

CHAIRE INSTITUTIONNELLE SUR LA BIODIVERSITÉ NORDIQUE EN CONTEXTE MINIER

MAI 2026

RAPPORT ANNUEL



CRÉDIT PHOTO : LAIMA LIULEVIČIUS

PRÉPARÉ ET PRÉSENTÉ PAR

NICOLE FENTON ET MÉLISSANDE NAGATI

SOMMAIRE

MOT DE LA DIRECTRICE

2

CARACTÉRISATION DES POUSSIÈRES

DUST CHARACTERIZATION AND ISOTOPE GEOCHEMISTRY TO DETERMINE SOURCES OF DUST IN MINING ENVIRONMENTS

3

EFFETS DES POUSSIÈRES

EFFET DES MINES SUR LES COMMUNAUTÉS DU SOL

5

BIOGÉOGRAPHIE DE L'EMPREINTE MINIÈRE EN FORÊT BORÉALE : EFFETS DES ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES SUR LA STRUCTURE ET LES RÉPONSES FONCTIONNELLES DES MOUSSES ET DE LEUR MICROBIOTE

6

IMPACTS DES POUSSIÈRES MINIÈRES SUR LES TOURBIÈRES

8

EFFETS DES MINES

BRYOPHYTES : ACTRICES CLÉS DE LA RÉGÉNÉRATION DE LA TOUNDRA PERTURBÉE PAR DES DÉVERSEMENTS DE SAUMURE

9

INFLUENCE DES STRATÉGIES DE RESTAURATION DES PARCS À RÉSIDUS MINERS SUR L'EMPREINTE SPATIALE DANS LE PAYSAGE HORS SITE

12

EMPREINTE SPATIALE DES MINES SUR LA FAUNE

13

UTILISATION DES ÉTANGS MINERS PAR LES ANOURES

14

HOW ARE THE RICHNESS AND COMPOSITION OF FOREST UNDERSTOREY PLANT COMMUNITIES AFFECTED BY MULTIPLE DISTURBANCES?

16

PLANIFICATION ÉCOLOGIQUE DES MINES

LES PORTAGES COMME ÉLÉMENTS CLÉS D'UN PAYSAGE CULTUREL : UNE ÉTUDE ETHNOÉCOLOGIQUE EN COLLABORATION AVEC LA PREMIÈRE NATION ABITIBIWINNI

18

ÉVALUATION DES PROCESSUS HYDROLOGIQUES ET BIOGÉOCHIMIQUES DANS LES TOURBIÈRES DE L'EEYOU ISTCHEE

19

PUBLICATIONS

20

MOT DE LA DIRECTRICE

L'année 2025 a été mouvementée à la Chaire BCM, avec plusieurs personnes en action sur le terrain du Québec à l'Ontario, en passant par le Nunavut. Les fruits de tous ces efforts pour mener à bien nos projets sont en train de se concrétiser sous forme de résultats préliminaires. Les personnes les plus chanceuses ont eu la chance de voir un aperçu de ses résultats durant le colloque, ils sont maintenant disponibles dans le présent rapport. Nous avons hâte de vous montrer les résultats finaux dans des articles scientifiques et dans des produits de vulgarisation!

En 2025 marque aussi la première diplomation de la deuxième mouture de la Chaire BCM. Sudha Ghimire a déposé la version finale de son mémoire de maîtrise à l'automne. Le medium de vulgarisation qui est basé sur ses résultats, qui traitent des effets des perturbations multiples sur les plantes du sous-bois, est en cours de production. Plusieurs autres personnes étudiantes ont prévu de finir leur mandat en 2026, gardez l'œil ouvert sur nos prochaines communications pour consulter les articles scientifiques et produits de vulgarisation associés à chacun des ses projets.

Les résultats de recherche de la première mouture de la Chaire BCM continu à être publié, avec plusieurs articles soumis ou sous le point de l'être. Les publications en cours de publications concernent des résultats étudiant l'empreinte spatiale des mines sur les organismes du sol, le benthos et la croissance des mousses! Bonne lecture et au plaisir de collaborer! Si des résultats vous interpelle, n'hésitez pas de me contacter, il me fera plaisir de discuter avec vous de projets passés, en cours, ou futur !

NICOLE J. FENTON



DUST CHARACTERIZATION AND ISOTOPE GEOCHEMISTRY TO DETERMINE SOURCES OF DUST IN MINING ENVIRONMENTS

MAX LAKANEN, MATTHEW LEYBOURNE, ELEANOR BERRYMAN, NICOLE J. FENTON

PROGRESS

DATA ANALYSIS AND ISOTOPE WORK ARE CURRENTLY ONGOING

FIELD WORK 2025

MAY 2025 FIELD CAMPAIGN: 7 FIELD DAYS

SEPTEMBER 2025 FIELD CAMPAIGN: 9 FIELD DAYS

SAMPLING WAS CONDUCTED ACROSS THE PAS-DD TRANSECT NETWORK SURROUNDING THE CANADIAN MALARTIC MINE RECENTLY EXPANDED TO 40 SITES. NINETY SITES WERE SAMPLED FOR LICHEN INCLUDING THE SAME PAS-DD SITES WHERE THE TARGET LICHEN WAS PRESENT

Understanding the extent and sources of mine dust is crucial for developing targeted mitigation strategies. The project aims to combine elemental composition, isotopic signatures, and quantitative mineralogy to identify and attribute contributing dust sources around Canadian Malartic Mine, one of Canada's largest open-pit gold mine. Passive Dust Deposition Samplers (Pas-DD) were deployed in 2023 around major mine infrastructures, potential dust-generating processes, and within the town of Malartic, Québec. The samplers capture ambient dust using a sponge-like filter for laboratory analysis, enabling estimation of particulate deposition rates and characterization of deposited material.

Fieldwork for the Pas-DD component has been ongoing since 2022 and was completed this year following the final two sampling campaigns conducted in May 2025 and September 2025. Across these campaigns, 60 Pas-DD samples were collected from the established monitoring network. This year also marked the initiation and completion of a regional lichen biomonitoring survey to complement the Pas-DD program. During the September field campaign, 90 samples of *Evernia mesomorpha*, a common tree lichen widely used as a biomonitor of atmospheric deposition, were collected across the study region. The lichen survey expands the spatial coverage of the monitoring network and provides a longer-term biological measure of elemental deposition patterns.



In addition to the Pas-DD and lichen sampling, source materials from the mining operation, including ore, waste rock, and tailings, were obtained for elemental and isotopic characterization. These materials will serve as endmembers for isotope mixing models designed to estimate contributions from different mine-related dust sources. Laboratory processing and analysis of the lichen samples has been completed. The method of analysis of Pas-DD samples and source materials has been determined and currently ongoing and remain on schedule for completion by July 2026. Isotopic separation and analysis are planned to begin in June 2026 at Queen's Facility for Isotope Research (QFIR) for lead and strontium isotopes. Preliminary results indicate strong potential for integrating Pas-DD deposition measurements with lichen biomonitoring to improve spatial mapping of atmospheric deposition and support source attribution around the mine site. The project also contributes methodological insight into combining passive deposition samplers with biomonitoring approaches in mining environments.

