



## Doctorat disponible en écologie et génomique



Université Laval, Québec (Canada)

[An English version follows]

Caribou Ungava ([www.caribou-ungava.ca](http://www.caribou-ungava.ca)) est un vaste programme de recherche portant sur l'écologie des populations de caribous migrateurs et les espèces associées dans un contexte de changements climatiques et anthropiques. Les travaux de ce programme visent à identifier les facteurs influençant les variations de l'abondance des populations des deux grands troupeaux de caribous migrateurs du nord du Québec et du Labrador qui ont récemment connu un déclin drastique. Dans ce contexte, nous sommes à la recherche d'un(e) étudiant(e) doctoral(e) intéressé(e) à s'impliquer dans un projet sur le microbiote des caribous, bœufs musqués et orignaux. *Ce projet de recherche vise à mieux comprendre les facteurs biotiques et abiotiques qui sous-tendent l'homéostasie de l'interaction entre l'ongulé et la communauté de ses symbiotes microbiens (microbiotes).*

### Microbiote, némiabiote et santé des caribous et autres ongulés nordiques

**Problématique:** Dans les régions nordiques, les changements environnementaux modifient les systèmes biologiques, ce qui suscite des inquiétudes croissantes quant à la santé et à la persistance de nombreuses populations ou espèces. La performance des animaux peut être affectée par des changements dans le réseau d'interactions entre organismes. Le caribou, le bœuf musqué et l'orignal présentent des évolutions démographiques contrastées, soit en expansion localement (bœuf musqué, orignal) ou en déclin (caribou). Les communautés microbiennes symbiotiques associées aux animaux (microbiotes) exercent une grande influence sur la santé de leurs hôtes et, par conséquent, sur la dynamique de leurs populations. Les nématodes intestinaux peuvent également altérer la composition du microbiote (p. ex. diversité, dysbiose), ce qui se répercute sur la santé de l'hôte. Il est donc essentiel de quantifier l'influence des facteurs environnementaux (régime alimentaire) et internes (némiabiote, génotype, condition physique) sur les changements du microbiote des populations. L'étude de la santé des populations d'ongulés nordiques doit ainsi considérer la composition du régime alimentaire dans une interaction régime alimentaire - microbiote - némiabiote.

**Objectifs :** Évaluer comment l'interaction régime alimentaire - microbiote - némiabiote affecte la condition physique et la dynamique des populations de trois espèces d'ongulés (caribou, bœuf musqué, orignal). Nous testerons dans quelle mesure l'espèce, le sexe et la classe d'âge des individus ainsi que la trajectoire démographique de la population influencent la composition du microbiote et du némiabiote. Nous prédisons que la diversité des plantes consommées influence positivement la composition du microbiote, qui en retour influence la composition du némiabiote.

**Approche :** Nous baserons notre analyse sur le suivi de caribous migrateurs (n=100), de caribous forestiers (n=100), d'orignaux (n~80), et de bœufs musqués (n~150) capturés entre 2017 et 2024. Nous analyserons le microbiote (frottis buccal), le némiabiote (fèces) et le régime alimentaire (fèces) pour toutes les espèces ainsi que le génotype multi-loci (biopsie de l'oreille) des caribous. La composition taxonomique du microbiote, du némiabiote, et du régime alimentaire sera caractérisée avec une approche de code-barres moléculaire (i.e. métataxonomie). La diversité génétique des hôtes (caribou seulement) sera documentée à l'aide d'une puce à ADN récemment développée pour le caribou. La masse sera utilisée comme mesure de la condition physique pour tous les animaux.

**Directeur** : Nicolas Derome (Département de biologie, U. Laval)

**Co-directeur** : Claude Robert (Faculté des Sciences de l'agriculture et de l'alimentation, U. Laval)

**Collaborateurs** : Joelle Taillon (MELCCFP), Glenn Yannic (U. Savoie), Steeve Côté (U. Laval)

**Début** : entre mai et septembre 2024.

**Financement** : Bourse de 21 000\$/an pendant 4 ans.

**Compétences recherchées :**

- MSc en biologie, biochimie, microbiologie ou discipline connexe;
- Être rigoureux, autonome et avoir des aptitudes pour l'écriture scientifique;
- Avoir déjà publié un article scientifique comme premier auteur dans une revue avec comité de lecture;

Posséder des aptitudes en analyses génomiques, métataxonomie (e.g. métataxonomie ARNr 16S), ou dans l'environnement R sera considéré comme un atout.

