

Programme du colloque 2026

Projet ARRIMÉ : Aléas, Risques et Résilience des Infrastructures Minières et Électriques

Web: www.arrime.escer.uqam.ca

Contact : arrime@uqam.ca



Date du colloque : jeudi 21 mai 2026, 9h00 à 17h00

Lieu : Université du Québec à Montréal (UQÀM)

Local : Coeur des Sciences (<https://plancampus.uqam.ca/#pavillon/co>)

Programme final

Horaire	Description
08h30 - 09h00	Arrivée et inscription des participant.es
09h00 - 09h20	Mots de bienvenue, résumé du projet, rappel des points importants et des objectifs (Philippe Gachon, directeur du projet, UQÀM)
09h20 - 10h00	Produits hydroclimatiques nécessaires à Hydro-Québec : Disponibilité, forces, limites et besoins de recherche (Philippe Roy, Hydro-Québec)
10h00 - 10h40	L'importance de bien connaître les extrêmes de précipitation dans la gestion et la restauration des rejets miniers (Bruno Bussière, UQAT, IRME)
10h40 - 11h00	Pause café
11h00 - 12h00	Présentation des travaux des étudiant.es du projet (4 fois 15 minutes) : <ol style="list-style-type: none">1) Vers une estimation statistique des précipitations maximales probables (PMP) (Anne Martin, Polytechnique Montréal)2) Contrôle qualité de précipitations horaires et journalières en station et analyse de la valeur ajoutée du MRCC6/GEM5 à l'échelle du kilomètre à simuler les précipitations extrêmes à l'été et l'automne (Madeleine Fol, UQÀM)3) Estimation des courbes intensité-durée-fréquence des précipitations pour des durées d'accumulation supra-quotidiennes (Gabrielle Rainville, Polytechnique Montréal)4) Évaluation de la valeur ajoutée du MRCC6 à très haute résolution : Analyse préliminaire de l'équivalent en eau de la neige (EEN) (Philippe Yaméogo, UQÀM)
12h00 - 13h00	Lunch extérieur avec un bol repas

13h00 - 14h00	Présentation des travaux des étudiants.es du projet (4 fois 15 minutes) : <ol style="list-style-type: none"> 5) Mesoscale Convective Systems in a warmer climate: Insights from convection-permitting simulations over northeastern North America (Milena Alpizar, UQÀM) 6) Étude quantitative du bilan hydrique dans les haldes à stériles et prédiction des effets des changements climatiques (Julie Jacquemin, UQAT) 7) Vers des courbes IDF du vent : des rafales aux vents soutenus jusqu'à 24 h (Marouane Chafi, Polytechnique Montréal) 8) Added Value of 2.5 km Convection-Permitting Simulations in Capturing 2019 Halloween Wind Gust Extremes over Eastern Canada (Soumik Ghosh, UQÀM)
14h00 - 14h30	Présentation des simulations effectuées, des données produites, des formats et des accès possibles (Mathias Ponton, UQÀM)
14h30 - 15h00	Présentation rapide des sujets des autres étudiant.es du projet (7 fois 3 minutes) : <ol style="list-style-type: none"> 1) Évaluation de la co-occurrence des extrêmes hydroclimatiques entre simulations régionales à 12 km et 2,5 km (Émile Chanel, UQÀM) 2) Impacts du changement climatique sur la stabilité physique des ouvrages de rétention de résidus miniers (Lubin Daumard, UQAT) 3) Impact de l'ajustement de biais sur les propriétés spatio-temporelles des systèmes convectifs de méso-échelle (SCM) simulés avec le MRCC6 (Dieudonné Djouré Djili, UQÀM) 4) Modélisation du bilan hydrique du parc à résidus filtrés de la mine Eléonore avant et après restauration en prenant en compte les effets du changement climatique (Claire Heuzard, UQAT) 5) Changement future dans l'accrétion de glace à la surface dans des simulations du modèle CRCM6-GEM5 (Eliezer Kraiman, UQÀM) 6) Rôle des hétérogénéités de surface dans la modélisation régionale du climat au Québec : impacts sur le cycle hydrologique et les interactions surface-atmosphère à haute résolution (Goulven Le Gall, UQÀM) 7) Évaluer la valeur ajoutée potentielle des simulations à convection explicite pour les changements des précipitations extrêmes associées aux cyclones les plus intenses dans le sud du Québec (Kaliana Létourneau, UQÀM)
FIN de la session ZOOM	
15h00 - 16h30	Pause café, session des posters des étudiant.es et discussions informelles

