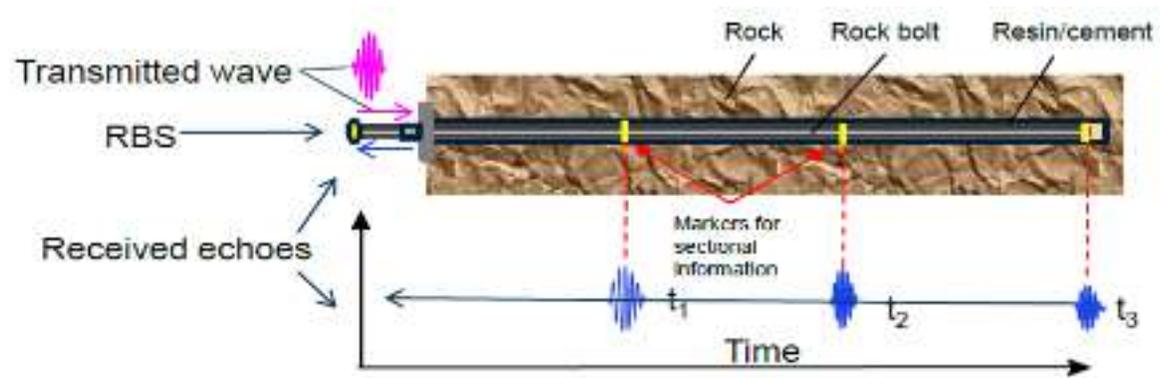
Avancement d'une nouvelle technologie d'extraction minière



Accroissement de la productivité dans l'exploitation minière

★ Technologie pour les mines profondes

Surveillance à distance et en temps réel de l'intégrité des boulons d'ancrage (avec le CNRC)

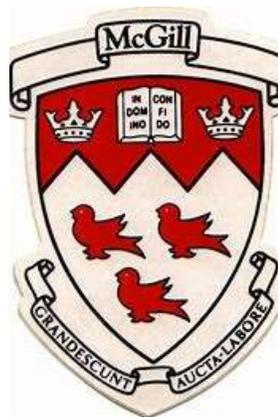


Accroissement de la productivité dans l'exploitation minière

Technologie pour les mines profondes

Nouvelle technique de fragmentation des roches
(avec l'Université McGill)

- Élaboration en collaboration de nouvelles approches de fragmentation des roches souterraines à l'aide de ciment expansif avec le Royal Institution for the Advancement of Learning de l'Université McGill



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

Canada 

Accroissement de la productivité dans l'exploitation minière

Technologie pour les mines profondes



Essai dynamique (essai de chute)



Laboratoire de géodynamique pour le soutien statique et dynamique des excavations souterraines



Accroissement de la productivité dans l'exploitation minière

 **Technologies axées sur les données pour accroître la productivité dans l'exploitation minière**

- Élaboration d'outils d'aide à la prise de décisions



Groupes de travail de GMG :

- Groupe de travail sur l'intelligence artificielle (IA)
- Groupe de travail sur les mines fonctionnant à l'électricité
- Groupe sur l'accès et l'utilisation des données

GLOBAL MINING GUIDELINES GROUP

GMG



FOUNDATIONS OF AI
A FRAMEWORK
FOR AI IN MINING

GMG



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

Canada

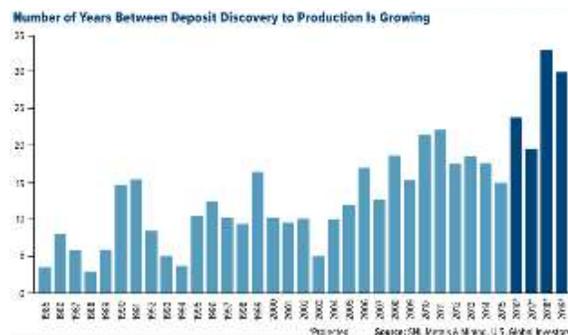
Accroissement de la productivité dans l'exploitation minière

Technologies axées sur les données pour accroître la productivité dans l'exploitation minière

- Utilisation d'outils numériques pour simplifier la navigation dans le processus d'application de la réglementation de l'exploitation minière



Innovation, Science and
Economic Development Canada
Innovation, Sciences et
Développement économique Canada



Source: U.S. Geological Survey, "Exploration and Discovery in Mining: A Review of the U.S. Mineral Industry," 2017.