COMMUNICATIONS **31ST INTERNATIONAL APPLIED GEOCHEMISTS (AAG) SYMPOSIUM (IAGS 2026), BEIJING, CHINA — SEPTEMBER 2026- PLANNED PRESENTATION ON PRELIMINARY ISOTOPE MIXING MODEL RESULTS USING PAS-DD SAMPLES AND MINE SOURCE MATERIALS AS ISOTOPIC ENDMEMBERS.**

COLLOQUE CHAIRE BCM 2025 ET 2026



EFFET DES MINES SUR LES COMMUNAUTÉS DU SOL

MAXIME THOMAS, CHRISITNE MARTINEAU, NICOLE J.
FENTON

Les échantillons collectés autour de la mine Troilus à l'été 2024, à savoir 38 échantillons de sol, 38 de bryophytes, 24 d'eau et 24 de sédiments, ont été traités. Ces échantillons ont été analysés pour leurs propriétés chimiques et leur ADN a été extrait en laboratoire afin de caractériser leurs communautés microbiennes. Une nouvelle campagne d'échantillonnage des sols et des mousses a eu lieu à l'été 2025 autour de deux sites miniers (Casa Berardi et Akasaba) qui avaient déjà été échantillonnés en 2019 afin de déterminer si des changements dans les opérations peuvent avoir un impact sur la taille de l'empreinte spatiale. L'analyse de ces échantillons est toujours en cours.

Le protocole d'échantillonnage standardisé des mines a été finalisé et est utilisable pour répliquer les méthodes utilisées lors des campagnes d'échantillonnage des mines.

Un rapport synthétisant les résultats des analyses de sol organique et minéral des 8 sites miniers échantillonnés de 2019 à 2024 (Akasaba West, Canadian Malartic, Lapa, LaRonde, Joutel et Casa Berardi Detour Lake et Troilus) a été produit. Ce rapport se concentre notamment sur la comparaison entre les sites au nord (Joutel, Casa Berardi, Detour Lake et Troilus) et ceux au sud de la zone d'étude (Akasaba West, Canadian Malartic, Lapa et LaRonde). Ces deux groupes de sites sont notamment comparés pour leur teneur en carbone et azote, leur pH et leur concentration en divers éléments tels que l'arsenic, le cuivre ou le plomb. La composition de leurs communautés bactériennes a également été examinée pour voir si certains groupes étaient plus abondants au nord ou au sud.

Des analyses plus poussées des communautés d'invertébrés du sol autour des 6 premiers sites miniers échantillonnés dans le cadre du projet ont été complétées. Un article scientifique englobant ces analyses a été soumis au journal *Applied Soil Ecology*. Les résultats de ces analyses ont par ailleurs été présentés dans le cadre du congrès Bois, Forêt et Biodiversité en Contexte Minier, lors du colloque de la chaire Biodiversité Nordique en Contexte Minier le 22 avril 2026.



BIOGÉOGRAPHIE DE L'EMPREINTE MINIÈRE EN FORÊT BORÉALE : EFFETS DES ÉLÉMENTS TRACES MÉTALLIQUES SUR LA STRUCTURE ET LES RÉPONSES FONCTIONNELLES DES MOUSSES ET DE LEUR MICROBIOTE

NESTINE TIILI, CHRISTINE MARTINEAU, NICOLE J. FENTON

TERRAIN 2025 45 JOURNÉES - MI-JUIN À MI-AOUT

- MINE ELDORADO
- MINE TROILUS
- MINE DÉTOUR
- MINE LARONDE

L'exploitation minière constitue l'une des sources de perturbation des écosystèmes forestiers boréaux. Les émissions de poussières et d'éléments traces métalliques peuvent modifier durablement la composition des communautés végétales et affecter le fonctionnement des écosystèmes. Les bryophytes, en particulier les mousses terricoles, sont reconnues comme d'excellentes bio-indicatrices de la qualité de l'environnement, en raison de leur grande sensibilité aux perturbations et de leur capacité à accumuler les contaminants atmosphériques. Mon projet de doctorat vise à évaluer l'influence conjointe du contexte biogéographique (nord vs sud) et du stade d'activité minière (sites en exploitation, non exploités et sites témoins) sur la diversité, la composition et les fonctions écologiques des communautés de bryophytes dans la forêt boréale du Québec. L'étude repose sur l'échantillonnage de neuf sites miniers situés en Abitibi-Témiscamingue et au Nord-du-Québec. Les objectifs spécifiques sont : (1) caractériser les changements dans la diversité et la composition des bryophytes ; (2) quantifier l'accumulation d'éléments traces métalliques dans les mousses et (3) et la composition du microbiote des mousses dans ces deux domaines bioclimatiques.





À ce jour, les analyses de diversité et de composition des communautés de bryophytes sont complétées. Les résultats montrent une interaction significative entre la biogéographie et le stade minier. Dans les sites du sud, les activités minières sont associées à une diminution de la richesse spécifique et à une modification importante de la composition des communautés. En revanche, les sites nordiques semblent présenter une plus grande résilience, probablement en raison de conditions environnementales distinctes et d'une dominance accrue des mousses dans ces écosystèmes.

Les analyses des concentrations en éléments traces métalliques sont en cours, de même que les mesures de fixation de l'azote. Les travaux de laboratoire liés au traitement des échantillons et aux analyses moléculaires du microbiote progressent actuellement. Les résultats de ce projet permettront de mieux comprendre les effets à long terme de l'exploitation minière sur la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes boréaux, et contribueront au développement d'outils de suivi écologique basés sur les bryophytes.