Résumé des présentations et des posters

Titre : Produits hydroclimatiques nécessaires à Hydro-Québec : Disponibilité, forces, limites et besoins de recherche

Présentateur : Philippe Roy (Hydro-Québec)

Résumé :

La conception et la gestion des aménagements hydroélectriques reposent sur des produits hydroclimatiques essentiels (crues, vents, températures), encore majoritairement estimés à l'aide d'approches déterministes et stationnaires.

Cette présentation met en évidence les limites de ces méthodes face aux changements climatiques et les risques associés pour la sécurité des ouvrages et la performance des infrastructures.

Elle souligne le manque de produits non stationnaires, en particulier pour les événements extrêmes, et propose une transition vers des approches probabilistes intégrant les incertitudes et l'évolution du climat.

Des pistes de recherche sont identifiées, notamment en modélisation stochastique et en intégration météo-hydrologique, nécessitant une collaboration étroite avec le milieu académique.

Titre : L'importance de bien connaître les extrêmes de précipitation dans la gestion et la restauration des rejets miniers

Présentateur : Bruno Bussière (UQAT, IRME)

Résumé :

Actuellement, la conception des systèmes de gestion des eaux et des ouvrages servant à l'entreposage des résidus miniers et à la restauration des sites miniers est réalisée en tenant compte des conditions climatiques dites « normales » et « extrêmes ». Historiquement, ces conditions normales et extrêmes étaient déterminées en se basant principalement sur des données météorologiques historiques. Comme les conditions météorologiques normales et extrêmes vont évoluer significativement dans le futur, les données historiques deviennent désuètes pour la conception des ouvrages et, par le fait même, le recours aux données provenant d'outils de projections climatiques de pointes est devenu essentiel pour le secteur minier. Cependant, à l'heure actuelle, il n'y a pas d'approche standardisée à suivre pour intégrer les CC, ce qui entraîne de la confusion et une grande variabilité lorsque des projets sont présentés aux organismes gouvernementaux.

Les événements de précipitations extrêmes sont parmi les paramètres météorologiques importants dans le design des infrastructures minières. Dans cet exposé, on décrira les différentes composantes des sites miniers et leur sensibilité face à l'évolution du régime des précipitations et de ses extrêmes. Nous présenterons brièvement les trois principaux projets en lien avec le secteur minier réalisés dans le cadre du projet ARRIMÉ, en mettant l'emphase pour chacun sur la problématique ainsi que sur les questions de recherche. Les approches méthodologiques proposées pour répondre aux questions soulevées seront enfin discutées.

Titre : Vers une estimation statistique des précipitations maximales probables (PMP)

Présentatrice : Anne Martin (Polytechnique Montréal)

Directeur et co-directions : Jonathan Jalbert (Polytechnique Montréal), Élyse Fournier (Hydro-Québec) et Philippe Naveau

Résumé :

Au Québec, les ingénieurs dimensionnent les infrastructures de rétention d'eau exposés aux aléas hydrométéorologiques à l'aide des précipitations maximales probables (PMP). Les PMP sont définies comme la borne supérieure de la fonction de distribution de la pluie. Surestimer les PMP peut mener à des coûts inutiles lors de la construction des ouvrages et entraîner des impacts plus importants sur les écosystèmes locaux, alors que la sous-estimation des PMP peut avoir des conséquences dramatiques sur les populations et l'environnement limitrophes. Les approches actuelles d'estimation des PMP présentent plusieurs limitations : l'incertitude et les changements climatiques ne sont pas toujours pris en compte et sont difficiles à intégrer ; aucun test diagnostique ne permet d'évaluer la qualité des résultats ; et une série de choix subjectifs doivent être pris au fil des calculs, augmentant ainsi la variabilité des résultats. Le but du travail est de proposer un nouveau cadre de quantification des risques afin de remplacer les PMP, basé sur un modèle statistique spatiotemporel.

