

RÉPERTOIRE

AFFICHES SCIENTIFIQUES PRÉSENTÉES DANS LE CADRE DES JOURNÉES
NORDIQUES DE L'INSTITUT NORDIQUE DU QUÉBEC | 5-6 juin 2023

Table des matières

<u>TININNIMIUTAIT: LA DIVERSITÉ DES ÉCOSYSTEMES ET DES TRADITIONS AU NUNAVIK</u>	<u>3</u>
<u>ÉVALUATION DES PRODUITS D'HUMIDITÉ DU SOL MICRO-ONDES PASSIVES (SMOS ET SMAP): CAS DE LA FORÊT BORÉALE.....</u>	<u>4</u>
<u>ÉTUDE D'UN INDICE DE MOBILITÉ HIVERNAL DANS LA TOUNDRA (IMT).....</u>	<u>5</u>
<u>MONITORING THE SURFACE SOIL MOISTURE AND TEMPERATURE OF THE ARCTIC PERMAFROST USING PASSIVE MICROWAVE SATELLITE REMOTE SENSING</u>	<u>6</u>
<u>DÉVELOPPEMENT D'UNE SONDE COAXIALE LARGE BANDE POUR CARACTÉRISER LA PERMITTIVITÉ MICRO-ONDE DE SOLS ET AMÉLIORER LE SUIVI DE LA NEIGE PAR RADAR.....</u>	<u>7</u>
<u>SUIVI DU VERDISSEMENT DANS L'ARCHIPEL ARCTIQUE CANADIEN PAR TÉLÉDÉTECTION DU NDVI.....</u>	<u>8</u>
<u>MODÉLISATION DES RÉPONSES HYDRAULIQUES D'ARBRES EN FORÊT BORÉALE</u>	<u>9</u>
<u>OIL PENETRATION INTO THAWING FROZEN SOIL AFTER SPILL ACCIDENTS</u>	<u>10</u>
<u>COMPORTEMENT D'OUVERTURE DES FENÊTRES ET CONSOMMATION EN CHAUFFAGE DANS LES BÂTIMENTS RÉSIDENTIELS AU NUNAVIK : ANALYSE ET PRÉDICTION PAR APPROCHE INTÉGRÉE.....</u>	<u>11</u>
<u>OPTIMAL INTEGRATION OF COMPRESSED AIR ENERGY STORAGE SYSTEM FOR NORTHERN COMMUNITIES.....</u>	<u>12</u>
<u>MORPHOLOGIE DE LA MORUE ARCTIQUE (BOREOGADUS SAIDA) ÉVALUÉE EN FONCTION DE LA PRÉFÉRENCE D'HABITAT ET DE L'ÂGE DANS LA MER DE BEAUFORT</u>	<u>13</u>
<u>FREEZING OUT MICROPLASTICS: THE ROLE OF ICE AS A TEMPORARY SINK IN COLD REGIONS.....</u>	<u>14</u>
<u>UTILISATION DE LA BIOPSIE LIQUIDE CHEZ LA MOULE POUR SURVEILLER LA BIODIVERSITÉ ET LA SANTÉ DES ÉCOSYSTÈMES MARINS, CÔTIERS ET POLAIRES.....</u>	<u>15</u>
<u>BIOPHILIC INTERMEDIATE SPACE FOR HEALTHY AND HIGH-PERFORMANCE ARCTIC HOUSING.....</u>	<u>16</u>

<u>IDENTIFICATION DES ANOMALIES THERMIQUES DE L'ENVELOPPE DES HABITATIONS NORDIQUES VIA UN OUTIL ABORDABLE.....</u>	<u>17</u>
<u>REMOTE SENSING IN ARCHAEOLOGY : MAPPING NUNAVIK'S CULTURAL HERITAGE</u>	<u>18</u>
<u>TÉLÉDÉTECTION DU VERDISSEMENT DU BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE KOROC DANS LE PARC NATIONAL DE KUURURJUAQ AU NUNAVIK</u>	<u>19</u>
<u>SYSTÈME DE STOCKAGE D'ÉNERGIE THERMIQUE ADAPTÉ À LA CULTURE EN SERRE DANS LES COMMUNAUTÉS NORDIQUES ISOLÉES.....</u>	<u>20</u>

Tininnimiutait: la diversité des écosystèmes et des traditions au Nunavik

Geneviève Vachon¹, Khashiff Miranda¹, Marcel-Alexander Velasquez-Sayago¹, Agathe Lecomte-Rousseau¹, Samuel Côté¹, Bernard Boudreau¹, Ladd Johnson¹, Philippe Archambault¹, Christopher Fletcher¹, Lucie Beaulieu¹, Mélanie Lemire¹

