

A grayscale photograph of a snowy forest. The foreground is a smooth, snow-covered slope. In the middle ground, several evergreen trees are visible, some with snow on their branches. The background shows a dense forest of trees under a pale sky. The overall scene is quiet and wintry.

**Projet de création d'une
Unité Mixte Internationale du CNRS
« Cold Forests »**

**Porteurs du projet
Adam A. Ali
Yves Bergeron**

Qu'est –ce qu'une UMI (=IRL) ?

Dans le cas d'une collaboration déjà fortement structurée, si des équipes souhaitent créer avec leurs partenaires un laboratoire commun, implanté en France ou à l'étranger, le CNRS et l'institution partenaire peuvent décider de créer une unité mixte internationale. Elle est créée pour 5 ans, éventuellement reconductibles deux fois.

L'UMI est un vrai laboratoire comme ceux que l'on rencontre dans les universités ou les organismes de recherche. Localisée sur un site unique, en France ou à l'étranger, **elle regroupe des chercheurs, des post-docs, des techniciens affectés au CNRS et au sein de l'institution partenaire étrangère.**

Lorsque la décision de création de l'UMI est arrêtée, **une convention**, comprenant le programme scientifique, le budget prévisionnel consolidé (5 ans), les règles de direction et les clauses de propriété intellectuelle, **est signée par le Président du CNRS et les responsables des institutions partenaires étrangères**

Comment est financée une UMI ?

Des **moyens humains et matériels sont accordés aux UMI par le CNRS et les institutions partenaires**. Ces moyens sont additionnels de ceux provenant des diverses sources: autres organismes, fondations, organismes privée etc. **Le CNRS finance les salaires des chercheurs, des étudiants en thèse, des post-docs, de l'équipement, du fonctionnement, des missions, des postes de chercheurs associés et tous les frais d'infrastructure**. Ces dépenses sont cofinancées par les partenaires, selon un budget prévisionnel annuel, qui résulte de discussions entre les instances administratives et scientifiques des deux pays.

UMI Cold Forests

Un projet d'UMI dont les principaux partenaires seront l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT) et le CNRS. **Le thème fédérateur sera l'impact des changements climatiques et des activités humaines sur le fonctionnement des forêts de hautes latitudes (boréales) et hautes altitudes (montagnes). La localisation de l'UMI proposée sera l'UQAT.**

Une collaboration déjà fortement structurée

LIA (2010-2014) & GDRI (2014-2023)

≈ 80 publications en commun

Subvention (CNRS, ANR, CRSNG, FQRNT, IUF, Savoir Polaire etc.)

Co-tutelle de thèse (France-Québec) = 15 projets

Pourquoi ?

Des travaux mettent en évidence que dans **les forêts froides** localisées dans les hautes **altitudes (montagnes) et latitudes (boréales)** les effets du réchauffement climatiques sont et seront plus drastiques, imposant une nouvelle restructuration spatiale des communautés animales et végétales. Il est important de souligner que **les forêts froides** de l'Hémisphère nord ont **en commun des espèces végétales et animales analogues et aux traits d'histoire de vie partagés, souvent appartenant aux mêmes genres, lorsque ce ne sont pas les mêmes espèces.** Les processus qui gouvernent le fonctionnement de ces forêts sont de même nature, c'est-à-dire des contraintes (stress) liées à un climat dont la saison végétative est courte, limitée à quelques 3-4 mois de températures $>10^{\circ}\text{C}$, et des hivers longs, froids et enneigés.

Il existe donc de nombreuses raisons (climatiques, écologiques, socio-économiques) et une pertinence scientifique de développer au sein d'une même d'une structure des travaux de recherche qui se focalisent sur les écosystèmes boréaux et montagnards.