Titre : Contrôle qualité de précipitations horaires et journalières en station et analyse de la valeur ajoutée du MRCC6/GEM5 à l'échelle du kilomètre à simuler les précipitations extrêmes à l'été et l'automne

Présentatrice : Madeleine Fol (UQÀM)

Directeur et co-directrice : Philippe Lucas-Picher (UQÀM) et Isabelle Chartier (Hydro-Québec)

Résumé :

Les analyses de débit à large échelle sont essentielles pour les gouvernements et l'industrie des services financiers pour prévoir les coûts des inondations fluviales dans le futur. Toutefois, la couverture spatiale des stations hydrométriques est incomplète au Canada alors que des actifs et des communautés sont exposés aux débordements de cours d'eau. Dans cette étude, nous analysons la cohérence et la variabilité des projections pour le débit pour plusieurs modèles statistiques et climatiques combinés sur l'ensemble du Canada. Pour y parvenir, nous entraînons différents modèles statistiques (linéaires généralisés et distributions non stationnaires à ailes lourdes) et d'apprentissage automatique (forêts aléatoires) sur les données de près de 11,500 stations jaugées globalement dans les données hydrologiques à grande échelle de Caravan. Puis, nous analysons la similitude hydrologique entre les différents bassins versants globaux et ceux du Canada pour déterminer les meilleures méthodes de sélection et de mesures de la similitude. Ensuite, à l'aide de l'ensemble de simulations climatiques ESPO-G6-R2 produit par Ouranos et des bassins similaires jaugés, nous projetons les séries temporelles de débits pour le futur proche (2021-2060) et pour le futur lointain (2061-2100) pour deux scénarios d'émissions (SSP2-4.5 et SSP5-8.5) et pour chacun des 4,531 bassins de niveau 7 selon la classification de Pfafstetter sur l'ensemble du Canada. Les projections de débit peuvent être ensuite combinées à des sorties de modèles hydrauliques, des modèles de dommages et des données d'exposition pour évaluer les coûts des inondations pour le futur.

Titre : Estimation des courbes intensité-durée-fréquence des précipitations pour des durées d'accumulation supra-quotidiennes

Présentatrice : Gabrielle Rainville (Polytechnique Montréal)

Directeur et co-directeur : Jonathan Jalbert (Polytechnique Montréal) et Philippe Roy (Hydro-Québec)

Résumé :

L'estimation rigoureuse de la fréquence et de l'intensité des précipitations extrêmes est essentielle pour minimiser le risque de défaillance des infrastructures hydrauliques et assurer la sécurité des populations. Au Canada, les ingénieurs civils utilisent les courbes intensité-durée-fréquence (IDF) pour le dimensionnement des ouvrages. Ces courbes décrivent graphiquement la relation entre l'intensité attendue des précipitations et la durée d'accumulation, pour plusieurs niveaux de risque exprimés en périodes de retour. Cependant, les courbes IDF actuellement disponibles ne couvrent que des durées d'accumulation allant de 5 minutes à 24 h. Or, l'estimation des précipitations accumulées sur plusieurs jours est également nécessaire, notamment pour dimensionner les grands ouvrages de retenue. Les modèles d'échelle permettent d'utiliser plus efficacement l'information issue des rares événements extrêmes en reliant les intensités associées à différentes durées d'accumulation. En combinant la théorie des valeurs extrêmes à un modèle d'échelle nouvellement développé, il sera possible d'estimer les courbes IDF pour des durées allant de 5 minutes à 72 h. Ces nouvelles courbes, disponibles à l'échelle du Canada, permettront de résumer en un seul outil graphique toute l'information requise pour le dimensionnement optimal des infrastructures hydrauliques.