COMMUNICATIONS

- **LES MOUSSES ET LEUR SYMBIOSE BACTÉRIENNE JOUENT UNE NOUVELLE PARTITION : ADAPTATION FACE À LA POUSSIÈRE MINIÈRE. LE COUVERT BORÉAL, 2025.**
- **6 MAI 2026 – CAFÉ SCIENCE DU CENTRE DE FORESTIERIE DES LAURENTIDES (CFL), QUÉBEC, CANADA**
- **22 AVRIL 2026 – COLLOQUE DE LA CHAIRE BCM, UQAT, CAMPUS DE ROUYN-NORANDA, CANADA**
- **8 MAI 2025 – COLLOQUE DU CENTRE D'ÉTUDE DE LA FORÊT (CEF) – AFFICHE SCIENTIFIQUE. RIMOUSKI, QUÉBEC, CANADA**
- **16-17 AVRIL 2025 – COLLOQUE DE LA CHAIRE BCM, UQAT, CAMPUS DE ROUYN-NORANDA, CANADA**
- **20 MARS 2025 – CONCOURS MA THÈSE EN 180 SECONDES , ROUYN-NORANDA, QUÉBEC, CANADA**

IMPACTS DES POUSSIÈRES MINIÈRES SUR LES TOURBIÈRES

CLARISSE FISET, CARSTEN MEYER JACOB, ELEANOR BERRYMAN, NICOLE J. FENTON

Les tourbières nordiques font parties des écosystèmes les plus riches en carbone de la planète. Cependant, de nombreux gisements minéraux se situent à l'intérieur ou à proximité de celles-ci. Au Canada, il est donc nécessaire de mieux comprendre les effets de l'exploitation minière sur ces écosystèmes. Les tourbières sont en mesure de stocker d'importantes quantités de carbone par l'accumulation de matière organique partiellement décomposée dans des conditions anoxiques gorgées d'eau. Bien que ce processus puisse être favorisé par l'apport en poussières en tant que source de nutriments, cela est moins clair pour les poussières contenant des contaminants.

Comme les opérations minières sont une source importante de poussières fugitives dans l'environnement, ce projet vise à examiner l'impact de celles-ci en caractérisant leurs signatures géochimiques en relation avec l'accumulation de tourbe et de carbone au fil du temps. Cette recherche examinera plus particulièrement les tourbières ombrotrophes situées sur le site de la mine Casa Berardi de Hecla Québec, située 95 km au nord de La Sarre (Québec). Ce projet est réalisé par Clarisse Fiset sous la supervision du professeur Carsten Meyer-Jacob (UQAT) et d'Eleanor Berryman, Ph. D (CanmetMINING, Ressources Naturelles Canada). Ce projet a été entamé à la session d'hiver 2025 et sera poursuivi à temps-partiel jusqu'à la session d'automne 2028. Les manipulations de terrain ont été complétées en trois jours en août 2025 et les procédures de laboratoire sont présentement en cours. Des résultats préliminaires sont prévus au début de l'année prochaine.

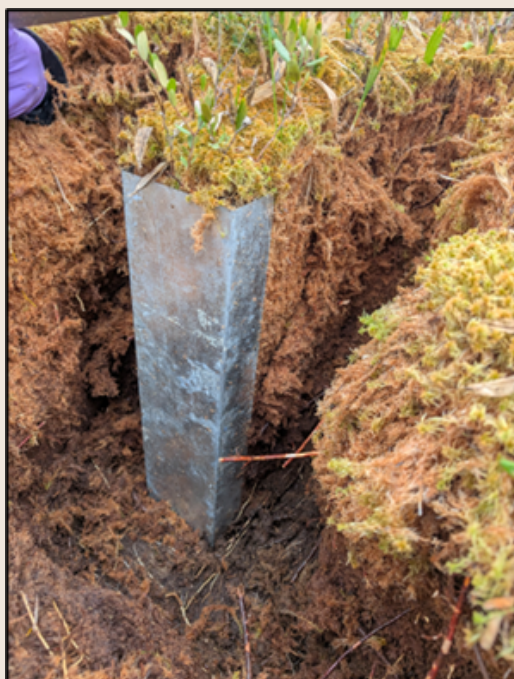


FIGURE 1. PHOTOS DE TERRAIN QUI PRÉSENTENT L'EXTRACTION DE CAROTTES DE TOURBE (AOÛT 2025).

BRYOPHYTES : ACTRICES CLÉS DE LA RÉGÉNÉRATION DE LA TOUNDRA PERTURBÉE PAR DES DÉVERSEMENTS DE SAUMURE

LAIMA LIULEVIČIUS, KATHERINE J. STEWART, NICOLE J. FENTON

AVANCEMENT TERRAIN ET LABORATOIRE TERMINÉS.
ANALYSE STATISTIQUE ET RÉDACTION EN COURS

TERRAIN 2025 DEUX SEMAINES A HOPE BAY, NUNAVUT.

Les forages exploratoires dans l'Arctique Canadien entraînent des perturbations des sols et de la végétation de la toundra. Dans les écosystèmes arctiques les bryophytes dominent, cependant la plupart des projets de restauration se concentrent exclusivement sur la régénération des plantes vasculaires après une perturbation. Il est donc nécessaire de mieux comprendre la capacité des bryophytes à se rétablir et à se régénérer. Pour cela nous avons étudié les communautés de bryophytes sur des sols de toundra salins touchés par des déversements de saumure provenant des forages (1-2 ans après perturbation), où la salinité du sol, mesurée par la conductivité électrique, varie entre 2,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et 8,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Les communautés étaient composées principalement de genres rudéraux, adaptées aux perturbations et associées à la première phase de succession. En général, les communautés présentaient un recouvrement et une diversité spécifique nettement inférieures à celles des communautés voisines non perturbées à cause de la haute salinité du sol et de l'élévation de la température du sol.