Pour poser votre candidature, veuillez faire parvenir **avant le 31/01/2024** une lettre de présentation expliquant brièvement vos intérêts, un CV et une copie de vos relevés de notes universitaires, accompagnés des coordonnées de trois références à :

Nicolas Derome, Département de biologie, Université Laval, Québec (Québec) Canada

[nicolas.derome@bio.ulaval.ca](mailto:nicolas.derome@bio.ulaval.ca)





## PhD available in ecology and genomics

Université Laval, Québec (Canada)



Caribou Ungava ([www.caribou-ungava.ca](http://www.caribou-ungava.ca)) is a vast research program focusing on the ecology of migratory caribou populations and associated species in a context of climatic and anthropogenic change. The aim of this program is to identify the factors influencing variations in the abundance of populations of the two large migratory caribou herds in northern Quebec and Labrador, which have recently experienced drastic declines. In this context, we are looking for a PhD student interested in getting involved in a project on the microbiota of caribou, muskoxen and moose. *This research project aims to gain a better understanding of the biotic and abiotic factors underlying the homeostasis of the interaction between these ungulates and their community of microbial symbionts (microbiota).*

### Microbiota, nemabiota and health in caribou and other northern ungulates

**Issue:** In northern regions, environmental changes are altering biological systems, leading to growing concerns about the health and persistence of many populations and species. Animal performance can be affected by changes in the network of interactions between organisms. Caribou, muskoxen and moose show contrasting demographic trends, either expanding locally (muskoxen, moose) or declining (caribou). Symbiotic microbial communities associated with animals (microbiota) exert a major influence on the health of their hosts and, consequently, on their population dynamics. Intestinal nematodes can also alter the composition of the microbiota (e.g. diversity, dysbiosis), with consequent effects on host health. It is therefore essential to quantify the influence of environmental factors (diet) and internal factors (nemabiota, genotype, physical condition) on changes in the microbiota of populations. The study of the health of northern ungulate populations must therefore consider the composition of the diet in a diet-microbiota-nemabiota interaction.

**Objectives:** Evaluate how the diet-microbiota-nemabiota interaction affects the fitness and population dynamics of three ungulate species (caribou, muskox, moose). We will test the extent to which individual species, sex and age class, as well as population demographic trajectory, influence microbiota and nemabiota composition. We predict that the diversity of plants consumed positively influences the composition of the microbiota, which in turn influences the composition of the nemabiota.

**Approach:** We will base our analysis on the monitoring of migratory caribou (n=100), woodland caribou (n=100), moose (n~80), and muskoxen (n~150) captured between 2017 and 2024. We will analyze the microbiota (buccal swab), nemabiota (feces) and diet (feces) for all species, as well as the multi-loci genotype (ear biopsy) of caribou. The taxonomic composition of the microbiota, nemabiota and diet will be characterized using a molecular barcoding approach (i.e. metataxonomy). Host genetic diversity (caribou only) will be documented using a recently developed caribou microarray. Mass will be used as a measure of physical condition for all animals.

**Director :** Nicolas Derome (Département de biologie, U. Laval)

**Co-director :** Claude Robert (Faculté des Sciences de l'agriculture et de l'alimentation, U. Laval)

**Collaborators :** Joelle Taillon (MELCCFP), Glenn Yannic (U. Savoie), Steeve Côté (U. Laval)

**Start:** between May and September 2024.

**Grant:** 21 000\$/year stipend, 4 years.

**Skills required:**

- MSc in biology, biochemistry, microbiology or related discipline;
- Be rigorous, autonomous and have scientific writing skills;
- First author of at least one paper in a refereed journal;
- A basic knowledge of French and/or willingness to learn it;

Ability in genomic analysis, metataxonomy (e.g. 16S metabarcoding), or in the R environment will be considered an asset.

To apply, please send by **31/01/2024** a cover letter briefly explaining your interests, a CV and a copy of your university transcripts, along with the contact details of three references to:

Nicolas Derome, Département de biologie, Université Laval, Québec (Québec) Canada  
[nicolas.derome@bio.ulaval.ca](mailto:nicolas.derome@bio.ulaval.ca)