Titre : Évaluation de la valeur ajoutée du MRCC6 à très haute résolution : Analyse préliminaire de l'équivalent en eau de la neige (EEN)

Présentateur : Philippe Yaméogo (UQÀM)

Directeur et co-directrice : Philippe Lucas-Picher (UQÀM) et Émilie Bresson (OURANOS)

Résumé :

Au Québec, à l'instar d'autres régions des hautes latitudes, le stock d'eau du manteau neigeux représente une part importante du bilan hydrologique. L'accumulation importante de neige au sol en hiver, suivie d'une fonte rapide, combinée à des précipitations liquides intenses au printemps, peut générer des crues printanières d'ampleur exceptionnelle, représentant un risque pour la sécurité des barrages hydroélectriques. Les projections du climat suggèrent d'ailleurs une transition vers des précipitations hivernales plus souvent liquides et une fonte plus rapide et précoce du manteau neigeux sous l'effet des changements climatiques. Une variable fondamentale pour caractériser le manteau neigeux est l'équivalent en eau de la neige (EEN). Pour la gestion opérationnelle des infrastructures hydroélectriques, une bonne modélisation de cette variable dans les modèles climatiques est cruciale. Les Modèles Régionaux de Climat (MRC) à très haute résolution ont le potentiel de mieux simuler le couvert de neige.

Cette étude porte sur l'évaluation de la valeur ajoutée de la sixième version du MRCC (MRCC6) à des résolutions de 12km et 2.5km pour la simulation de l'EEN en hiver-printemps. Nous utilisons des simulations rétrospectives pilotées aux frontières par la réanalyse ERA5. Les sorties des simulations sont comparées à des données d'observation et des produits de réanalyse. Cette évaluation est une étape importante pour bâtir la confiance nécessaire à l'utilisation des variables du MRCC6 dans la modernisation du calcul de la Crue Maximale Probable sous un climat non stationnaire.

Titre : Mesoscale Convective Systems in a warmer climate: Insights from convection-permitting simulations over northeastern North America

Présentatrice : Milena Alpizar Tirzo (UQÀM)

Directeur et co-directeur : Philippe Gachon (UQÀM) et Alejandro Di Luca (UQÀM)

Abstract:

Climate change is expected to increase temperatures and intensify extreme weather phenomena such as heavy rainfall, droughts, and flooding. In eastern Canada, several extreme events have already occurred in recent years, including severe storms and intense rainfall, from both synoptic and mesoscale weather events. Mesoscale Convective Systems (MCSs) play a major role among the systems responsible for heavy precipitation. This study investigates how climate change may modify the contribution of MCSs to mean and extreme precipitation over north-eastern North America. Two 11-year simulations performed with the CRCM6-GEM5 regional climate model for present and future climates are analyzed, both performed using horizontal grid spacing of 12 km and 2.5 km. Future climate conditions were simulated using the pseudo-global warming (PGW) framework, where a climate change perturbation derived from differences between the 1990–2014 and 2076–2100 periods under the SSP5-8.5 scenario are added to historical atmospheric conditions. An identification and tracking algorithm was used to examine MCSs characteristics and assess future changes. Preliminary results suggest that MCSs may become more intense under future conditions. However, the nature of these changes appears to be sensitive to the horizontal resolution of the model. In the 12-km simulations, the projected increase in MCS-related precipitation appears to be primarily due to an increase in the number of detected storms. As the PGW framework preserves historical large-scale circulation, this increase is likely reflecting thermodynamic effects in the precipitation and brightness temperature fields. In contrast, the changes in the 2.5-km simulations appear to be more strongly related to increases in storm intensity, likely reflecting the improved representation of convective processes at convection-permitting resolutions. The differences in the diurnal cycle and the contribution of MCSs to extreme precipitation are also examined.