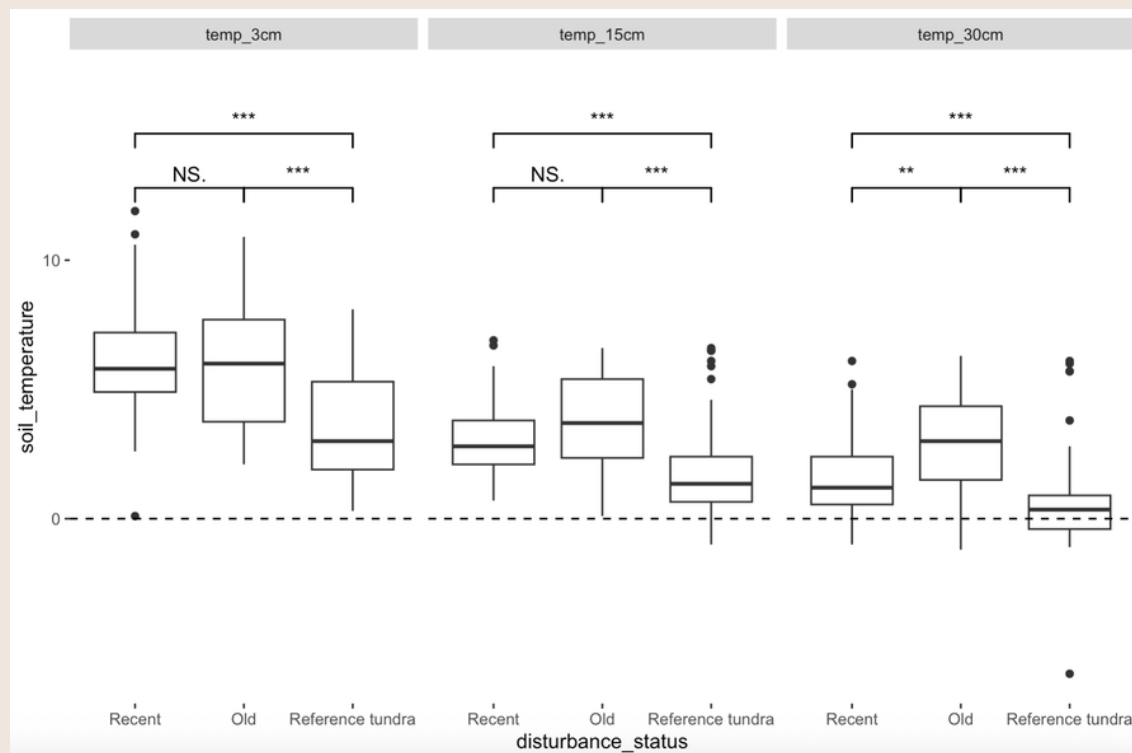


FIGURE 1. TEMPÉRATURE DU SOL (°C) ÉCHANTILLONNÉE À TROIS PROFONDEURS (3CM, 15CM, 30CM) EN ÉTÉ AUX SITES RÉCEMMENT PERTURBÉS, LES SITES ANCIENS ET LA TOUNDRA DE RÉFÉRENCE. LA LIGNE POINTILLÉE INDIQUE LA TEMPÉRATURE DU PERGÉLISOL. LA TEMPÉRATURE DU SOL EST ÉLEVÉE PROCHE DE LA SURFACE (3 CM) AUX SITES PERTURBÉS PAR RAPPORT AUX SITES DE RÉFÉRENCE. AUX SITES ANCIENS, LA TEMPÉRATURE DU SOL PROFOND (30 CM) EST TOUJOURS ÉLEVÉE.



**RÉGÉNÉRATION DES
BRYOPHYTES DANS LA
TOUNDRA RÉCEMMENT
PERTURBÉE (2 ANS)**

Nous avons aussi trouvé que les communautés rétablies après les déversements anciens (14-16 ans) étaient toujours dominées par les taxons du premier stade de succession. Cela suggère que les sites affectés pourraient bénéficier d'une revégétalisation avec des bryophytes de stade de succession plus avancée pour accélérer leur rétablissement. Pour valider notre hypothèse, nous avons testé la capacité de régénération de fragments d'une mousse de toundra commune, associée avec les derniers stades de succession *Tomentypnum nitens*, dans des conditions de forte salinité et de concurrence avec des espèces rudérales, comme *Marchantia polymorpha* et *Ceratodon purpureus*. Lors de notre expérience en chambre de croissance, *T. nitens* a pu se régénérer à partir de fragments sur des sols présentant une salinité allant jusqu'à 4 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Cependant sa régénération est inhibée par des compétiteurs agressifs comme *Ceratodon purpureus*. Pour s'établir sur des site déjà dominés par les espèces rudérales, *T. nitens* a donc de l'intervention humaine. Nous recommandons donc d'utiliser des bryophytes arctiques disponibles localement, comme *T. nitens*, comme matériel d'inoculation pour la revégétalisation assistée des sols présentant une salinité modérée à élevée. Nos résultats suggèrent que les bryophytes peuvent jouer un rôle essentiel dans la succession de la toundra perturbée par les activités minières, comme les forages d'exploration.

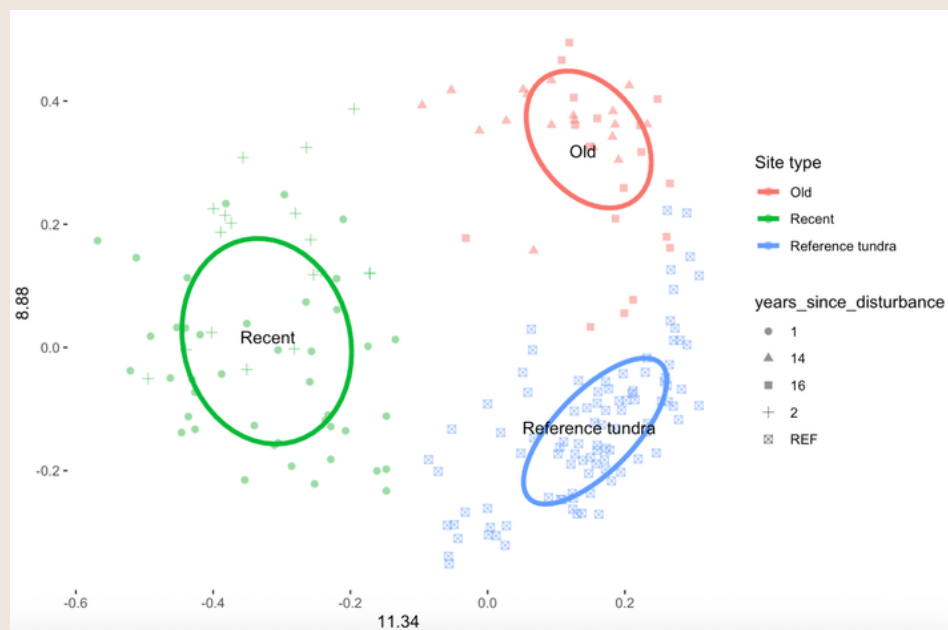


FIGURE 3. ANALYSE EN COMPOSANTE PRINCIPALE MONTRANT LES CHANGEMENTS DE COMMUNAUTÉS VÉGÉTALES APRÈS LES DÉVERSEMENTS DE SAUMURE DE FORAGE. LE PREMIER AXE EXPLIQUE 11% DE LA VARIABILITÉ ET LE DEUXIÈME EXPLIQUE 9%. LES SITES RÉCEMMENT PERTURBÉS (1-2 ANS) SONT INDICUÉS EN VERT, LES SITES ANCIENS (14-16 ANS) EN ROUGE, ET LES SITES DE RÉFÉRENCE EN BLEU. LES ELLIPSES MONTRANT LE REGROUPEMENT MOYEN POUR CHAQUE GROUPE AVEC L'INTERVALLE DE CONFIANCE DE 95%.