- Les solutions numériques intégrées pourraient être utiles pour :
 - faciliter le processus de demande
 - exploiter les données pour combler les lacunes
 - aider les organismes de réglementation à prendre des décisions



McKinsey & Co., "Digital Transformation in the AEC: Enabling a Smart Mining Sector," Toronto, September 2021, 32-33.



Natural Resources
Canada

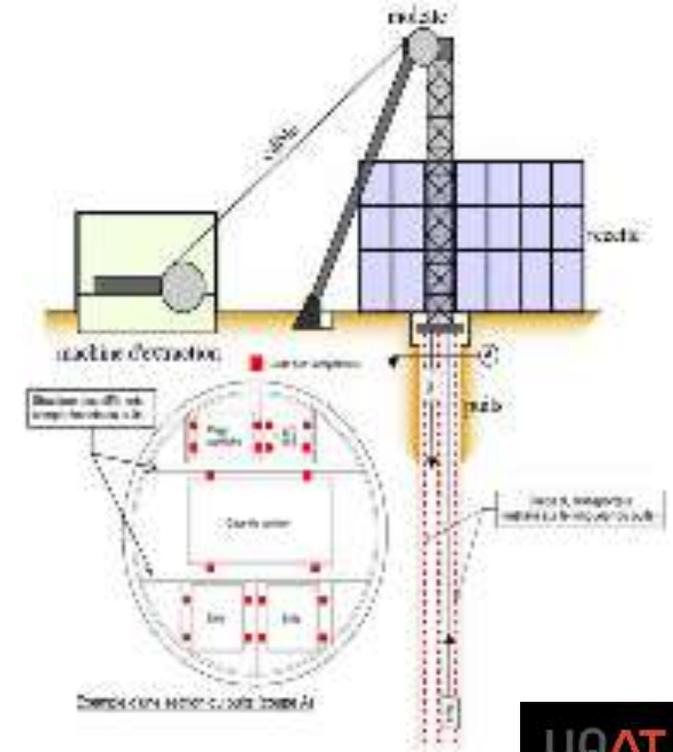
Ressources naturelles
Canada

Canada

Accroissement de la productivité dans l'exploitation minière

★ Amélioration du transport vers les mines profondes et hors de celles-ci

- Élaboration de systèmes automatisés de surveillance des guides de treuils d'extraction minière
- Nouvelles technologies d'extraction minière
 - Publication d'un brevet pour le système de surveillance



Amélioration de l'efficacité énergétique dans l'exploitation minière

Remplacement du diesel dans l'exploitation minière

Électrification des véhicules miniers

Recherche sur les technologies diesel propres et de remplacement

L'hydrogène pour des applications minières



Technologies axées sur les données pour améliorer l'efficacité énergétique

Récupération de la chaleur

Chauffage et refroidissement à haut rendement énergétique pour l'exploitation minière profonde

Outil d'analyse comparative de l'énergie dans les mines



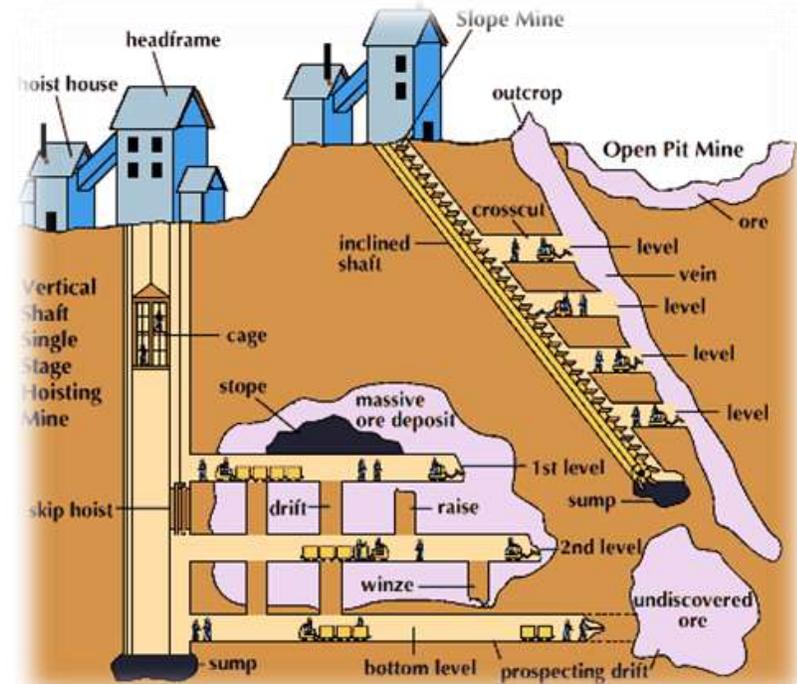
Amélioration de l'efficacité énergétique dans l'exploitation minière