Titre : Étude quantitative du bilan hydrique dans les haldes à stériles et prédiction des effets des changements climatiques

Présentatrice : Julie Jacquemin (UQAT)

Directeur et co-directeur : Bruno Bussière (UQAT) et Thomas Pabst

Résumé :

Lors des pluies sur les sites miniers, la stabilité physique et chimique des installations peut être impactée ; par exemple des réactions chimiques peuvent produire des contaminants qui seront lessivés, ou encore des ruptures dans les structures peuvent survenir. Afin de garantir la sûreté des sites, il est nécessaire de capter l'eau des sites miniers, et donc de comprendre la répartition des flux sur sites.

Les haldes à stériles (empilement de rejets miniers solides) possèdent des propriétés rendant les études hydrogéologiques complexes (granulométrie variable, faible rétention d'eau). L'estimation du bilan hydrique est alors approximative dans ces structures, et tient rarement compte du ruissellement. Étudier la stabilité dans ces roches nécessite donc une bonne connaissance de la répartition des flux d'eau.

Ce projet a pour but de déterminer une méthode de quantification du bilan hydrique à multiples échelles dans les haldes à stériles : à l'échelle intermédiaire de laboratoire dans une installation instrumentée de quelques mètres, à grande échelle sur le terrain sur une pente de quelques dizaines de mètres (Mine Canadian Malartic), et à échelle réelle grâce aux modèles numériques.

Un modèle numérique fonctionnel a été mis au point et calibré sur des essais réalisés au laboratoire. La validation de ce modèle sur différentes pluies, et différentes haldes sera complété après davantage d'ajustements et de mesures de laboratoire et de terrain. L'objectif de la modélisation numérique est ensuite de projeter la méthode et les simulations aux événements climatiques futurs, normaux et extrêmes. Une bonne connaissance des prévisions climatiques permettra de mieux adapter les infrastructures de gestion de l'eau et mieux contrôler les facteurs d'instabilité dans les haldes à stériles.

Titre : Vers des courbes IDF du vent : des rafales aux vents soutenus jusqu'à 24 h

Présentateur : Marouane Chafi (Polytechnique Montréal)

Directeur : Jonathan Jalbert (Polytechnique Montréal)

Résumé :

Les vents extrêmes représentent un enjeu important pour l'analyse des risques et le dimensionnement des infrastructures. Contrairement aux précipitations, pour lesquelles les courbes intensité-durée-fréquence (IDF) sont déjà bien établies, un cadre équivalent demeure encore à développer pour le vent. Dans le cadre du projet ARRIMÉ, mon travail doctoral à Polytechnique Montréal porte sur le développement de courbes IDF du vent à partir d'une approche de scaling multi-durées.

Plus précisément, j'étudie comment relier statistiquement les rafales, associées à des durées très courtes, aux vents soutenus observés sur des durées plus longues, jusqu'à 24 heures. L'objectif est de mieux comprendre l'évolution des propriétés extrêmes selon la durée et d'évaluer dans quelle mesure une structure de scaling permet de partager l'information entre ces différentes échelles temporelles. Cette approche vise à fournir une modélisation cohérente des extrêmes du vent, de la rafale au vent horaire, tout en tenant compte des spécificités physiques et statistiques de chaque durée.

À terme, ce travail contribuera à la construction d'outils de synthèse pour les vents extrêmes, analogues aux courbes IDF utilisées en hydrologie, afin de soutenir des applications en ingénierie et en climatologie.

Titre : Added Value of 2.5 km Convection-Permitting Simulations in Capturing 2019 Halloween Wind Gust Extremes over Eastern Canada

Présentateur : Soumik Ghosh (UQÀM)

Directeurs : Philippe Lucas-Picher (UQÀM), Philippe Roy (Hydro-Québec), Philippe Gachon (UQÀM) et Alejandro Di Luca (UQÀM)

Abstract:

