

	<p align="center">Colloque du Centre pour l'Étude et la Simulation du Climat à l'Échelle Régionale (ESCER)</p> <p align="center">Dates du colloque : 19 mai 2026, 9h00 à 17h00 20 mai 2026, 9h00 à 12h00</p> <p align="center">Lieu : UQAM, chaufferie du Cœur des Sciences (CO-R700)</p> <p align="center"><u>Inscription obligatoire</u> Contact : escer@uqam.ca</p>
---	---

Programme final

Mardi 19 mai	
8h30 à 9h00 - Accueil des participantes et participants	
9h00 à 9h30 - Mot de bienvenue	
9h30 à 10h45 - Projets de recherche au Centre ESCER	
Modératrice : Biljana Music	
Alejandro Di Luca	Le projet Amélioration de la modélisation des Aléas Climatiques au Québec (ALÉA-Climat)
Mathias Ponton	La diffusion des résultats et le partage des données des simulations climatiques régionales du projet ARRIMÉ
Jean-Pierre Blanchet	Le projet TICFIRE dans le contexte des travaux de recherche des membres ESCER
Philippe Lucas-Picher	Nouvelle Chaire de recherche en sciences actuarielles et climatiques (ClimACT)
Patrick Grenier et Corey Lesk	Subventions à la Découverte du CRSNG : deux nouveaux programmes financés
10h45 à 11h05 Pause-café	
11h05 à 12h00 - Session Axe 1 : Variabilité naturelle du système climatique	
Modérateur : Alejandro Di Luca	

Liviu Ivanescu	Analyse spatio-temporelle de la radiance des nuages dans l'infrarouge thermique et lointain dans le contexte de la mission TICFIRE
Tangui Picart	Distinguer l'erreur dans la représentation de la convection de l'erreur dans la représentation des conditions de surface des erreurs dans le cycle diurne des précipitations sur le nord-est de l'Amérique du Nord dans le MRCC6
Meisam Heidari	Millennial-Scale Land–Climate Interactions Using a Deepened CLM5 Lower Boundary: Permafrost Evolution, Vegetation Dynamics, and Coupled Feedback in CESM2
12h00 à 13h00 - Dîner	
13h00 à 14h15 - Session Axe 2 : Phénomènes météorologiques extrêmes	
Modérateur : Philippe Lucas-Picher	
Danahé Paquin-Ricard (ECCC)	Avancées sur la modélisation de la convection d'été dans le HRDPS et son évaluation contre observations
Élise Comeau	Intensité des vagues de chaleur : les extrêmes évoluent-ils différemment ?
Tim Whittaker	Distinct dynamical and thermodynamic pathways compound to amplify extreme atmospheric rivers
Frédéric Richard	Changements climatiques au Vanuatu : Précipitation extrême et cyclones tropicaux
Milena Alpizar	Identification et évaluation des Systèmes Convectifs de Méso-échelle à l'aide du modèle régional canadien du climat
14h15 à 14h35 - Pause-café	
14h35 à 15h45 - Table ronde/discussions : Diffusion et vulgarisation des connaissances au Centre ESCER	
Modératrice : Madeleine Fol	
Panélistes : Liviu Ivanescu, Mathias Ponton, Philippe Gachon et Tangui Picart	
15h45 à 17h00 - Session d'affiches et cocktail	

Mercredi 20 mai	
9h00 à 9h30 - Session Axe 3 : Changements climatiques anthropiques	
Modérateur : Abdel Konseibo	
Olivier Asselin (Ouranos)	Blue in Green: Forestation Turns Blue Water Green, Mitigating Heat at the Expense of Water Availability
Behmard Sabzipour	Experiencing the Climate Change Signal: Assessing Temperature and Precipitation Changes Using Pseudo-Global Warming (PGW) Simulations in Southwestern Quebec

9h30 à 10h15 - Session Outils/Données	
Modérateur : Abdel Konseibo	
Philippe Lucas-Picher	Optimal Configuration of a Convection-Permitting Regional Climate Model in Simulating Precipitation Extremes: The Saguenay Flood
Raphael Peroni	Overview of the W-band, HiSRAMS, AERI, FIRR-2, FINESSE, and FIRMOS Experiment on Remote Sensing (WHAFFERS) field campaign
Francois Roberge	Configurations et simulations du modèle MRCC6-GEM5 des projets ARRIMÉ et SACHR
10h15 à 10h35 Pause-café	
10h35 à 11h35 - Session Axe 4 : Résilience et risques climatiques	
Modérateur : Patrick Grenier	
Philippe Roy (Hydro-Québec)	Anticiper les aléas climatiques et énergétiques : projections hydrologiques, vents extrêmes, intelligence artificielle et résilience des infrastructures chez Hydro-Québec
Marco Lavoie	Projections du débit sur l'ensemble du Canada pour des bassins jaugés et non jaugés
Adrien Barthuel	Modélisation des cuvettes à haute résolution pour les plus importantes municipalités canadiennes
Abdel Konseibo	Foudre et feux de forêt au Canada : identification et évaluation avec le Modèle Régional Canadien du Climat (MRCC6/GEM5).
11h35 à 11h55 - Pause-café	
11h55 à 12h00 Mot de la fin et remise des prix	

Résumés des présentations orales

Titre : Le projet Amélioration de la modélisation des Aléas Climatiques au Québec (ALÉA-Climat)

Présentateur : Alejandro Di Luca (directeur)

Résumé :

