

### **3 PhD et 2 MSc dans un projet entièrement financée sur Poussière Minérale et Changement Climatique aux Hautes Latitudes**

L'Université de Montréal (départements de géographie et de chimie), l'Université de Sherbrooke (département de géomatique appliquée) et l'Université Laval (département de génie civil et de génie des eaux) offrent conjointement un total de trois postes de doctorat et deux de maîtrise dans une projet entièrement financée, centré sur les processus et leurs impacts sur les émissions de poussières minérales en terrain montagneux dirigé par James King (<https://draeolus.com/>).

L'objectif principal du projet est d'étudier l'influence des poussières minérales émises par les régions montagneuses sur les écosystèmes environnants par d'une série de projets qui aboutissent à des résultats permettant de mieux comprendre les impacts écologiques et radiatifs des poussières minérales, ainsi que d'augmenter la capacité actuelle de modéliser les modifications du paysage et des émissions dans le cadre de futurs scénarios de changement climatique.

Des campagnes sur le terrain seront menées dans la vallée d'Ä'äy Chù (rivière Slims), qui se jette dans Lù'àn Mân (lac Kluane), dans le sud-ouest du Yukon, à l'été 2020 et 2021. L'Ä'äy Chù est une rivière proglaciale alimentée lors de la fonte estivale du glacier Kaskawulsh, qui fait partie du réseau de glaciers de chaîne Saint-Élie. Cette région a été considérablement modifiée au cours des 300 dernières années par les changements naturels et les changements climatiques anthropiques. Le récent retrait des glaciers a modifié la direction d'écoulement de la rivière (capture de la rivière); la faisant dévier vers le golfe d'Alaska et réduisant le niveau d'eau du lac, ce qui entraîne une exposition rapide des sédiments deltaïques et des périodes prolongées d'émission de poussière. Cette histoire récente et les futurs changements environnementaux à venir font de la région un excellent laboratoire naturel pour étudier l'impact des tempêtes de poussière dans les climats passés et futurs.

Étudier au Québec et plus particulièrement à Montréal présente de nombreux avantages financiers, académiques et culturels, notamment: Une compréhension culturelle unique de la science dans une institution francophone; L'Université de Montréal figure parmi les trois meilleures universités francophones au monde et parmi les trois meilleures universités de recherche au Canada; Montréal a récemment été nommée meilleure ville étudiante au monde, en partie à cause de son coût de la vie relativement bas; Et grâce à un mouvement étudiant historiquement fort, les frais de scolarité des étudiants sont nettement inférieurs à ceux des autres universités canadiennes (2 900 \$ par rapport à la moyenne canadienne de 6 700 \$; avec les dispenses de parité des frais de scolarité des non-résidents).

La sollicitation des postes suivants doit inclure une lettre de motivation (1 à 2 pages), votre curriculum vitae, vos relevés de notes non officiels et les coordonnées de contact de deux références. La date limite de candidature est le 31 mars.

### **PhD projets:**

#### Climatologie du vent et des émissions de poussières (King (UdeM) & Nadeau (Laval))

Comprendre les mécanismes du vent de montagne est essentiel pour anticiper les épisodes majeurs d'émission de poussière dans le Á'äy Chù. Les vents des montagnes sont soit thermiques, c'est-à-dire qu'ils sont produits par les différences de température dans les montagnes, soit forcés de manière dynamique en raison des gradients de pression synoptiques à grande échelle. L'un des objectifs de cette thèse sera de mieux comprendre le comportement de la circulation forcée dans la couche supérieure et de la circulation thermique pour générer les émissions de poussières et de la manière dont ces événements affectent la mécanique des émissions de poussières. Le projet comprendra des campagnes sur le terrain avec une surveillance de la micrométéorologie et des aérosols, une exploration des données de nouvelle analyse et une modélisation des processus combinés pour éclairer les processus de poussière en hautes latitudes. Les questions relatives à ce projet doivent être adressées à James King ([js.king@umontreal.ca](mailto:js.king@umontreal.ca)).