COMMUNICATIONS

COUVERT BORÉAL, PRINTEMPS 2025

MANUSCRIPT EN PRÉPARATION (JOURNAL ARCTIC SCIENCE)

COLLOQUE CHAIRE BCM 2025

COLLOQUE CEF RIMOUSKI 2025

COLLOQUE ABC ST. JOHN'S 2025

COLLOQUE CHAIRE BCM 2026

COLLOQUE ABC OTTAWA, JUIN 2026

INFLUENCE DES STRATÉGIES DE RESTAURATION DES PARCS À RÉSIDUS MINIERES SUR L'EMPREINTE SPATIALE DANS LE PAYSAGE HORS SITE

DIARY ORIMBATO RABEARIMANANA, ISABELLE DEMERS, NICOLE J. FENTON

L'empreinte minière s'étend au-delà des limites du site en raison des dépôts de poussières provenant du site, de l'ouverture du paysage et des modifications des patrons de drainage liés aux aménagements miniers. Les zones périphériques des sites miniers présentent généralement une diversité et une composition des communautés de sous-bois réduites, ainsi qu'une accumulation de métaux lourds élevée. Ces effets hors sites caractérisent l'empreinte minière et varient en fonction de la distance, du type d'écosystème et du stade de vie de la mine. À la fermeture de la mine, cette empreinte est réduite par rapport à celle des sites en exploitation. La variabilité de cette empreinte selon les scénarios post-exploitation demeure toutefois peu documentée, notamment dans un contexte où plusieurs parcs à résidus de l'Abitibi-Témiscamingue — région minière majeure du Québec — ne sont pas restaurés. Cette étude vise à évaluer l'effet des stratégies de restauration des parcs à résidus sur l'empreinte hors site, en mesurant la richesse et le recouvrement des bryophytes terricoles, le recouvrement des lichens, ainsi que les concentrations en métaux dans les bryophytes et le sol. Les données ont été collectées autour de 13 parcs présentant différentes caractéristiques de restauration (ex : restaurés ou non, méthodes de contrôle du drainage minier acide variées) dans la région de l'Abitibi-Témiscamingue. Des modèles statistiques permettront de comparer les sites restaurés ou non, ainsi que les types de restauration, en tenant compte de paramètres tels que la méthode de restauration appliquée, la topographie, la structure des parcs, la distance au site et le type de peuplement environnant. Cette étude contribuera à améliorer la compréhension des impacts des pratiques minières sur les écosystèmes forestiers boréaux à la fermeture de la mine et à définir des zones tampons appuyées par les stratégies de gestion et d'aménagement adaptées pour mieux intégrer le paysage hors site dans les plans de restauration.



FIGURE 1 PARC À RÉSIDUS RESTAURÉ : CONTRASTE ENTRE LE SITE ET LE PAYSAGE HORS SITE

FIGURE 2 PARC À RÉSIDUS NON RESTAURÉ : CONTRASTE ENTRE LE SITE ET LE PAYSAGE HORS SITE



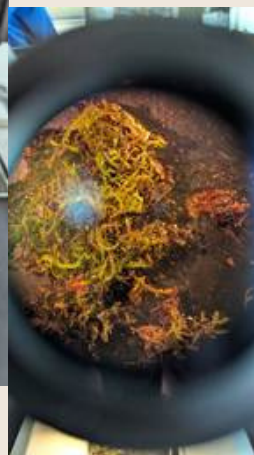
AVANCEMENT

Les travaux de terrains et de collectes de données sont terminés : 13 parcs à résidus échantillonnés (différents types de restauration, non restaurés).

Les travaux de laboratoire et les analyses sont en cours :

(i) les résultats des analyses des échantillons de sol sont en cours d'interprétation et d'analyse pour identifier la variabilité des concentrations en éléments traces métalliques entre les différents types de parcs à résidus,

(ii) L'identification des bryophytes au laboratoire est en cours afin d'analyser la variabilité des communautés de bryophytes.



EMPREINTE SPATIALE DES MINES SUR LA FAUNE

JULES CAZAUBON, GABRIEL PIGEON, NICOLE J. FENTON

Mon projet a pour objectif de quantifier l’empreinte spatiale des mines sur les oiseaux et les amphibiens. Pour ce faire nous utiliserons une méthode d’inventaire passive grâce à des Unités d’Enregistrement Autonomes (UEA) que nous disposerons le long d’un gradient de distance en s’éloignant des mines. Grâce à ces enregistrements, nous pourrions identifier à l’audio les espèces d’oiseaux, de rainettes, de crapauds et de grenouilles présentes sur nos sites. De cette manière, nous pourrions observer si la diversité spécifique et la composition des communautés sont influencées par les mines en dehors du site d’exploitation, et sur quelle distance.

L’échantillonnage est prévu sur deux mines actives et deux mines inactives. Pour chaque mine, nous allons tracer 6 transects dans 6 directions différentes partants de la bordure des mines. Chaque transect aura une longueur de 1500m, et comportera 6 points d’écoute (0m, 150m, 300m, 500m, 875m et 1500m). Enfin, chaque point d’écoute disposera d’un UEA. Les UEA seront programmés pour enregistrer pendant 5 minutes toutes les heures, entre 17h et 4h après le lever du soleil. Nous avons tracé nos transects sur le logiciel de cartographie QGIS, pour identifier nos points d’écoute avant de nous rendre sur le terrain. Le terrain a débuté le lundi 25 mai.

A chaque point d’écoute, nous caractériserons l’habitat local en mesurant les variables suivantes : inventaires des végétaux (arbres, arbustes, herbacées), couvertures végétales (verticale et horizontale), surface terrière. Puis, nous caractériserons le paysage en mesurant : la position dans le bassin versant, la direction du vent dominant, l’obstruction végétale, la présence de routes autour des points d’écoutes, la quantité de milieu humide autour des points d’écoutes, la quantité de site minier autour des points d’écoutes. Ces variables nous permettront de savoir quelle est la part de variation des populations d’oiseaux et d’amphibiens due aux mines, et celle due à l’environnement.

COMMUNICATIONS

22 AVRIL 2026 – COLLOQUE DE LA CHAIRE BCM



UTILISATION DES ÉTANGS MINIERES PAR LES ANOURES

MARIE RUEL, GABRIEL PIGEON, NICOLE J. FENTON

AVANCEMENT

SOUS PEU, SOUMISSION DÉFINITIVE DE MON MÉMOIRE.