Les changements climatiques intensifient la fréquence et la sévérité des aléas extrêmes — vagues de chaleur, précipitations intenses, sécheresses, tempêtes. Ces phénomènes demeurent difficiles à reproduire dans les modèles globaux, qui manquent de résolution spatiale pour capturer leur complexité locale. Le Québec a besoin de données climatiques robustes et détaillées pour appuyer ses efforts d'adaptation, tels que définis dans le Plan pour une économie verte 2030. Dans cette présentation, on introduira le projet ALÉA-Climat (Amélioration de la modélisation des Aléas Climatiques au Québec), financé par le MELCCFP pour la période 2026–2030, qui s'inscrit dans la continuité du projet SACHR (2021–2026). On présentera l'équipe du projet, dirigée par Alejandro Di Luca, avec Julie Thériault et Philippe Lucas-Picher comme cochercheurs, tous membres du Centre ESCER de l'UQAM, en collaboration étroite avec Ouranos, ECCC et Calcul Québec. On décrira ensuite les trois axes principaux qui guident les travaux autour du MRCC6-GEM5 — sixième version du Modèle régional canadien du climat : l'amélioration de la physique atmosphérique ainsi que la représentation de la surface, des sols et des lacs ; la réalisation de simulations climatiques continues à très haute résolution (2,5 km) pour mieux capturer les extrêmes à l'échelle locale ; et une évaluation rigoureuse du modèle appuyée sur une vaste base d'observations et des diagnostics avancés. On abordera également la démarche de science ouverte du projet, avec la publication régulière du code et des simulations sur des plateformes publiques. Enfin, on discutera des retombées attendues : la formation de personnel hautement qualifié, indispensable au maintien de l'expertise québécoise en modélisation climatique, le renforcement des infrastructures de calcul et de stockage du Centre ESCER, ainsi que la soumission prévue d'une demande CRSNG-Alliance pour amplifier les collaborations et les ressources disponibles.

Titre : La diffusion des résultats et le partage des données des simulations climatiques régionales du projet ARRIMÉ

Présentateur : Mathias Ponton (professionnel de recherche)

Résumé :

Le projet ARRIMÉ (Aléas, Risques et Résilience des Infrastructures Minières et Électriques), d'une durée de 5 ans (2023-2028), est maintenant dans une phase de diffusion des résultats et de partage des données produites. C'est un projet de grande importance pour le centre ESCER car il regroupe à lui seul 5 membres réguliers et 5 membres associés. Une revue des travaux effectués et des développements en cours sera proposée dans cet exposé. La plate-forme d'extraction des données sera présentée, avec une possibilité de proposer d'autres formats (NetCDF ou CSV) que les formats natifs (RPN) pour certaines variables d'intérêts. La description des simulations climatiques régionales produites se retrouve sur le site web du projet (arrime.escer.uqam.ca).

Titre : Le projet TICFIRE dans le contexte des travaux de recherche des membres ESCER

Présentateur : Jean-Pierre Blanchet (professeur associé)

Résumé :

Le projet TICFIRE (Thin Ice Clouds and Far InfraRed Emissions) de l'UQAM est dans sa Phase A pour le développement de sa mission satellitaire. Il est l'un des 3 instruments (avec ALI Aerosol Limb Imager et SHOW Spatial Heterodyne Observations of Water) de la mission HAWC-AVENIR (HAWC: High-altitude Aerosols, Water vapour and Clouds; AVENIR: Aérosols, vapeur d'eau, nuages et leurs interactions avec le rayonnement). Cet exposé permettra de présenter les développements en cours et envisagés, ainsi que les nombreuses collaborations possibles avec les membres ESCER sur la modélisation à fine échelle (modèle régional climatique) ou à très fine échelle, de type LES (Large Eddy Simulation) avec le modèle Mésos-NH du Laboratoire d'aérodynamique de Toulouse (France, laero.omp.eu/) installé sur nos serveurs de l'UQAM.

Titre : Nouvelle Chaire de recherche en sciences actuarielles et climatiques (ClimACT)

Présentateur : Philippe Lucas-Picher (professeur régulier)

Résumé :

Dans cette présentation, nous allons discuter de la nouvelle Chaire de recherche en sciences actuarielles et climatiques (ClimACT), une chaire collaborative et multidisciplinaire menée par Mathieu Boudreault, Professeur en actuariat au Département de mathématiques. La Chaire ClimACT est financée par trois des plus importants assureurs de dommages

au Canada, Co-operators, Definity et Intact, pour un montant total de 1.5M\$ sur 5 ans. Nous aborderons la mission, les objectifs de la chaire ainsi que sa structure, dont un comité aviseur formé d'une vingtaine d'organisations représentant les principales parties prenantes liées aux risques climatiques au pays. Nous discuterons également du premier projet de recherche en cours, une collaboration entre la Chaire, ESCER avec l'Institut canadien des actuaires.

Titre : Post-traitement statistique et apprentissage profond

Présentateur : Patrick Grenier (vice-directeur)

Résumé :

Cette présentation couvrira le programme de recherche de ma Subvention à la Découverte du CRSNG, intitulée « Caractérisation de la valeur ajoutée des techniques d'apprentissage profond pour le post-traitement statistique des simulations numériques du climat sur l'Est du Canada ». Le post-traitement statistique (PTS) dans ce contexte réfère aux techniques d'ajustement de biais et de mise à l'échelle statistique de simulations climatiques, techniques qui seront très brièvement introduites via quelques résultats de travaux des dernières années. Mes objectifs liés au recours à l'apprentissage profond pour le PTS seront ensuite présentés, et ce en deux volets, l'un technique (centré sur l'identification des avantages et inconvénients des techniques de PTS basées sur l'apprentissage profond) et l'autre interprétatif (centré sur l'analyse des suppositions et de l'applicabilité des techniques). Enfin, j'énoncerai certains de mes objectifs de recherche à l'égard d'une autre thématique, soit la télédétection atmosphérique.