#### Téledétection des aérosols minéraux (O'Neill (Sherbrooke))

Un élément clé du projet consistera à utiliser (i) des récupérations temporelles de téledétection au sol d'AERONET (produits à haute fréquence et extinction au niveau de l'événement et moyennes hebdomadaires à mensuelles d'inversions de la fréquence et du rayonnement du ciel), et (ii) des images de radiance par satellite et des extractions spatiales AOD (profondeur optique d'aérosol) pour parvenir à une caractérisation robuste des propriétés spatio-temporelles de colonnes de poussières pouvant être comparées aux simulations de modèle au niveau de l'événement (de jour à plusieurs jours), et des niveaux d'échelle climatologique (hebdomadaires à mensuels). Les questions relatives à ce projet doivent être adressées à Norm O'Neill ([Norman.T.ONeill@USherbrooke.ca](mailto:Norman.T.ONeill@USherbrooke.ca))

#### Évaluation du rôle de la poussière dans les écosystèmes passés et modernes (Talbot (UdeM))

La poussière peut être enrichie en éléments essentiels à la productivité des écosystèmes, tels que l'azote et le phosphore. Dans le contexte d'une augmentation récente des émissions de poussières et des dépôts dans et autour du système de lacs et de vallées glaciaires, un projet de doctorat visera à élucider l'impact des dépôts de poussière passés et présents sur la structure et les fonctions des écosystèmes terrestres et d'eau douce. Cela se fera à l'aide d'un mélange de reconstructions paléocéologiques, de téledétection et d'approches basées sur le terrain. Les questions relatives à ce projet doivent être adressées à Julie Talbot ([j.talbot@umontreal.ca](mailto:j.talbot@umontreal.ca)).

### **MSc projets:**

#### Caractérisation physico-chimique des poussières de haute latitude (Hayes (UdeM))

**Faculté des Arts et des Sciences**  
Département de géographie

L'étudiant.e effectuera des recherches pour caractériser les propriétés chimiques et microphysiques des aérosols de poussières minérales émises. Ces mesures seront ensuite utilisées pour comprendre les impacts des tempêtes de poussière sur la qualité de l'air ainsi que sur les écosystèmes de cette région. L'étudiant.e participera également à l'élaboration de modèles quantitatifs des propriétés optiques de la poussière nécessaires à l'amélioration des prévisions de forçage climatique direct et à l'évaluation de la télédétection des aérosols. Les méthodes de mesure utilisées pour analyser les échantillons de terrain incluront l'ICP-MS, l'ICP-AES, la DRX ainsi que la spéciation de l'arsenic par chromatographie en phase liquide. Les questions relatives à ce projet doivent être adressées à Patrick Hayes ([patrick.hayes@umontreal.ca](mailto:patrick.hayes@umontreal.ca)).

Impact du changement climatique sur les activités de subsistance traditionnelles (Herrmann (UdeM))

Pour la Première Nation de Kluane, les conditions météorologiques et écologiques locales jouent un rôle clé dans les activités de subsistance traditionnelles (pêche, chasse, trappe, cueillette). La Première Nation de Kluane est de plus en plus préoccupée par les émissions de poussières, qui constituent un défi pour ses moyens de subsistance, sa santé et sa culture. L'étudiant.e travaillera avec la communauté locale pour documenter et analyser les observations locales des changements de conditions météorologiques / de vent, des émissions de poussières associées et leurs impacts sur les ressources alimentaires traditionnelles (contaminants dans les aliments traditionnels, etc.) et les activités liées aux territoires. Les méthodes comprennent les méthodologies autochtones, les entretiens et la cartographie participative. Les questions relatives à ce projet doivent être adressées à Thora Herrmann ([thora.martina.herrmann@umontreal.ca](mailto:thora.martina.herrmann@umontreal.ca)).