★ *Remplacement du diesel dans l'exploitation minière*
Électrification des véhicules miniers



Research Collaborators



Natural Resources Canada

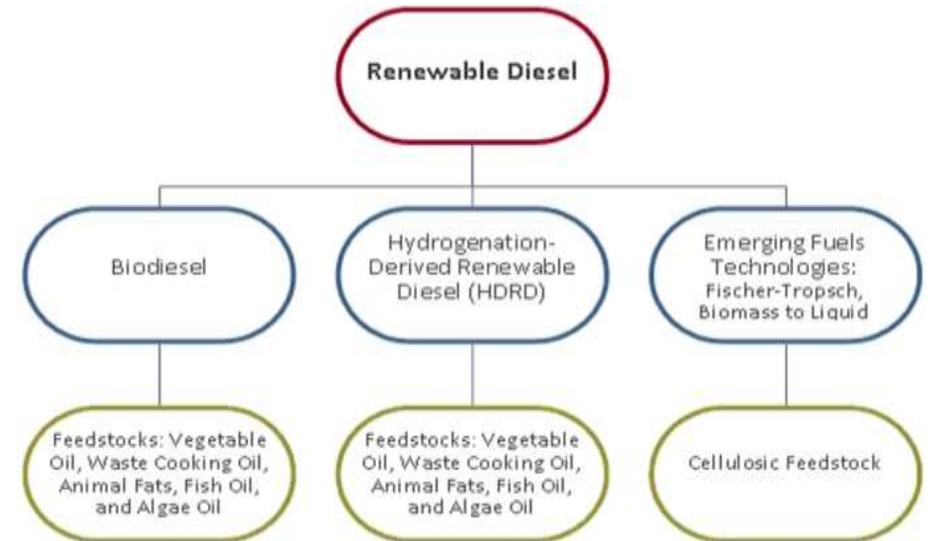
Ressources naturelles Canada

Canada

Amélioration de l'efficacité énergétique dans l'exploitation minière

Remplacement du diesel dans l'exploitation minière

Recherche sur les technologies diesel propres et de remplacement



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

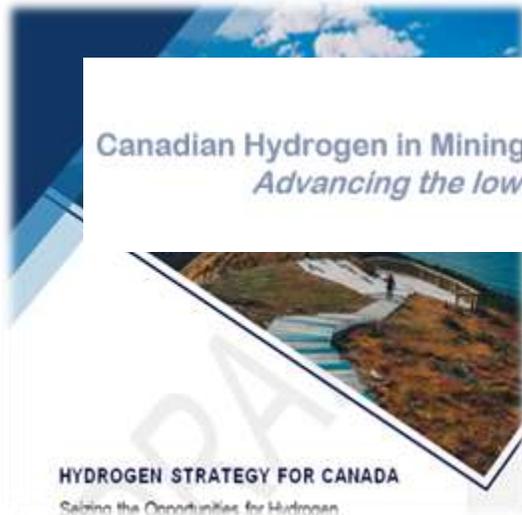
Canada

Amélioration de l'efficacité énergétique dans l'exploitation minière



Remplacement du diesel dans l'exploitation minière

L'hydrogène pour des applications minières



RNCan – déc. 2020



7 membres



6 organisations de soutien



Natural Resources Canada

Ressources naturelles Canada

Canada

Amélioration de l'efficacité énergétique dans l'exploitation minière

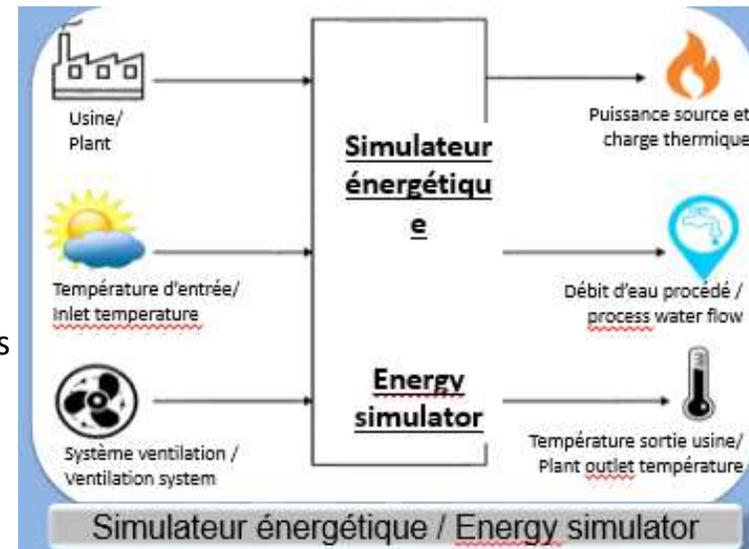


Technologies axées sur les données pour améliorer l'efficacité énergétique