Titre : Dynamique et impacts de l'intensification hydrologique dans le contexte des changements climatiques

Présentateur : Corey Lesk (professeur régulier)

Résumé :

Le réchauffement climatique devrait modifier le cycle de l'eau, en concentrant les précipitations en un nombre réduit d'épisodes plus intenses, séparés par des périodes sèches plus longues. Cependant, seule la partie « humide » de cette prévision repose sur des bases théoriques et des données solides : on ignore pourquoi les périodes sèches s'allongeraient dans un climat plus chaud. De plus, l'impact de cette *intensification hydrologique* sur l'humidité terrestre reste mal compris. Dans cette présentation, je montrerai d'abord que des précipitations plus concentrées assèchent la surface terrestre à l'échelle mondiale. J'appliquerai ensuite ce résultat empirique dans le cadre d'un mécanisme

hypothétique expliquant l'allongement des périodes sèches dans un climat plus chaud. Éclaircir la dynamique terre-atmosphère de l'amplification du cycle de l'eau est au cœur de ma Subvention CRSNG à la Découverte et d'une incertitude majeure pour les impacts des changements climatiques.

Titre : Analyse spatio-temporelle de la radiance des nuages dans l'infrarouge thermique et lointain dans le contexte de la mission TICEFIRE

Présentateur : Liviu Ivanescu (professeur associé)

Résumé :

Les nuages modulent le bilan radiatif terrestre sur une vaste gamme d'échelles spatiales et temporelles. Cependant, leur variabilité dans l'infrarouge lointain (IRL ; 15–100 μm) demeure largement méconnue en raison du manque d'observations dédiées. Dans le cadre du développement du radiomètre satellitaire TICEFIRE (Thin Ice Clouds and Far InfraRed Emissions), nous évaluons sa capacité à détecter les variations spatiales et temporelles du rayonnement au sommet de l'atmosphère (TOA) et à définir des stratégies d'échantillonnage pertinentes. Nous avons sélectionné une scène nuageuse spatialement complexe observée par Landsat et généré un état atmosphérique à haute résolution à l'aide du modèle environnemental multi-échelle global (GEM). Ces champs ont servi à initialiser des simulations non hydrostatiques avec le modèle méso-échelle Meso-NH, offrant une résolution horizontale et verticale améliorée ainsi qu'une variabilité temporelle à haute fréquence sur plusieurs heures. Des rayonnements TOA synthétiques ont ensuite été produits avec un simulateur d'instrument représentatif de TICEFIRE. À partir de ces ensembles de données, les densités spectrales de puissance (DSP) spatiales et temporelles du rayonnement nuageux sont calculées afin de caractériser le comportement dynamique de la variabilité à petite échelle susceptible d'être atténuée ou non détectée par l'instrument. Nous évaluons également l'impact de la fonction de transfert de modulation (FTM) instrumentale sur les hautes fréquences spatiales et explorons des stratégies de correction, ainsi que le délai acceptable entre les observations satellitaires. Ces résultats fournissent des indications quantitatives pour les compromis liés à la mission et démontrent la valeur scientifique des mesures FIR pour la compréhension des interactions nuage-rayonnement et de la dynamique des nuages à petite échelle.

Titre : Distinguer l'erreur dans la représentation de la convection de l'erreur dans la représentation des conditions de surface des erreurs dans le cycle diurne des précipitations sur le nord-est de l'Amérique du Nord dans le MRCC6

Présentateur : Tangui Picart (étudiant)

Directeur et co-directrice : Alejandro Di Luca et Danahé Paquin-Ricard

Résumé :

Sur le nord-est de l'Amérique du Nord en été, le cycle diurne des précipitations (CDP) est dominé par la convection de l'après-midi, résultant de l'influence conjointe du réchauffement de surface, de l'évolution de la couche limite atmosphérique et du déclenchement de la convection. Malgré des progrès importants, les modèles présentent encore des biais marqués dans le moment d'occurrence, la fréquence et l'intensité des précipitations convectives, même à l'échelle kilométrique. Dans cette étude, nous développons un cadre d'analyse basé sur les processus afin d'évaluer les erreurs de simulation du CDP en distinguant les contributions des conditions thermodynamiques proches de la surface (température et humidité à 2 m) et de la représentation des précipitations convectives (déclenchement et intensité). L'analyse est réalisée sur la période 2012–2022 à partir d'observations horaires de stations et de trois configurations de modèle : une simulation à 12 km avec convection profonde paramétrisée, et deux simulations à 2,5 km avec convection paramétrisée et explicite. Les résultats révèlent des contrastes marqués entre les configurations. Les simulations à 2,5 km surestiment fortement l'amplitude de la composante convective de l'après-midi, principalement en raison d'un déclenchement trop fréquent de la convection. Ce biais est particulièrement prononcé lorsque la convection profonde reste paramétrisée. À l'inverse, la simulation à 12 km sous-estime le CDP en raison d'un biais négatif d'intensité des précipitations. Une analyse des conditions thermodynamiques de surface montre que, dans les simulations à 2,5 km, la convection est souvent déclenchée sous des conditions plus chaudes et plus sèches que dans les observations. Ces résultats indiquent que les biais du CDP proviennent principalement d'erreurs dans l'occurrence et le déclenchement de la convection, soulignant l'importance de diagnostics basés sur les processus pour l'évaluation des modèles climatiques régionaux.