Les milieux humides sont essentiels pour de nombreuses espèces animales et végétales. Néanmoins, ces habitats sont en cours de dégradation en raison des activités humaines. Lors de leur restauration, certains sites miniers se recouvrent d'une couche d'eau, créant ainsi des milieux humides artificiels. Ces milieux peuvent différer des étangs naturels à plusieurs égards, notamment en termes de taille, de profondeur, de pH et de productivité primaire. Ces différences sont susceptibles d'influencer la biodiversité qu'ils abritent. Cette étude vise à comparer la qualité écologique des bassins de résidus miniers restaurés à celle des bassins non restaurés et des étangs à castor et d'identifier s'ils peuvent servir d'habitats pour les amphibiens de l'ouest boréal du Québec. Pour ce faire, nous avons utilisé des enregistrements acoustiques ainsi que des relevés visuels afin d'estimer l'occurrence et l'abondance des amphibiens. Nous avons également analysé les caractéristiques structurelles et physico-chimiques ainsi que la concentration en métaux lourds des milieux afin de les comparer et d'expliquer les différences observées. Nos résultats montrent que les bassins de résidus miniers restaurés et non restaurés ne diffèrent pas significativement entre eux, mais qu'ils se distinguent des étangs naturels. Les étangs miniers présentent notamment une concentration en métaux lourds dans l'eau et dans les sédiments plus importante, un pH plus basique, une conductivité plus élevée, une surface plus importante, ainsi qu'une plus faible présence de végétation émergente et une plus forte présence de substrat rocheux. Globalement, le nombre total de grenouilles observées dans les étangs à castor était 2,8 fois plus élevé que dans les étangs miniers, néanmoins cette différence n'était pas significative, et aucune variable environnementale n'influence significativement l'abondance des amphibiens de manière significative. Toutefois, la grenouille du Nord présentait une abondance significativement plus élevée dans les étangs à castor. Enfin, les résultats des modèles d'occupation indiquent qu'aucune espèce n'est directement affectée par le type d'étang, minier ou naturel.



TERRAIN 2024/2025

Nous avons 31 sites d'échantillonnage au total : 15 bassins à résidus miniers et 16 étangs à castor. Nous avons capturé près de 1400 individus. Parmi eux, des grenouilles du nord (*Lithobates septentrionalis*), des grenouilles vertes (*Lithobates clamitans*) des crapauds d'Amérique (*Anaxyrus americanus*) et quelques grenouilles des bois (*Lithobates sylvaticus*) dans les deux types de sites. Nous n'avons rencontré aucune ponte et aucun urodèle (salamandre ou triton). L'utilisation des nasses et des filets a représenté 63 jours de captures durant l'été.

COMMUNICATIONS

COLLOQUE AVEC PRÉSENTATION DE POSTER : CHAIRE AFD, CSBQ, SQEB, CEF

COLLOQUE AVEC PRÉSENTATION ORALE : CHAIRE BCM

ARTICLE DE VULGARISATION : COUVERT BORÉAL



HOW ARE THE RICHNESS AND COMPOSITION OF FOREST UNDERSTOREY PLANT COMMUNITIES AFFECTED BY MULTIPLE DISTURBANCES?

SUDHA GHIMIRE , OSVALDO VALERIA, NICOLE J. FENTON

FIELD WORK 2024

25 DAYS (JUNE- AUGUST)

ROUYN-NORANDA, AMOS, LA SARRE

Bryophytes and vascular plants are key components of boreal forest biodiversity, contributing to essential ecosystem functions such as nutrient cycling, moisture regulation, carbon sequestration, and soil stability. However, these understory communities are increasingly threatened by multiple disturbances. This study investigates the effects of multiple disturbances (including both direct and edge disturbances) on liverworts, mosses (collectively bryophytes), and vascular plants in Quebec's Abitibi-Lowlands and Lake Matagami regions. A total of 556 plots for bryophytes and 401 plots for vascular plants were compiled from pre-existing datasets. Twenty-five additional plots were established using a stratified sampling technique. Then, plots were classified as either direct (areas directly affected by disturbance) or edge (surrounding directly disturbed areas) relative to six disturbance types: stand-replacing forest fire, insect defoliation (spruce budworm, forest tent caterpillar), forest harvest, forest roads, mines, and electrical transmission lines. Bryophytes were sampled from each microhabitat in each 5 m × 10 m plot, while vascular plants were surveyed using percent cover estimates. A generalized linear model with quasi-Poisson regression was employed to examine the impact of cumulative disturbance number and plant types on species richness.

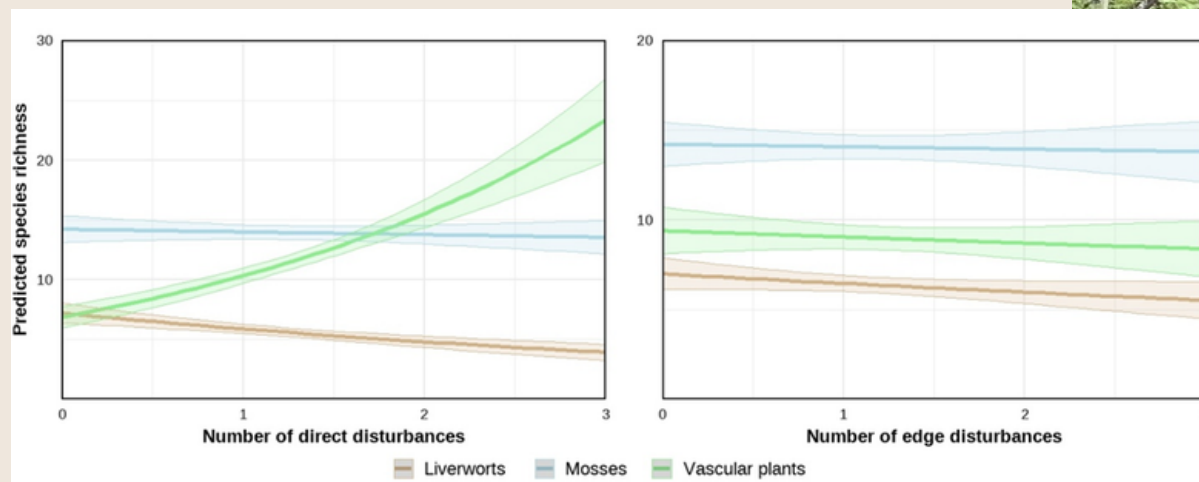


FIG. 1. PREDICTED SPECIES RICHNESS OF LIVERWORTS, MOSSES, AND VASCULAR PLANTS IN RESPONSE TO AN INCREASE IN THE NUMBER OF (A) DIRECT AND (B) EDGE DISTURBANCES. THE X-AXIS REPRESENTS THE CUMULATIVE NUMBER OF DISTURBANCES (DIRECT AND EDGE), WHILE THE Y-AXIS SHOWS THE PREDICTED SPECIES RICHNESS. THE BROWN, BLUE, AND GREEN LINES REPRESENT THE RICHNESS OF LIVERWORTS, MOSSES, AND VASCULAR PLANTS, RESPECTIVELY. SHADED AREAS AROUND THE LINES INDICATE THE 95% CONFIDENCE INTERVALS.

The results showed that liverwort richness decreased and moss richness remained stable with increasing numbers of direct disturbances, whereas vascular plant richness exhibited a positive response to disturbance number. Liverwort and vascular plant richness declined as the number of edge disturbances increased, while no consistent pattern was observed for moss richness. Additionally, as the number of disturbances increased, direct disturbances promoted a deciduous-dominated forest ecosystem, leading to a differentiated shift in bryophyte composition. Therefore, we recommend considering the combined effects of multiple disturbances rather than evaluating them in isolation to support sustainable forest management.