The Halloween windstorm of 31 October-1 November 2019 caused widespread power outages and infrastructure damage across eastern Canada, with observed wind gusts exceeding 100 km h^{-1} . This study investigates how well a convection-permitting model captures the spatial distribution, timing, and intensity of peak gusts, and assesses the added value of convection-permitting resolution. For this purpose, gust extremes are evaluated using the CRCM6/GEM5 regional climate model at 2.5 km ($0.0225^\circ \times 0.0225^\circ$) convection-permitting resolution and at 12 km ($0.11^\circ \times 0.11^\circ$) resolution. The simulated storm trajectory is identified using a storm-tracking algorithm and evaluated against the observed storm path. Results show that the

convection-permitting simulation captures the storm track more accurately and provides clear added value compared with the 12 km simulation. Model performance for wind gusts and rainfall is further evaluated against surface observations from NOAA Automated Surface Observing System (ASOS) stations located along the storm path and across the surrounding Québec region. Because the hourly ASOS wind gust and precipitation records required substantial filtering, rigorous quality control was applied before analysis. The results indicate that the convection-permitting simulation reproduces the observed pattern of extreme wind gusts at the station locations reasonably well, although it tends to overestimate gust intensity. It also improves the spatial distribution, timing of peak gusts, and representation of the most affected regions compared with the 12 km run with parameterized convection. These findings underscore the importance of convection-permitting modeling for resolving the multiscale processes that drive wind gust extremes in mid-latitude cyclones.

Titre : Évaluation de la co-occurrence des extrêmes hydroclimatiques entre simulations régionales à 12 km et 2,5 km

Présentateur : Emile Chanel-Agoues (UQÀM)

Directeur et co-directeurs : Alejandro Di Luca (UQÀM), Martin Leduc (OURANOS) et Philippe Roy (Hydro-Québec)

Résumé :

Les simulations climatiques à très haute résolution permettent une meilleure représentation des précipitations et des vents extrêmes, mais leur coût computationnel limite leur utilisation sur de longues périodes. Elles sont donc souvent utilisées pour simuler des événements extrêmes préalablement identifiés dans des simulations à plus basse résolution (réduction d'échelle dynamique ciblée). Cette pratique repose toutefois sur une hypothèse rarement examinée : qu'un événement extrême simulé à basse résolution demeure extrême à haute résolution.

Ce projet vise à évaluer cette hypothèse en analysant des tempêtes associées à des vents et des précipitations extrêmes. Les systèmes sont d'abord identifiés dans les champs bruts de précipitation et de vent de simulations de différentes résolutions, puis les dépassements extrêmes (percentiles 99 à 99.9) leur sont attribués. Chaque système est ensuite caractérisé par des propriétés physiquement pertinentes, telles que sa durée, sa géométrie et son contexte météorologique. La correspondance entre les systèmes extrêmes identifiés à différentes résolutions est d'abord examinée en fonction de ces propriétés. L'intensité et le comportement des extrêmes entre résolutions sont ensuite analysés dans un cadre de régression distributionnelle (GAMLSS). L'objectif est d'identifier quelles caractéristiques des tempêtes sont associées à une représentation cohérente des extrêmes entre résolutions, afin de mieux guider la réduction d'échelle dynamique ciblée.

Titre : Impacts du changement climatique sur la stabilité physique des ouvrages de rétention de résidus miniers

Présentateur : Lubin Daumard (UQAT)

Directeur et co-directeur : Bruno Bussière (UQAT) et Carlos Ovalle

Résumé :

La gestion des résidus miniers et leur stockage représente un enjeu majeur pour l'industrie minière. Ces derniers sont souvent stockés au sein de parcs à résidus qui sont majoritairement construits à l'aide de digues de retenue afin de retenir les résidus. Ces digues de retenue doivent répondre à des critères de conception et de suivi strictes afin de garantir leur stabilité physique et d'empêcher toute rupture de se produire. Dans la volonté

d'anticiper les défis futurs autour de cet aspect de stabilité physique, ce projet de maîtrise vise à évaluer l'impact du changement climatique sur le comportement hydrogéotechnique des parcs à résidus miniers et les conséquences sur leur stabilité à long terme, en contexte post-fermeture.

Les travaux consistent en la réalisation de modélisations numériques de la stabilité physique d'une digue de retenue selon plusieurs projections climatiques à long terme ainsi que différentes conditions climatiques extrêmes. L'objectif est d'évaluer la résilience des parcs à résidus à long terme en termes de stabilité physique et de comparer les résultats avec les conditions climatiques actuelles. Les modèles seront construits à partir des logiciels SEEP/W pour la partie hydrogéologique et SLOPE/W pour la partie stabilité physique.