Title: Millennial-Scale Land–Climate Interactions Using a Deepened CLM5 Lower Boundary: Permafrost Evolution, Vegetation Dynamics, and Coupled Feedback in CESM2

Speaker: Meisam Heidari (student)

Supervisor and co-supervisor: Francesco S. R. Pausata et Hugo Beltrami

Abstract:

Permafrost evolution and subsurface thermal dynamics play a key role in the climate system, yet their representation in Earth System Models (ESMs) remains constrained by shallow soil configurations. This study investigates millennial-scale land–climate interactions using simulations with the Land Surface Model CESM2/CLM5 employing a modified deep lower boundary extending to 500 m, alongside the standard 43 m configuration. Simulations span 500–2014 CE and are driven by boundary conditions obtained from two NorESM1-F PARCIM experiments over the same time interval. These experiments follow PMIP last-millennium protocols and include prescribed variations in solar irradiance, volcanic forcing, and greenhouse gas concentrations, while anthropogenic aerosol and land cover are held fixed at pre-industrial conditions. Two solar forcing reconstructions are used, representing low and high solar variability, enabling assessment of how land model depth and natural external forcing shape subsurface thermal states, permafrost extent, active-layer thickness, and soil carbon evolution on centennial to millennial timescales. Simulations using the deep land configuration exhibit reduced variability in the simulated permafrost area during the pre-industrial period (500–1850 CE) relative to the standard shallow configuration. Evaluation against observational and reanalysis-based datasets over 1997–2021 indicates closer agreement for the high solar variability forcing than for the low variability forcing with respect to permafrost extent and subsurface thermal conditions. High-latitude vegetation responses are further explored using modified CLM-FATES configurations. Finally, selected CAM–CLM coupled simulations are used to assess land–atmosphere feedback and to examine how differences between deep and shallow land states propagate into future projections under SSP scenarios from 2015 to 2100.

Titre : Avancées sur la modélisation de la convection d’été dans le HRDPS et son évaluation contre observations

Présentatrice : Danahé Paquin-Ricard (Environnement et Changement climatique Canada)

Résumé :

À venir

Titre : Intensité des vagues de chaleur : les extrêmes évoluent-ils différemment ?

Présentatrice : Élise Comeau (étudiante)

Directeur : Alejandro Di Luca

Résumé :

La chaleur extrême engendre des conséquences importantes sur la santé, l'économie et l'environnement. En Amérique du Nord comme ailleurs, la moyenne de la température a subi une croissance à travers les décennies. Par conséquence, l'intensité et la fréquence de la chaleur extrême a augmenté durant le 20e siècle et continuera ainsi à travers le 21e siècle. Cependant, un nombre important d'études supposent que les tendances historiques de l'intensité des vagues de chaleur sont similaires pour les vagues de chaleur légères, modérées et extrêmes. Dans cette étude, nous décortiquons les changements de l'intensité et de la durée de vagues de chaleur historiques selon leur sévérité. Pour ce faire, nous identifions des vagues de chaleur selon l'anomalie de la température. Cette anomalie est évaluée à partir d'un seuil non-stationnaire, soit le 90e percentile du maximum quotidien de la température. Ensuite, nous calculons l'intensité moyenne, cumulée et maximale des vagues de chaleur selon cette anomalie. Finalement, la sévérité des vagues de chaleur (léger, modéré, extrême) est déterminée en comparant leur intensité contre celle d'autres vagues locales et contemporaines. Selon cette étude, les températures des vagues de chaleur ont augmenté pour toutes les saisons presque partout en Amérique du Nord entre 1940 et 2019, mais les anomalies de température sont restées quasi-constantes. De plus, pour certaines régions, notamment le nord du Québec durant le printemps, les vagues de chaleur plus sévères sont associées à une tendance plus marquée en termes de changement d'intensité. Pour ces régions, le lien entre sévérité et changement d'intensité ne peut pas être expliqué par une simple augmentation de moyenne de la température à travers le temps. En somme, cette étude nous invite à considérer comment quantifier les tendances d'intensité de la chaleur extrême et le rôle de la sévérité.

Title: Distinct dynamical and thermodynamic pathways compound to amplify extreme atmospheric rivers

Speaker: Tim Whittaker (student)

Supervisor: Alejandro Di Luca

Abstract:

Atmospheric rivers (ARs) making landfall over western North America are a primary driver of extreme precipitation and flood hazard, yet the upper bounds of their intensity remain poorly constrained by the short observational record. In this talk, I will present a framework for constructing physically plausible storylines of unprecedented AR events along the coast of British Columbia, combining a differentiable global climate model with high-resolution dynamical downscaling. We pursue two complementary pathways to unprecedented intensity: optimizing minimal perturbations to historical initial conditions to maximize integrated vapor transport at landfall under present-day conditions and applying pseudo-global warming perturbations under SSP5-8.5 to simulate end-of-century thermodynamic change. The two pathways

amplify AR intensity through distinct dynamical and thermodynamic mechanisms, and we examine how these interact when combined, as well as their respective implications for precipitation efficiency and flood hazard estimation.