¹Université Laval

La baie d'Ungava est remplie d'espèces intertidales (Tininnimiutait) accessibles du littoral qui font partie intégrante du régime alimentaire local. La première étape de cette étude a été effectuée près de Kangihsualujjuaq, mais le Nunavik possède une richesse d'écosystèmes et de traditions diversifiés. Les prochaines étapes sont de 1) documenter le savoir local en lien avec les Tininnimiutait, 2) examiner la stabilité de cette ressource alimentaire face à la croissance démographique et aux changements climatiques et 3) évaluer les spécificités de chaque communauté en lien avec leurs méthodes de récolte, selon une approche interdisciplinaire en collaboration avec les communautés.

axe(s)

Axe 1, Axe 3, Axe 5

Évaluation des produits d'humidité du sol micro-ondes passives (SMOS et SMAP): cas de la forêt boréale

Azza Gorraab¹, Oliver Sonnentag², Arnaud Mialon³, Aaron Berg⁴, Alexandre Roy¹

¹UQTR, ²UQAM, ³CESBIO, ⁴université Guelph

Peu d'études ont évalué les produits d'humidité du sol SMOS et SMAP dans les hautes latitudes nordiques, notamment dans les forêts boréales. Par conséquent, nous nous concentrons dans ce travail sur l'analyse des relations entre les températures de brillance (TB) dérivées de ces radiomètres comparativement à des mesures in situ d'humidité du sol (SM). Entre 2016-2021, des comparaisons (TB-SM) ont été effectuées sur 10 sites de recherche en forêt boréale à travers le Canada et ont caractérisé différents écosystèmes forestiers. Les sensibilités entre TB et SM indiquent des différences considérables entre les sites. Ce travail met en évidence la grande hétérogénéité spatiale et temporelle des écosystèmes de la forêt boréale

axe(s)

Axe 3

Étude d'un Indice de Mobilité hivernal dans la Toundra (IMT)

Anaëlle Puisais¹

¹UQTR

Notre recherche nous pousse à nous intéresser à l'évolution des différents éléments climatiques qui pourraient avoir un impact sur l'utilisation et/ou la création des pistes hivernales qu'utilise la communauté de Kangiqsualujjuaq. De cette étude découle le développement de différents indices à travers différents modèles pouvant faciliter l'étude des mobilités de la population locales, et qui nous permettra de réaliser une analyse pixel par pixel des différentes pistes de notre zone d'étude, et de comprendre leurs évolutions dans le temps.

Les recherches menées, le développement et l'étude de différents modèles nous pousse à nous poser la question suivante : Comment pouvons-nous créer un indice de mobilité hivernal à travers différents indices de la télédétection ? Et de quelle manière cette étude peut-elle aider la communauté de Kangiqsualujjuaq dans ses déplacements hivernaux ?

L'objectif de l'étude sera de créer un Indice de Mobilité hivernale dans la Toundra (IMT) en lien avec les données historiques sur la neige et la glace issues de la modélisation, des données de terrain et d'informations recueillies auprès de la communauté de Kangiqsualujjuaq, ainsi que de voir l'adaptabilité des déplacements dans le temps de la communauté.

axe(s)

Axe 3, Axe 5

Monitoring the surface soil moisture and temperature of the Arctic permafrost using passive microwave satellite remote sensing

Juliette Ortel^{1, 2}

¹UQTR, ²CESBIO

The studies of Arctic permafrost areas encounter high challenges because of its large and remote territories and the extreme weather conditions. Consequently, the current situation urges to develop new observation methods to better monitor the surface temperature evolution and the Arctic permafrost state. The passive microwaves satellite mission SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity) measures the brightness temperatures (TB) at L band (1,4 GHz e.g. 21 cm). Our objective is to determine the soil surface temperature and moisture in the Arctic region using L-Band SMOS observations.

axe(s)

Axe 3

Développement d'une sonde coaxiale large bande pour caractériser la permittivité micro-onde de sols et améliorer le suivi de la neige par radar

Alex Gélinas¹, Alexandre Langlois², François Demontoux³, Bilal Filali⁴, Alexandre Mavrovic¹, Alexandre Roy¹

¹UQTR, ²UdeS, ³UBordeaux, ⁴PhyVertX Technologies Inc

Un satellite muni d'un radar double fréquence en bande-ku est présentement en développement dans le cadre de la « Terrestrial Snow Mass Mission » par l'ASC et ECCC. Le but de ce satellite sera de suivre l'évolution du couvert de neige dans l'Hémisphère Nord. Dans ces fréquences, l'influence de la permittivité du sol sur le signal radar est méconnue. Mon projet de thèse consiste à développer une sonde de permittivité pour ensuite développer un modèle de permittivité du sol dans les fréquences visées par la mission satellitaire. Les résultats présentés dans cette affiche sont des résultats préliminaires de la sonde.

axe(s)

Axe 4, Axe 3

Suivi du verdissement dans l'Archipel Arctique Canadien par télédétection du NDVI