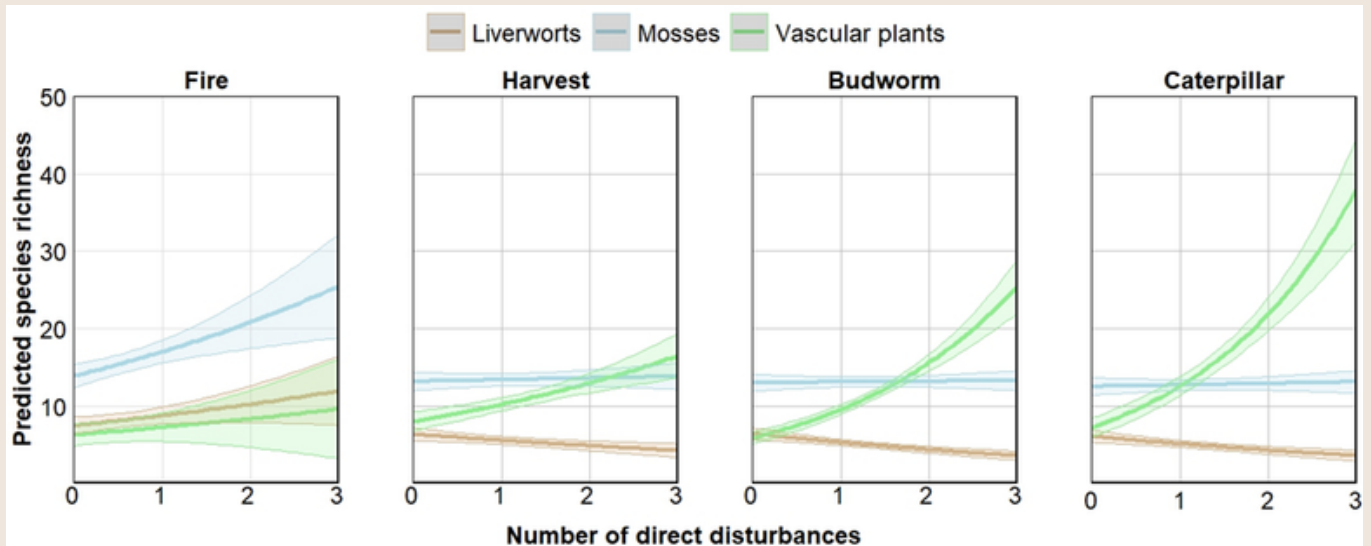


FIG. 2. PREDICTED SPECIES RICHNESS OF LIVERWORTS, MOSSES, AND VASCULAR PLANTS IN RESPONSE TO INCREASING DISTURBANCE NUMBERS ACROSS DIFFERENT DIRECT DISTURBANCE TYPES: FIRE, FOREST HARVEST, SPRUCE BUDWORM, AND FOREST TENT CATERPILLAR OUTBREAK. THE X-AXIS REPRESENTS THE NUMBER OF DIRECT DISTURBANCES, WHILE THE Y-AXIS REPRESENTS THE PREDICTED SPECIES RICHNESS. GREEN, BLUE, AND BROWN LINES CORRESPOND TO THE RICHNESS OF VASCULAR PLANTS, MOSSES, AND LIVERWORTS, RESPECTIVELY.

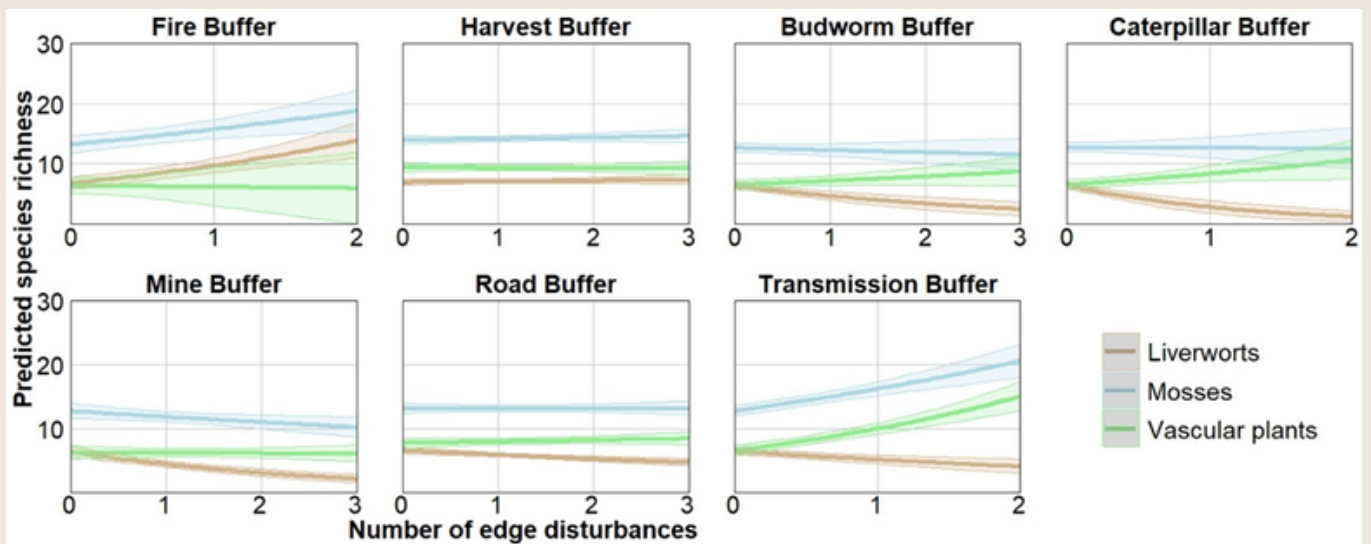


FIG. 2. PREDICTED SPECIES RICHNESS OF LIVERWORTS, MOSSES, AND VASCULAR PLANTS IN RESPONSE TO INCREASING DISTURBANCE NUMBERS ACROSS DIFFERENT DIRECT DISTURBANCE TYPES: FIRE, FOREST HARVEST, SPRUCE BUDWORM, AND FOREST TENT CATERPILLAR OUTBREAK. THE X-AXIS REPRESENTS THE NUMBER OF DIRECT DISTURBANCES, WHILE THE Y-AXIS REPRESENTS THE PREDICTED SPECIES RICHNESS. GREEN, BLUE, AND BROWN LINES CORRESPOND TO THE RICHNESS OF VASCULAR PLANTS, MOSSES, AND LIVERWORTS, RESPECTIVELY.