Titre : Changements climatiques au Vanuatu : Précipitation extrême et cyclones tropicaux

Présentateur : Frédéric Richard (étudiant)

Directeur : Philippe Lucas-Picher

Résumé :

Le Vanuatu, archipel du Pacifique Sud, est largement reconnu comme l'une des régions les plus vulnérables au monde face aux changements climatiques. Cette vulnérabilité découle notamment de son exposition marquée à divers aléas naturels, tels que les cyclones tropicaux, les inondations, les séismes, les éruptions volcaniques et les épisodes de sécheresse. Dans un contexte de réchauffement global, plusieurs de ces phénomènes sont susceptibles d'évoluer en fréquence, en intensité ou en distribution spatiale, accentuant les risques pour les populations et les infrastructures. Malgré ces enjeux majeurs, le Pacifique Sud demeure relativement sous-étudié, en particulier à des échelles fines permettant de mieux représenter les processus locaux et les extrêmes. Cette étude vise à analyser l'impact des changements climatiques sur le Vanuatu à l'horizon 2100 à l'aide de simulations climatiques à haute résolution spatiale (12 km et 2,5 km). Une attention particulière sera portée aux cyclones tropicaux et aux régimes de précipitations, avec un accent sur la valeur ajoutée de la convection profonde explicitement résolue dans la simulation des événements extrêmes. L'approche méthodologique inclura l'application de techniques de correction de biais, ainsi que l'exploration d'un cadre de type pseudo-global warming (PGW), afin de mieux isoler le signal du changement climatique. Par ailleurs, cette thèse s'inscrit dans un projet plus large visant à améliorer l'accessibilité à l'eau potable dans les pays du Pacifique Sud. Ce projet interdisciplinaire met en lien les sciences naturelles, notamment la climatologie et l'hydrogéologie, avec les sciences sociales, dans l'objectif de développer des mesures d'adaptation adaptées aux réalités locales. Dans ce contexte, la thèse vise à fournir des variables météorologiques d'entrée aux modèles hydrogéologiques, tout en analysant la répartition des précipitations convectives et stratiformes sur le Vanuatu, en particulier lors du passage de cyclones tropicaux.

Titre : Identification et évaluation des Systèmes Convectifs de Mésos-échelle à l'aide du modèle régional canadien du climat

Présentatrice : Milena Alpizar (étudiante)

Directeur et co-directeur : Philippe Gachon et Alejandro Di Luca

Abstract:

Extreme precipitation events are often associated with mesoscale meteorological phenomena, such as mesoscale convective systems (MCS). Convection-permitting models (CPMs), which operate at high spatial resolution, have enhanced our ability to represent atmospheric processes associated with mesoscale phenomena. This study aims to identify and evaluate MCSs and associated precipitation events in northeastern North America over the 2015–2022 period using various observational and model-based products. A tracking algorithm is used to identify and characterize MCSs in the ERA5 reanalysis, satellite-based (IMERG) data, radar observations (STAGE-IV and MRMS), and two simulations performed with the sixth version of the Canadian Regional Climate Model (CRCM6). These simulations are performed at horizontal grid spacings of 12 km and 2.5 km (CRCM6-12 and CRCM6-2.5, respectively), with the higher-resolution (2.5 km) simulation operating in CPM mode. Radar observations indicate that MCSs occur most frequently from May to September and typically initiate in the early afternoon. The lower horizontal resolution products (IMERG, CRCM6-12, and ERA5) underestimate both the mean occurrence and interannual variability of MCSs compared to the reference dataset STAGE IV-MERGIR, with mean biases of – 17%, – 50%, and – 88% and standard deviations of 23, 17, and 5.8 MCSs per year, respectively (reference standard deviation = 32 systems per year). The CRCM6-2.5 CPM model configuration accurately reproduces key MCS characteristics, including their intra-annual occurrence, size, duration, intensity, diurnal cycle, and their contribution to total and extreme precipitation. Notably, MCSs contribute more to extreme precipitation events than to the total precipitation. The CRCM6-2.5 model significantly improves the representation of convective processes at finer scales compared to lower-resolution products, although it slightly overestimates precipitation in comparison to radar observations.

Title: Blue in green: forestation turns blue water green, mitigating heat at the expense of water availability

Speaker: Olivier Asselin (Ouranos)

Abstract:

In order to meet a stringent carbon budget, shared socioeconomic pathways (SSPs) aligned with the Paris Agreement typically require substantial land-use changes (LUC), such as large-scale forestation and bioenergy crop plantations. What if such a low-emission, intense-LUC scenario actually materialized? This paper quantifies the biophysical effects

of LUC under SSP1-2.6 using an ensemble of regional climate simulations over Europe. We find that LUC projected over the 21st century, primarily broadleaf-tree forestation at the expense of grasslands, reduce summertime heat extremes significantly over large swaths of continental Europe. In fact, cooling from LUC trumps warming by greenhouse gas (GHG) emissions, resulting in milder heat extremes by 2100 for about half of the European population. Forestation brings heat relief by shifting the partition of turbulent energy fluxes away from sensible and towards latent heat fluxes. Impacts on the water cycle are then assessed. Forestation enhances precipitation recycling over continental Europe, but not enough to match the boost of evapotranspiration (green water flux). Run-off (blue water flux) is reduced as a consequence. Some regions experience severe drying in response. In other words, forestation turns blue water green, bringing heat relief but compromising water availability in some already-dry regions.