Titre : Impact de l'ajustement de biais sur les propriétés spatio-temporelles des systèmes convectifs de méso-échelle (SCM) simulés avec le MRCC6

Présentateur : Dieudonné Djoré Djili (UQÀM)

Directeur et co-directeur : Patrick Grenier (UQÀM) et Philippe Lucas-Picher (UQÀM)

Résumé :

Les Systèmes Convectifs de Méso-échelle (SCM) représentent les plus grandes structures orageuses résultant de la convection atmosphérique. Ils sont souvent associés à des précipitations intenses et des événements de temps violent, responsables d'aléas hydrométéorologiques majeurs et de dommages considérables aux infrastructures critiques, notamment celles liées au transport, à la santé et à la distribution d'électricité. Il est donc important de bien simuler les SCM afin d'améliorer les prévisions et les projections de ces événements extrêmes. Cependant, les SCM sont diagnostiqués typiquement à partir des variables telles que les précipitations et la température de brillance, lesquelles sont directement affectées par les biais systématiques présents dans les simulations des modèles du climat. Pour réduire ces biais, diverses méthodes d'ajustement de biais sont couramment utilisées. Malheureusement, celles-ci corrigent uniquement les distributions locales de ces variables, sans tenir compte de leur impact sur des structures orageuses à plus grande échelle qui en dérivent, comme les SCM. Dans ce contexte, notre projet vise donc à améliorer notre compréhension sur les effets collatéraux des méthodes d'ajustement dans la représentation des SCM, en utilisant les simulations issues du MRCC6.

Titre : Modélisation du bilan hydrique du parc à résidus filtrés de la mine Eléonore avant et après restauration en prenant en compte les effets du changement climatique

Présentatrice : Claire Heuzard (UQAT)

Directeur : Bruno Bussière (UQAT)

Résumé :

En restauration minière, des systèmes de recouvrement sont mis en place sur les rejets miniers pour limiter les risques environnementaux (mise en solution de métaux lourds, acidification des eaux, etc.). La performance de ces recouvrements dépend entre autres des matériaux de recouvrement et des conditions climatiques du milieu. La performance doit atteindre les attentes établies lors de la conception et cette performance doit être maintenue à long terme, sans entretien de la part de l'homme. Cependant, les scénarios climatiques futurs prévoient une augmentation des précipitations moyennes et de la fréquence d'événements intenses au Québec. Il est alors nécessaire de comprendre comment les effets du changement climatique affectent le bilan hydrique et ainsi la performance des recouvrements afin d'améliorer leurs conceptions. Le cas d'étude choisi

pour ce projet de recherche est un recouvrement à faible conductivité hydraulique saturé du parc à résidus de la mine Eléonore de Dhilmar Ltd située en région du Nord-du-Québec. Pour connaître la nouvelle répartition des eaux après restauration et comment celle-ci évolue dans le temps en prenant en compte les effets du changement climatique, le bilan hydrique du parc à résidus sera modélisé en conditions climatiques actuelles avant restauration, puis en conditions climatiques actuelles post-restauration, et enfin en conditions de changement climatique post-restauration.

Titre : Changement future dans l'accrétion de glace à la surface dans des simulations du modèle CRCM6-GEM5

Présentateur : Eliezer Kraiman (UQÀM)

Directrice et co-directeur : Julie Theriault (UQÀM) et Alejandro Di Luca (UQÀM)

Résumé :

Après avoir analysé les articles scientifiques publiés à ce sujet, nous présentons notre projet de recherche en utilisant les données des simulations du modèle CRCM6-GEM5. Dans un premier temps, nous vérifions les données de la simulation en les comparant avec les observations. Les données de pluie verglaçante (type de précipitation) sont déjà disponibles. Deuxièmement, nous comparons les données ISD et les données historiques aux données PGW (pseudo-réchauffement climatique) en évaluant l'impact du changement climatique dans un scénario d'émissions élevées SSP5-8.5. Enfin, nous utilisons l'équation de Jones pour calculer le givrage moyen annuel, ainsi que le givrage maximal associé à une seule tempête pour la période historique (2012-2022) et pendant cette même période dans un climat plus chaud simulé par l'expérience PGW.