Récupération de la chaleur



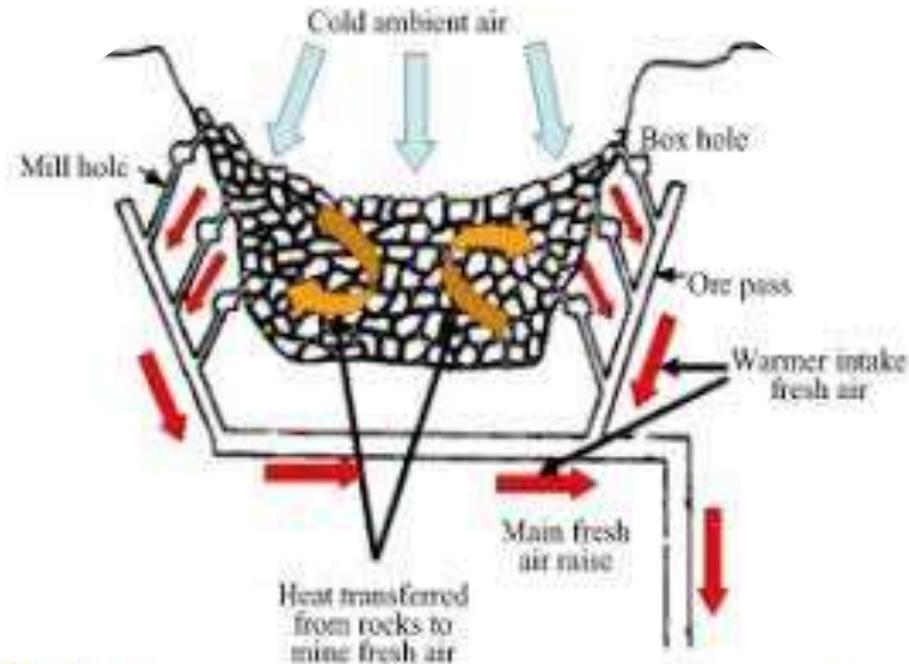
Données
opérationnelles



Amélioration de l'efficacité énergétique dans l'exploitation minière

- ★ **Technologies axées sur les données pour améliorer l'efficacité énergétique**
 Chauffage et refroidissement à haut rendement énergétique pour l'exploitation minière profonde

Technologie d'ingénierie en vue de l'échange de chaleur naturelle pour les mines



A research center of



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

Canada

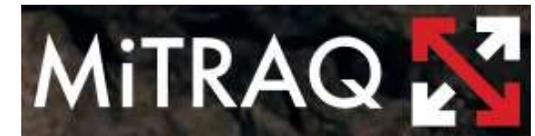
Amélioration de l'efficacité énergétique dans l'exploitation minière

- ★ **Technologies axées sur les données pour améliorer l'efficacité énergétique**
 Outil d'analyse comparative de l'énergie dans les mines



Le Canada lance une plateforme d'analyse comparative de l'énergie minière

[MINING.com Editor](#) | 15 décembre 2020 | 12 h 30 [Éducation](#) [Énergie](#) [Nouvelles Canada](#)