Title: Experiencing the Climate Change Signal: Assessing Temperature and Precipitation Changes Using Pseudo-Global Warming (PGW) Simulations in Southwestern Quebec

Speaker: Behmard Sabzipour (postdoctoral researcher)

Supervisor and co-supervisor: Alejandro Di Luca et Philippe Lucas-Picher

Abstract:

Understanding how regional climate conditions may evolve under future warming is essential for effective adaptation planning. In this study, we examine how climate change is expected to affect temperature and precipitation over southwestern Quebec using Pseudo-Global Warming (PGW) simulations derived from the Canadian Regional Climate Model version 6 coupled with the Global Environmental Multiscale Model version 5 (CRCM6/GEM5). The PGW framework modifies the boundary conditions of historical simulations by adding a climate change “delta” derived from the difference between future and historical climate simulations. The delta is calculated as the difference between the 1990–2014 historical period and the 2076–2100 future period under SSP5-8.5 scenario. This perturbation is applied to key meteorological variables, including temperature, wind, and relative humidity, allowing the isolation of thermodynamic climate change signals while preserving realistic atmospheric variability. The results reveal a pronounced warming signal over the region, with mean annual temperatures increasing by more than 6°C and winter temperatures rising by up to 9°C. Extreme precipitation intensifies substantially, with projected increases ranging from 15% to 48%, depending on the season and model resolution. The largest increases are associated with higher-resolution simulations, particularly during summer. Precipitation intensity also increases markedly, highlighting more favorable conditions for short-duration, high-impact rainfall events in the future. These findings are highly relevant for climate resilience and adaptation

planning, particularly for governmental agencies, infrastructure planners, and insurance companies seeking to better anticipate and manage future climate risks.

Title: Optimal Configuration of a Convection-Permitting Regional Climate Model in Simulating Precipitation Extremes: The Saguenay Flood

Speaker: Philippe Lucas-Picher (regular professor)

Abstract:

This case study concerns a major flood event occurred in July 1996 in the Saguenay region (Québec, Canada) induced by heavy and persistent rainfall over this river basin. Various configurations of the CRCM6/Global Environmental Multiscale (GEM) model, version 5 (GEM5), regional climate model (RCM) using 12-km ($0.11^\circ \times 0.11^\circ$) and convection-permitting (CP) 2.5-km ($0.0225^\circ \times 0.0225^\circ$) resolutions are used to evaluate added value from CP simulations on the simulated extreme precipitation characteristics. The effects of spectral nudging (SN) and initial soil moisture conditions (ISMCs) on surface are also tested on the simulated rainfall. The evaluation of all simulations shows a significant improvement in reproducing precipitation extremes with the CP model (CPM) at 2.5 km and substantial influences from SN and ISMCs. The SN in the CP simulation improved the spatial and temporal patterns of precipitation extremes. Additionally, forced ISMC from long-term simulations at a 12-km resolution significantly enhanced the model's ability to capture rainfall intensity, using rainfall observed stations as a reference dataset. This research contributes to the understanding of extreme precipitation events and their reliability as simulated by various configurations of our RCM, and the need to apply higher resolution and accurate surface conditions in the CRCM6/GEM5 for future projections, and their use in design infrastructures and flood risk management strategies.

Title: Overview of the W-band, HiSRAMS, AERI, FIRR-2, FINESSE, and FIRMOS Experiment on Remote Sensing (WHAFFERS) field campaign

Speaker: Raphael Peroni (postdoctoral researcher)

Supervisor and co-supervisor: Jean-Pierre Blanchet et Yan Blanchard

Abstract:

The WHAFFERS airborne campaign was conducted from January 7 to February 14, 2025, over a region extending from Ottawa (ON) to Mont-Saint-Hilaire (QC), between two instrumented ground stations. The campaign aimed to investigate the radiative and microphysical properties of Thin Ice Clouds (TICs) using advanced remote sensing instruments onboard the National Research Council Canada's Convair-580 aircraft, complemented by ground-based observations at the Gault Nature Reserve and the Flight Research Laboratory in Ottawa. A key instrument deployed during WHAFFERS was the Far-Infrared Radiometer version 2 (FIRR-2), developed as a technological precursor to the upcoming Thin Ice Clouds and Far-Infrared Emissions (TICFIRE) instrument supported by the Canadian Space Agency (CSA). FIRR-2 measures atmospheric radiation in eight spectral bands spanning wavelengths from 7.9 μm to 27.5 μm , with particular sensitivity to the largely unexplored far-infrared region ($\lambda > 15 \mu\text{m}$). This spectral range provides valuable information on water vapor and cloud microphysical properties, especially under cold and dry atmospheric conditions. By exploiting this sensitivity, FIRR-2 contributes to improving our understanding of the radiative budget and the water cycle in cold atmospheric environments, including polar regions during winter as well as the upper troposphere–lower stratosphere (UTLS), highlighting its relevance for global-scale studies. This presentation provides an overview of the observations collected during the six WHAFFERS flights, highlighting the complementarity between airborne and ground-based measurements. The aircraft payload included both remote sensing and in-situ instruments designed to characterize atmospheric thermodynamic structure and cloud microphysical properties. FIRR-2 observations are complemented by airborne radar and lidar measurements, as well as in-situ cloud microphysics probes. Ground-based instruments, including radiosondes and microwave radiometers, provide additional constraints on the atmospheric state.