Titre : Rôle des hétérogénéités de surface dans la modélisation régionale du climat au Québec : impacts sur le cycle hydrologique et les interactions surface-atmosphère à haute résolution

Présentateur : Goulven Le Gall (UQÀM)

Directeur et co-directrice : Philippe Gachon (UQÀM) et Biljana Music (OURANOS)

Résumé :

La bonne description des conditions de surface constitue un élément majeur de la modélisation climatique régionale, particulièrement dans les régions où les hétérogénéités de surface sont fortes. Les variations spatiales de l'usage des sols, de la topographie, de l'humidité du sol ou de la couverture en neige et en eau de surface peuvent moduler les flux d'énergie et d'eau et ainsi influencer les interactions entre la surface terrestre et l'atmosphère. Ce projet de doctorat porte sur l'étude de l'impact de ces hétérogénéités sur le cycle hydrologique simulé, ainsi que sur les interactions surface-atmosphère.

L'étude de l'impact du choix de la résolution spatiale (entre 12 km et 2.5 km), permettra d'évaluer dans quelles mesures l'utilisation d'une haute résolution spatiale permet une meilleure représentation des fortes hétérogénéités de surface, et leurs rétroactions sur le système climatique régional. Le projet pourra en premier lieu se porter à l'échelle d'un bassin Québécois, et dans un lieu géographique d'intérêt particulier pour Hydro-Québec. Ce travail utilisera les schémas de surfaces de que sont CLASS et CLASSIC, et cherchera à évaluer la plus-value proposée par CLASSIC, notamment en mettant en exergue les effets de couplages, par la comparaison de leurs résultats sur des simulations online et offline.

Trois objectifs seront proposés :

- 1) quantifier l'impact des hétérogénéités de surface sur le cycle hydrologique et le bilan énergétique simulés par le modèle MRCC6
- 2) évaluer l'effet de la résolution spatiale (12 km vs 2,5 km) sur la représentation des conditions de surface
- 3) comparer les schémas de surface CLASS et CLASSIC à partir de simulations online et offline afin d'évaluer l'effet du couplage surface-atmosphère

Titre : Évaluer la valeur ajoutée potentielle des simulations à convection explicite pour les changements des précipitations extrêmes associées aux cyclones les plus intenses dans le sud du Québec

Présentatrice : Kaliana Létourneau (UQÀM)

Directeur et co-directeurs : Alejandro Di Luca (UQÀM), Philippe Lucas-Picher (UQÀM) et Dominic Matte (OURANOS)

Résumé :

L'augmentation de la résolution horizontale des modèles climatiques nécessite des ressources de calcul considérables, ce qui rend essentiel de démontrer que ces coûts sont justifiés. On suppose généralement que les modèles climatiques régionaux (MCR) à l'échelle kilométrique peuvent améliorer la représentation de certains phénomènes météorologiques extrêmes par rapport aux versions à plus faible résolution des MCR, mais leur valeur ajoutée n'est pas toujours bien quantifiée. Des études supplémentaires sont donc nécessaires pour déterminer où et quand les MCR apportent des améliorations significatives, afin de s'assurer que les investissements dans la modélisation à haute résolution se traduisent par des avancées concrètes dans les projections climatiques. Dans le cadre du projet ARRIMÉ, un grand nombre des tempêtes les plus extrêmes ayant touché le sud du Québec ont été simulées pour des scénarios historiques et futurs à l'aide de deux configurations de la dernière version du Modèle régional canadien du climat. La valeur ajoutée potentielle des simulations à plus haute résolution pour représenter les changements futurs des taux de précipitations extrêmes associées à ces tempêtes sera évaluée. L'étude se concentrera sur la sensibilité des changements de précipitations extrêmes au choix du modèle, en particulier à sa résolution horizontale.