ENERGY.GOV



Office of
ENERGY EFFICIENCY &
RENEWABLE ENERGY

<https://www.mining.com/canada-launches-mining-energy-benchmarking-platform/>



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

Canada

Demandez à l'expert...

de la
Division des technologies
transformatrices et des services
spécialisés de CanmetMINES



Emma Tomini

Emma Tomini est une **scientifique des données** à RNCAN-CanmetMINES et travaille à la mise en œuvre de **solutions axées sur l'IA et les données** pour l'industrie minière. Emma est titulaire d'un diplôme en *mathématiques et en informatique* de l'Université Laurentienne, d'une maîtrise en *science des données et en analyse* de l'Université Ryerson et a travaillé pour la société minière Vale, dans sa division des opérations de l'Atlantique Nord. Elle a travaillé sur des projets d'IA liés à la **maintenance prédictive**, à la **gestion de l'énergie** et à l'**optimisation de la chaîne de valeur**.

Emma Tomini is a **data scientist** with NRCAN-CanmetMINING and works on implementing **AI and data-driven solutions** for the mining industry. Emma has a degree in *Mathematics and Computer Science* from Laurentian University, a Masters degree in *Data Science and Analytics* from Ryerson University and has worked for mining company Vale, in their North Atlantic operations division. She has worked on AI projects relating to **predictive maintenance**, **energy management** and **value chain optimization**.



Steve Gaines

Steve Gaines s'est joint au groupe de contrôle de terrain de CanmetMINES en 2018 à titre d'ingénieur principal en mécanique des roches, supervisant les **services spécialisés d'essais géomécaniques en laboratoire** et les projets de recherche en mécanique des roches. Avant de se joindre à CanmetMINES, M. Gaines a travaillé pendant plus de 10 ans comme consultant, où il a participé à divers projets d'ingénierie complexes, notamment des études de caractérisation de sites liées à des programmes d'implantation de **dépôts de déchets nucléaires** dans des environnements de roches sédimentaires et cristallines, des **études hydrogéologiques de roches fracturées** et des évaluations géotechniques pour des projets de développement. Steve a obtenu son B.A.Sc. et sa M.Sc. en *génie géologique* à l'Université Queen's à Kingston, avec une spécialisation en géomécanique.

Steve Gaines joined the CanmetMINING Ground Control Group in 2018 as the lead Rock Mechanics Engineer, overseeing **specialized geomechanical laboratory testing** services and rock mechanics research projects. Prior to CanmetMINING, Mr. Gaines worked for over 10 years as a consultant where he participated in a variety of complex engineering projects, including site characterization studies related to **nuclear waste repository** siting programs in sedimentary and crystalline rock environments, **fractured rock hydrogeological studies**, and geotechnical assessments for development projects. Steve completed his B.A.Sc. and M.Sc. in *Geological Engineering* at Queen's University in Kingston, specializing in Geomechanics.



Yan Germain



Yan Germain est ingénieur pour l'équipe de technologie en extraction minière chez CanmetMINES à Val-d'Or. Il se concentre sur le développement d'outils et de technologies visant à améliorer **l'efficacité énergétique** du secteur minier, et il travaille également à **l'amélioration de la production** des mines souterraines. Yan est titulaire d'un baccalauréat en *génie électromécanique* de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue. Il a œuvré à titre d'ingénieur en mécanique du bâtiment dans différentes firmes de génie-conseil comme concepteur. Au cours des 10 dernières années, il a acquis une expérience de travail en **réseaux hydroniques, en réseaux de ventilation et en efficacité énergétique** pour les secteurs commercial, institutionnel et industriel.

Yan Germain is an engineer for the mining technology team at CanmetMINING in Val-d'Or. He focuses on the development of tools and technologies to improve the **energy efficiency** of the mining sector, as well as to **improve the productivity** of underground mines. Yan holds a bachelor's degree in *electromechanical engineering* from the University of Quebec in Abitibi-Témiscamingue. He worked as a building mechanics engineer in various consulting engineering firms as a designer. Over the past 10 years, he has gained experience working in **hydronic networks, ventilation networks and energy efficiency** for the commercial, institutional and industrial sectors.