Titre : Configurations et simulations du modèle MRCC6-GEM5 des projets ARRIMÉ et SACHR

Présentateur : Francois Roberge (professionnel de recherche)

Résumé :

Cette présentation portera sur la description des configurations du modèle MRCC6-GEM5 les plus couramment utilisées au sein du Centre ESCER, incluant notamment les configurations à 2,5 km et 12 km de résolution horizontale. Nous présenterons également des simulations réalisées dans le cadre de deux projets. Premièrement, le projet Simulation et Analyse du Climat à Haute Résolution (SACHR), incluant des projections suivant l'approche Pseudo Global Warming. Deuxièmement, les simulations produites dans le cadre du projet Aléas, Risques et Résilience des Infrastructures Minières et Électriques (ARRIMÉ), comprenant à la fois des simulations continues pilotées par des modèles couplés

issus de CMIP6, ainsi que des simulations événementielles de tempêtes extrêmes sur le sud du Québec. Enfin, divers changements à venir dans le modèle seront également abordés.

Titre : Anticiper les aléas climatiques et énergétiques : projections hydrologiques, vents extrêmes, intelligence artificielle et résilience des infrastructures chez Hydro-Québec

Présentatrice et présentateur : Philippe Roy (Hydro-Québec)

Résumé :

Cette présentation propose un aperçu de plusieurs projets de recherche menés chez Hydro-Québec visant à mieux comprendre et anticiper les impacts des changements climatiques sur les systèmes énergétiques à l'aide de méthodes scientifiques avancées et d'outils d'intelligence artificielle. Nous présenterons d'abord des travaux en projections hydrologiques, destinés à évaluer l'évolution future des régimes hydriques et leur influence sur la production hydroélectrique. Ces analyses permettent de mieux quantifier les incertitudes climatiques et de soutenir la planification à long terme. Nous aborderons ensuite un projet consacré à l'analyse des vents extrêmes, combinant données historiques, modélisation statistique et simulations climatiques afin de mieux caractériser les événements rares susceptibles d'affecter les infrastructures énergétiques. La présentation portera également sur l'utilisation du deep learning pour la cartographie de l'irradiance solaire, avec l'objectif d'améliorer l'estimation spatiale et temporelle du potentiel solaire à haute résolution à partir de données météorologiques et satellitaires. Enfin, un projet transversal sur la résilience des infrastructures sera présenté, mettant en relation aléas climatiques, vulnérabilité des actifs et indicateurs de performance. L'ensemble de ces travaux illustre une approche intégrée visant à renforcer l'adaptation et la robustesse du réseau énergétique face aux défis climatiques futurs.

Titre : Projections du débit sur l'ensemble du Canada pour des bassins jaugés et non jaugés

Présentateur : Marco Lavoie (étudiant)

Directeur : Mathieu Boudreault

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 : Modélisation des cuvettes à haute résolution pour les plus importantes municipalités canadiennes

Présentateur : Adrien Barthuel (stagiaire de recherche)

Directeur et co-directeur : Philippe Lucas-Picher et Mathieu Boudreault

Résumé :

Le dérèglement climatique impacte la fréquence et l'intensité des pluies extrêmes en zone urbaine. Ces pluies peuvent causer d'importants dégâts matériels et mettre en danger les habitants des villes touchées. Nous pouvons citer comme exemple les retombées de l'ouragan Debby en août 2024 ayant provoquées plus de 2.5 milliards de dommages en sinistres assurés au Québec. Afin de mieux identifier où les pluies extrêmes pourraient causer des impacts importants, nous nous penchons sur l'identification des cuvettes de rétention d'eau avec des modèles simplifiés qui n'utilisent pas d'équations de physique des fluides, ni la cartographie du réseau d'égouts. Dans cette présentation, nous décrivons un processus complet pour collecter, traiter et intégrer à la fois les modèles numériques d'élévation dérivés des données LiDAR et les enregistrements de précipitations afin de caractériser les dépressions topographiques à l'échelle d'un/deux mètre(s) dans les 25 villes canadiennes les plus peuplées. Notre étude couvre une surface habitée par plus de 40% de

la population canadienne. Nous détaillons d'abord une méthode permettant de construire des modèles numériques de terrain (MNT) précis combinés à des données sur l'empreinte des bâtiments. Ces MNT sont ensuite utilisés dans un modèle rapide de détection des bassins de rétention supposant un écoulement de surface hortonien dans plusieurs scénarios de précipitations uniformes. Nous analysons les données pluviométriques journalières mesurées dans le passé et recueillons leurs maxima annuels afin de calibrer un modèle basé sur la loi d'extremum généralisée. Ceci permet d'estimer les périodes de retour des événements pluvieux extrêmes afin de déterminer les scénarios de précipitations. Les résultats obtenus sont ensuite comparés à ceux d'un second modèle basé sur un automate cellulaire avec les mêmes scénarios de pluie. Les sorties des modèles permettent de produire des cartes identifiant les bassins de rétention et leur profondeur sur les 25 villes étudiées à travers le Canada.