Un Laboratoire International de Recherche-UMI sur l'étude des Forêts Froides

Pour atteindre cet objectif l'UMI s'articulera autour **de 3 thèmes complémentaires et des axes qui permettrons de caractériser les processus écologiques et les forçages majeurs structurants les écosystèmes boréaux et montagnards au niveau terrestre et aquatique.**

Moyens Humains : Les chercheurs et enseignants-chercheurs de l'UMI

Prénoms, noms	Institution de rattachement	Spécialité
FRANCE		
Adam A. Ali	PR-Université de Montpellier	Paléoécologie
Rachid Cheddadi	DR-CNRS	Paléoécologie
Sébastien Joannin	CR-CNRS	Paléoécologie
Laurent Millet (DR, CNRS)	DR-CNRS	Paléolimnologie
Damien Rius (CR, CNRS)	CR-CNRS	Paléo-écologie
Hélène Masclaux (MCF, UFC)	MCF-université de Franche-Comté	Limnologie
CANADA		
Yves Bergeron	Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue	Ecologie forestière
Francine Tremblay	Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue	Génétique des arbres
Xavier Cavard	Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue	Cycle du carbone
Benoît Lafleur	Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue	Ecologie forestière
Philippe Marchand	Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue	Biostatisticien
Hugo Asselin	Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue	Foresterie autochtone
Igor Drobyshev	Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue	Dendrochronologie
Oswaldo Valeria	Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue	Géomatique & Télédétection
Chaire Canada (demandée)	Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue	Ecologie forestière

T1-Dynamiques des forçages naturels et anthropiques (coordinateurs : L. Millet & D. Rius)

A1 - Reconstitution quantitative du climat

Objectif - Reconstituer la variabilité climatique (températures et précipitations) depuis la dernière période glaciaire. Etablir le cadre climatique des trajectoires écologiques et des changements environnementaux enregistrés.

A2 - Ecologie fonctionnelle des perturbations

Objectif - Caractériser les régimes de perturbations (naturelles et anthropiques) en lien avec les changements globaux (climatiques et sociétaux) et les impacts sur le fonctionnement des écosystèmes terrestres et lacustres.

T2-Réponses et trajectoires des Socio-Ecosystèmes (coordinateurs : H. Masclaux & R. Cheddadi)

A3- Adaptation, migration et phylogéographie des espèces

Objectif - Caractériser les voies de migration des espèces, leur diversité génétique, et les adaptations des populations d'arbres composant les écosystèmes forestiers. Déterminer les mécanismes de conservation in situ et d'extinction au niveau locale en réponse aux changements globaux.

A4 - Dynamique de la biodiversité et des paysages

Objectif - Reconstituer les modifications des paysages, caractériser les dynamiques contemporaines et modéliser les changements de végétations futures de manière transitoire. Evaluer la résilience des écosystèmes, les points de basculement et la mise en place des états alternatifs stables notamment en réponse aux régimes des perturbations.

A5 - Trajectoire fonctionnelle des systèmes lacustres

Objectif - Comprendre la structure et la dynamique des réseaux trophiques des écosystèmes lacustres. Évaluer la relation entre la structure du réseau trophique et le fonctionnement de l'écosystème, notamment en réponse aux régimes des perturbations.

A6 – Sols, cycles des éléments et bilan carbone

Objectif - Identification des variations de la composition géochimique des sols au regard des interactions sol-végétation-climat-perturbation. Séquestration et flux de carbone dans les écosystèmes forestiers et lacustres.

T3 -Interactions Homme-Environnement : des premières Nations à la gestion adaptative des écosystèmes (coordinateurs : B. Lafleur & H. Asselin)

A7 - Interactions Homme-Environnement

Objectif - Caractériser l'impact socio-économique et culturel des perturbations naturelles (incendies et insectes ravageurs). Déterminer l'impact des feux sur la structuration des populations autochtones. Mesurer l'impact des modes de vie traditionnels sur le régime des feux mais aussi les risques auxquels les communautés autochtones doivent faire face durant les prochaines décennies.

A8- Aménagement écosystémique & transfert

Objectif - Développer à partir des connaissances acquises des scénarios d'adaptation et d'aménagement des écosystèmes. Mise en œuvre de formations qualifiantes et professionnalisantes (3^{ième} cycles) dans le domaine de l'écologie et la gestion des écosystèmes.

Compétences mises en œuvre côté français et côté canadien

Canada- l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT) est un des **leaders mondiaux** dans les domaines de l'écologie forestière et de **l'aménagement écosystémique** en forêt boréale. **L'UMI a pour ambition d'accompagner le développement de ce concept naissant en France et plus largement en Europe méridionale.** Cela permettra de mettre en place des partenariats avec des organismes tels que l'ONF, les parcs nationaux et régionaux.