LES PORTAGES COMME ÉLÉMENTS CLÉS D'UN PAYSAGE CULTUREL : UNE ÉTUDE ETHNOÉCOLOGIQUE EN COLLABORATION AVEC LA PREMIÈRE NATION ABITIBIWINNI

AGATHE GONNET, HUGO ASSELIN, NICOLE J. FENTON

Au Canada, l'extraction des ressources menace le patrimoine culturel autochtone. Pour protéger les territoires autochtones, il est nécessaire de les documenter. Cette thèse de doctorat interdisciplinaire est menée en collaboration avec l'équipe du département Territoire et Environnement de la communauté de Pikogan (Première Nation Abitibiwinni) et s'intéresse aux portages en tant qu'éléments du paysage culturel et du mode de vie abitibiwinni. L'objectif général est de mettre en relation les caractéristiques biophysiques et l'importance culturelle des portages d'Abitibiwinni Aki dans une perspective de (re)connaissance, de (re)valorisation et de protection du paysage culturel. Des méthodes qualitatives et participatives, ainsi que des approches issues de l'anthropologie et de l'écologie forestière, seront mobilisées.

D'abord, un travail de cartographie permettra de réactualiser le géoréférencement des portages du territoire ancestral et de proposer un modèle prédictif de localisation de portages à partir de l'étude de leurs caractéristiques biophysiques. Les données seront issues d'archives d'arpentage, de visites sur le terrain et d'imagerie LiDAR. Ensuite, la comparaison de la composition botanique des portages à celle de sites témoins (sites riverains sans utilisation culturelle précise) permettra de déterminer l'influence de l'utilisation humaine des portages sur l'écosystème. Les plantes vasculaires, les bryophytes et les lichens seront répertoriés et analysés pour détecter les différences de composition.

J'ai commencé mon doctorat en octobre 2025 et j'ai pu rencontrer à plusieurs reprises la Première Nation Abitibiwinni (Territoire et Environnement) pour construire mon projet de thèse. J'ai participé au colloque de la chaire sur la Biodiversité nordique en Contexte Minier pour une courte présentation. J'effectue donc mon premier terrain cet été.

COMMUNICATIONS

22 AVRIL 2026 – COLLOQUE DE LA CHAIRE BCM



**RASSEMBLEMENT ALGONQUIN À LA POINTE APITIPIK, AUSSI
CONNUE SOUS LE NOM DE POINTE AUX INDIENS EN 1906**

©ARCHIVES NATIONALES, 2012



**ON THE TRAIL ©STATE OF
NEW YORK FOREST, FISH,
AND GAME
COMMISSION, 1897**

ON THE TRAIL

ÉVALUATION DES PROCESSUS HYDROLOGIQUES ET BIOGÉOCHIMIQUES DANS LES TOURBIÈRES DE L'EEYOU ISTCHEE

VU NGUYEN, NICOLE BALLISTON, HONGXING HE, ERIC
ROSA

This research project focuses on improving our understanding of wetland systems in the Waskaganish region of Northern Quebec, an area dominated by extensive peatlands and subarctic ecosystems. These wetlands play a major role in regulating hydrological processes, storing large quantities of carbon, and supporting ecological balance at both regional and global scales. Because peatlands are highly sensitive to environmental changes, they are considered important indicators of climate-driven transformations occurring in northern environments.

Despite their importance, many interactions between hydrological processes and biogeochemical cycles in these ecosystems remain insufficiently understood. In particular, there is still limited knowledge about how water movement, hydrological connectivity, and carbon transport interact under changing environmental conditions such as climate variability, sea-level changes, isostatic rebound, changing water courses, and increasing human pressures. Understanding these processes is essential for predicting the future response of northern wetlands to climate change and for developing appropriate environmental management strategies.

The project aims to investigate the relationships between hydrological connectivity and carbon dynamics within wetland systems of the Waskaganish region. Special attention will be given to the interactions among different landscape units and to the mechanisms controlling water flow, dissolved organic carbon transport, and biogeochemical exchanges. The research will combine field observations, laboratory analyses, water chemistry characterization, and numerical modeling approaches to better understand the functioning of these interconnected systems.

As a first step, the research team will conduct mapping and characterization of potential study sites representing different levels of hydrological connectivity among landscape units. This phase will help identify key locations for monitoring and sampling activities. In parallel, water analysis techniques will be applied to characterize the chemical and biogeochemical properties of surface water and groundwater within the study area.

The research team includes Nicole Balliston, Hongxing He, Éric Rosa, and myself as a PhD student at Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue. By providing new insights into the functioning of subarctic wetlands, this project is expected to support environmental management and climate change adaptation strategies in northern ecosystems



PUBLICATION DANS DES REVUES À COMITÉ DE LECTURE

DEJOIE, E*; FENTON, NJ, ET AL. 2026. INTERACTIVE EFFECTS OF LEAD (PB) CONTAMINATION AND SOIL ACIDIFICATION ON FUNGAL AND BACTERIAL COMMUNITIES AND SOIL FUNCTIONS. APPLIED SOIL ECOLOGY. REVISIONS REQUESTED.

1. BERRYMAN, EJ; CLEAVER, A; COUMANS, JP; ZAGRTDENOV, NR; MARTINEAU, C; FENTON, NJ; HUNTSMAN, P.(2025). FUGITIVE DUST FROM EXPOSED TAILINGS AT AN INACTIVE GOLD MINE IN QUÉBEC, CANADA, USING THE PAS- DD DUST CAPTURE METHOD. APPLIED GEOCHEMISTRY: 106449.

DUPONT, J*; PONTON, D; MAROIS, A; FENTON, NJ; AMYOT, M; ROSABAL, M. (2025). ELEMENTAL ATMOSPHERIC DEPOSITION AROUND NORTH AMERICA'S LARGEST METAL PROCESSOR OF ELECTRONIC WASTE(HORNE SMELTER, CANADA). FRONT. ENVIRON. CHEM. SEC. INORGANIC POLLUTANTS. 6: 1505-053.

DEJOIE, E*; LEMAY MA; FENTON, NJ; DESROCHERS, A; MARION, J; SAVARD, MM; PORTER TC; PROULX, D; GENNARETTI, F. (2025). SPATIOTEMPORAL ASSESSMENT OF LEAD (PB) AND CADMIUM (CD) CONTAMINATION IN URBAN TREE RINGS NEAR AN INDUSTRIAL SMELTER: HIGH INTRASPECIFIC VARIABILITY BUT LIMITED SPATIAL DIFERENTIATION. ATMOSPHERIC POLLUTION RESEARCH. 16(9): 102582



CRÉDIT PHOTO : SUDHA GHIMIRE

PARTENAIRES DE LA CHAIRE



ᐃᓂᑦᑦᑦᑦᑦᑦ ᐃᓂᑦᑦᑦᑦᑦᑦ ᑦ ᐃᑦᑦᑦᑦᑦ (ᐃᓂᑦ ᑦᑦᑦ)
Grand Council of the Crees (Eeyou Istchee)
Grand Conseil des Cris (Eeyou Istchee)