Titre : Foudre et feux de forêt au Canada : identification et évaluation avec le Modèle Régional Canadien du Climat (MRCC6/GEM5)

Présentateur : Abdel Konseibo (étudiant)

Directeur et co-directeur : Philippe Gachon et Yan Boulanger

Résumé :

Les feux de forêt déclenchés par la foudre représentent une composante majeure du régime des feux au Canada, mais leur représentation dans les modèles climatiques régionaux demeure encore peu documentée. Ce travail présente des résultats préliminaires issus de l'analyse combinée des observations de foudre du réseau Oragélect d'Hydro-Québec et de simulations du Modèle régional canadien du climat (MRCC6/GEM5), utilisé notamment en mode "convection-explicite". L'analyse des observations confirme un cycle diurne et une variabilité temporelle de l'activité de la foudre au Québec qui sont cohérentes avec les activités des systèmes convectifs de méso-échelle. En effet, l'activité électrique au sein des nuages se concentre principalement entre juin et août, avec un maximum en juillet. Le cycle diurne montre un pic d'activité en après-midi et un minimum en fin de matinée, reflétant le rôle dominant de la convection diurne estivale. L'évaluation préliminaire des simulations du MRCC6/GEM5 met en évidence une variabilité importante des performances du modèle selon les variables analysées (précipitation, CAPE et indice Lightning Threat), ainsi que selon la période de l'année et la région considérée. Les résultats révèlent également une différence marquée entre les simulations à 12 km et à 2,5 km de résolution. À 12 km, la foudre simulée présente des oscillations horaires importantes suggérant une représentation instable ou incohérente des processus convectifs ou microphysiques. Ce comportement disparaît dans les simulations à 2,5 km, ce qui suggère une amélioration de la représentation des processus physiques

à très haute résolution, possiblement liée à une meilleure simulation des hydrométéores solides ou des profils de vitesse verticale. Ces résultats préliminaires soutiennent l'hypothèse d'une valeur ajoutée en mode convection-explicite pour le diagnostic de la foudre. Une analyse plus approfondie de la capacité des modèles climatiques régionaux à représenter l'activité électrique atmosphérique au Canada est donc planifiée.

Affiches

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 (étudiante)

Directeur et co-directrice : Philippe Lucas-Picher et Isabelle Chartier

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 : 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 (étudiant)

Directeur et co-directrice : Philippe Lucas-Picher et Émilie Bresson

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

Présentateur : Émile Chanel (étudiant)

Directeur et co-directeurs : Alejandro Di Luca, Martin Leduc et Philippe Roy

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

Présentateur : Dieudonne Djore Djili (étudiant)

Directeur et co-directeur : Patrick Grenier et Philippe Lucas-Picher

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 : 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 (étudiante)

Directeur et co-directeur : Alejandro Di Luca, Philippe Lucas-Picher et Dominic Matte

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.

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 (étudiant)

Directeur et co-directrice : Philippe Gachon et Biljana Music

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.

Title: Mixed layer depth in the PMIP4 midHolocene simulations: comparison to proxy data in North Atlantic deep convection regions

Speaker: Xiner Wu (student)

Supervisor and co-supervisor: Anne de Vernal and Paul Myers

Abstract:

The ocean mixed layer plays an essential role in the climate system, regulating energy fluxes at the ocean-atmosphere interface. Its representation in climate models is thus critical. Here, we evaluate the mixed layer depth (MLD) in 15 models from the Paleoclimate Modelling Intercomparison Project 4 (PMIP4) against dinocyst-based MLD reconstructions from the subpolar North Atlantic for the mid-Holocene (MH, 6000 years BP). We observe a large spread in MLD responses to MH forcings across the models in the present-day deep-water formation areas, underscoring the importance of model uncertainty. Most models fail to capture the direction of MLD change, and the ensemble mean does not necessarily outperform individual models. While the ensemble mean aligns closely with proxy data in the Nordic Seas, pronounced proxy-model discrepancy in the Labrador Sea suggests that meltwater forcing is a missing parameter and that deep-water formation in the Labrador Sea may be particularly vulnerable under a future scenario of global warming and ice sheet melting.

Titre : La verdification du désert : Un outil pour la lutte aux changements climatiques

Présentateur : Mikel Alba (étudiant)

Directeur : Francesco S. R. Pausata

Résumé :

Les changements climatiques sont au cœur des discussions sociétales depuis de nombreuses années. Dans ce contexte, un regroupement de pays du Moyen-Orient et d'Afrique s'est uni pour mettre en place une initiative d'afforestation, le « Middle East Green Initiative », visant à atténuer ces changements. L'ajout de plus de 200 millions d'hectares de végétation dans des zones arides modifie profondément les propriétés et les interactions physiques propres à ces environnements. Les liens entre la végétation, le rayonnement solaire, le cycle de l'eau, la circulation atmosphérique et les grands régimes météorologiques peuvent ainsi être significativement perturbés. Dès lors, une question centrale se pose : verdir le désert constitue-t-il une solution efficace pour atténuer les événements extrêmes et favoriser l'adaptation des populations locales à un climat en mutation ? Les résultats obtenus à partir de simulations réalisées à l'aide d'un modèle climatique numérique révèlent une réalité complexe et nuancée. L'analyse de différentes variables climatologiques met en évidence à la fois des effets bénéfiques et des impacts négatifs. D'une part, l'augmentation des précipitations annuelles entraîne un raccourcissement des périodes de sécheresse et une meilleure disponibilité en eau, notamment dans les régions agricoles de la péninsule Arabique. D'autre part, l'introduction de végétation s'accompagne d'une hausse des températures et d'une intensification des événements extrêmes. Ainsi, les retombées économiques et climatiques potentielles d'un tel projet demeurent incertaines, tandis que certains impacts négatifs sur les populations pourraient s'avérer difficiles à éviter. Il revient donc aux décideurs de peser soigneusement les avantages et les inconvénients avant de mettre en œuvre de telles initiatives.

Title: Sensitivity of clouds and precipitation microphysics to horizontal resolution in CRCM6-GEM5 simulations

Speaker: Taiwo Ojo (postdoctoral researcher)

Supervisor and co-supervisors: Alejandro Di Luca, Julie Thériault, Philippe Lucas-Picher et Patrick Grenier