France-Les principales compétences apportées par l'équipe française s'articulent autour de l'écologie, la paléoécologie et la paléoclimatologie. La profondeur temporelle apportée par les études paléoécologiques et paléoclimatiques est indispensable pour développer des stratégies de gestion des écosystèmes qui sont fondées sur la variabilité naturelle des régimes de perturbations.

Apports de l'UBFC/Chrono

- UBFC/chrono : apporte compétence fonctionnement systèmes lacustres/articulation avec le GRIL (labo phare au niveau mondial en limno)
- Renforcement de la thématique paléoéco/changement climatique dans l'UMI
- Chrono apporte une compétence/expérience sur l'arctique/subarctique, l'UMI va permettre de développer : continuum arctique>boréal dans la même équipe = unique au monde
- Apport de chrono/UBFC en terme technique : un des plateaux techniques paléo/limno/éco des perturbations les plus complet au niveau national voire européen, du prélèvement des carottes jusqu'aux analyses les plus fines (proxies biotiques et abiotiques).. Point fort pour l'attractivité de l'UMI vis-à-vis des universités canaiennes
- Le projet d'UMI comporte un volet formation fort concernant les étudiants de Master/Doctorat. A l'UM il existe des formation bi-diplomantes dont une en cours d'accréditation avec l'UQAT. Côté UFC, ce type de projet pourrait également voir le jour autour du Master EDGE.

Plus-Value pour l'UBFC

- UMI « Cold Forests » = visibilité internationale accrue, sur un volet « Environnement »
- Plus particulièrement une visibilité sur l'étude des écosystèmes boréaux = le biome qui se réchauffe le plus vite actuellement avec l'arctique. Idem sur l'aspect montagne
- Opportunité pour de nouvelles collaborations scientifiques
- Partenariat privilégié avec l'UQAT, une des meilleures universités nord-américaines sur les sciences forestières
- « intégration » de l'UBFC dans le Centre Etudes de la Forêt (CEF, 75 chercheurs/11 univ Québécoises) pour la partie recherche et dans le réseau UQ (10 universités) pour la partie formation.

Plus-value scientifique

L'UMI permettra de développer la collaboration existante, tout en permettant de structurer et de renforcer les échanges de personnels (chercheurs, personnels techniques, étudiants, post-doctorants). L'UMI cristallisera un groupe qui dans la pratique est déjà fonctionnel, mais qui bénéficiera de plus de **légitimité**, de **moyens** et d'une **visibilité internationale** accrue. La collaboration entre la France et le Canada sur l'étude des forêts froides arrive véritablement à un carrefour (LIA, GDRI => UMI), avec l'implication de nouveaux chercheurs et enseignants-chercheurs de part et d'autre de l'Atlantique. **La complémentarité des compétences** et des approches constituent une véritable plus-value scientifique qui permettra d'aborder de **nouveaux thèmes de recherche** (trajectoire fonctionnelle des systèmes lacustres, paléoclimatologie quantitative, génétique des arbres, barcoding & meta-barcoding etc.).

Articulation

L'UMI sera localisé au Canada à l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue. Elle sera associée à deux "sites-France" (ISEM, Université de Montpellier et Chrono-Environnement, Université de Franche-Comté) qui seront les assises françaises de l'UMI. Les chercheurs français qui vont composer l'UMI vont garder des collaborations étroites avec des chercheurs et enseignants-chercheurs de leur UMR d'origine avec qui des codirections de thèse et de Masters seront maintenues.

Les tutelles de l'UMI seront: CNRS, l'UQAT, l'Université de Montpellier et l'Université de Franche-Comté.



Principaux collaborateurs (partenaires) académiques et institutionnels

 **Université du Québec à Montréal**

Université de Montréal 

Chaire 
INDUSTRIELLE CRSNG - UQAT - UQAM
en aménagement forestier durable

UQAC
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC
À CHICOUTIMI

UQAR
Université du Québec
à Rimouski



Ressources naturelles
Canada
Service canadien des forêts

**Ministère des Forêts,
de la Faune
et des Parcs**

Québec 

 **Université
Nice
Sophia Antipolis**

 **UNIVERSITÉ TOULOUSE
Jean Jaurès**

 **UNIVERSITÉ
SAVOIE
MONT BLANC**



**École Pratique
des Hautes Études**