Gilles LeBlanc



★ Gilles LeBlanc est un ingénieur mécanique diplômé de l'Université Laval à Québec. Il a travaillé pendant plusieurs années au laboratoire à Val-d'Or comme chef de projets pour l'évaluation du rendement et l'amélioration des équipements miniers. Plus récemment, il s'est joint à l'équipe de Bells Corners, à Ottawa, où il gère des projets d'énergie de substitution en remplacement du diesel. L'initiative sur l'hydrogène est actuellement son champ d'activité principal.

Gilles LeBlanc is a mechanical engineer, graduating from Laval University in Quebec. He worked for several years at the Laboratory in Val-d'Or as a project manager for the performance evaluation and improvement of mining equipment. More recently, he joined the Bells Corners, Ottawa, team where he manages alternative energy projects to replace diesel. The hydrogen initiative is currently his main field of activity.



Connie Smith



Connie Smith travaille au sein de l'équipe Technologies axées sur les données de RNCAN-CanmetMINES en tant qu'ingénieure minière principale. Son travail consiste actuellement à **faciliter la rationalisation du processus de décision** pour les projets miniers grâce à l'application de technologies numériques. Elle possède une expérience en matière d'**évaluation d'impact**, d'**octroi de permis** et d'**optimisation** dans l'industrie minière. Connie est titulaire de diplômes de premier cycle en *génie minier* de l'Université Laurentienne et en *biologie marine (aquatique)* de l'Université de Guelph.

Connie Smith works with the Data-Driven Technologies team of NRCAN-CanmetMINING as Sr. Mining Engineer. Her work currently focuses on **facilitating the streamlining of the decision process** for mining projects through the application of digital technologies. She has a background in **impact assessment, permitting, and optimization** in the mining industry. Connie has undergraduate degrees in *Mining Engineering* from Laurentian University and *Marine (Aquatic) Biology* from the University of Guelph.



John Le

John Le est un ingénieur principal de CanmetMINES. Il est un ingénieur accrédité et détient un diplôme en *génie mécanique/automobile* de l'Université de Windsor et un diplôme de technologue avancé en *conception de produits automobiles* du Collège St. Clair. John a mené plusieurs **projets d'équipement mobile minier alimenté au diesel/à la batterie électrique**, d'équipement d'essai et de gestion de l'ingénierie chez Tracks & Wheels Equipment et Maclean Engineering. Actuellement, il se concentre sur les **technologies de batterie, d'hydrogène et de diesel-électrique** pour améliorer et réduire l'empreinte carbone dans l'industrie minière.

John Le is a Senior Engineer with CanmetMINING. John is a Professional Engineer, and holds a degree in *Mechanical Engineering/Automotive* from the University of Windsor and an Advanced Technologist Diploma in *Automotive Product Design* from St. Clair College. John has successfully completed several **diesel/battery-electric mining mobile equipment projects**, testing equipment, and engineering management at Tracks & Wheels Equipment and Maclean Engineering. Currently, he is focusing on **battery, hydrogen, and diesel-electric technologies** to improve and reduce carbon footprint in the mining industry.



Brent Rubeli



Brent Rubeli est ingénieur de projet au **Laboratoire de certification des moteurs diesel** de RNCAN-CanmetMINES. Il supervise actuellement les exigences techniques et d'ingénierie pour les approbations des **normes CSA M424 et MSHA sur les émissions des mines souterraines**. Brent travaille dans le domaine de la recherche sur les moteurs à combustion depuis plus de vingt ans, et il est titulaire d'un baccalauréat en *ingénierie* et d'une maîtrise en *sciences appliquées*. Brent a mené des projets de recherche et des essais sur le terrain sur les technologies de contrôle des émissions de diesel, les carburants de remplacement et les groupes motopropulseurs pour les véhicules miniers souterrains.



Brent Rubeli is a project engineer at the NRCAN-CanmetMINING **Diesel Engine Certification Laboratory**, and is currently supervising the engineering and technical requirements for approvals to the **CSA M424 and MSHA underground mining emissions standards**. Brent has worked in the combustion engine research field for over twenty years, and holds a bachelors degree in *engineering* and a masters degree in *applied science*. Brent has conducted research projects and field trials on diesel emissions control technologies, alternative fuels and powertrains for underground mining vehicles.



Merci

Téléphoner au 705-562-1279
Courriel : kristie.tarr@canada.ca

Canada



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

Canada