Estéban Hamel Jomphe¹

¹Université de Sherbrooke

L'indice spectral NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) est couramment utilisé pour étudier la végétation puisqu'il est corrélé à la productivité primaire des végétaux. Des études qui ont utilisé des séries temporelles de NDVI ont permis de cartographier les tendances de verdissement à la limite des forêts boréales. Notre étude a pour but d'étudier la variation annuelle du NDVI dans l'Archipel Arctique Canadien pour estimer les changements spatiaux et temporels dans la répartition de la végétation. Nos résultats suggèrent que les précédentes études sur le changement de NDVI sous-estiment le verdissement dans les régions nordiques notamment dans le haut Arctique.

axe(s)

Axe 3

Modélisation des réponses hydrauliques d'arbres en forêt boréale

Camille Roy^{1,2}, Oliver Sonnentag^{2,3}, Gil Bohrer⁴, Justine Missik⁴, Madeline Scyphers⁴, Alexandre Roy^{1,2}

¹Université du Québec à Trois-Rivières, ²CEN, ³Université de Montréal, ⁴Ohio State University

La forêt boréale joue un rôle crucial dans le cycle du carbone, mais les interactions entre le climat et la végétation au sein de cet écosystème sont peu comprises. De plus, les stratégies hydrauliques des arbres et leur réponse au stress hydrique ne sont pas bien connues, même si elles pourraient fournir de l'information pour améliorer les modèles écosystémiques.

Le but du projet est de paramétrer le modèle hydraulique FETCH (Finite Difference Ecosystem-Scale Tree Crown Hydrodynamics model) développé par Gil Bohrer (OSU), avec les données d'une forêt boréales, Southern Old Black Spruce (SOBS) en Saskatchewan. Ensuite, des données récoltées de 3 instruments mesurant la teneur en eau des arbres (sondes diélectriques, dendromètres et sondes à flux de sève) sont utilisées afin de les comparer avec les résultats du modèle.

Ce projet permettra d'avoir un modèle plus précis de la transpiration et du débit d'eau dans les arbres de la forêt boréale afin de quantifier les échanges hydriques entre la biosphère et l'atmosphère ainsi que de mieux comprendre le rôle de l'hydraulique des arbres dans la rétroaction de la forêt boréale sur le changement climatique.

axe(s)

Axe 3, Axe 5

Oil penetration into thawing frozen soil after spill accidents

Zhaonian Qu¹, Chunjiang An¹, Rengyu Yue¹

¹Concordia University

Oil spills are significant environmental accidents that have significant impacts on environmental and ecological health. The oil penetration behaviors in thawing frozen soil at different temperatures and water contents were investigated. The spilled oil tends to penetrate faster and stay in the bottom layer of soil as the temperature and thawing rate increase. The modified Green-Ampt model could simulate the penetration process well. When oil spill occurs in thawing frozen soil, responders can help determine how deep oil has reached and the relative distribution of oil in different soil layers which will be helpful for implementing response measures.

axe(s)

Axe 3

Comportement d'ouverture des fenêtres et consommation en chauffage dans les bâtiments résidentiels au Nunavik : Analyse et prédiction par approche intégrée

Alice Cavalerie¹, Louis Gosselin¹

¹Université Laval

La conception de bâtiments performants et durables passe aujourd'hui par la prise en compte des occupants et de leur pouvoir d'action dans le logement. Ce projet s'intéresse en particulier à l'ouverture des fenêtres dans les logements sociaux de la communauté de Quaqtaq, Nunavik. L'analyse de données sur douze logements a mis en avant les corrélations entre les variables physiques de l'environnement et l'utilisation des fenêtres. Des entrevues avec les occupants sur le terrain ont permis d'explorer plus en profondeur les motivations d'ouverture. Un modèle est en cours d'élaboration pour prédire les comportements et évaluer l'impact sur la consommation de chauffage.

axe(s)

Axe 1, Axe 4

Optimal integration of compressed air energy storage system for northern communities

Mahdieh Adib¹, Fuzhan Nasiri¹, Fariborz Haghighat¹

¹Concordia University

Integrating compressed air energy storage (CAES) with wind energy offers an attractive energy solution for remote communities with limited access to reliable and affordable energy sources. This study presents a design approach for an energy system comprising wind turbines, CAES, and diesel generators for satisfying the electricity demand of Kuujuaq in northern Quebec. The proposed method employs a bi-level programming (BLP) approach, enabling the simultaneous optimization of the size/capacity and operation/schedule of the system and coordinating the decisions at both levels.

axe(s)

Axe 4

Morphologie de la morue Arctique (*Boreogadus saida*) évaluée en fonction de la préférence d'habitat et de l'âge dans la mer de Beaufort

Juliano Malizia¹, Marie Launay¹, Ingrid Marie Bruvold², Torild Johansen², James Reist³, Andrew Majewski³, Denis Roy¹

¹McGill University, ²Institute of Marine Research of Norway, ³Fisheries and Oceans Canada Central and Arctic Region

La morue Arctique constitue un lien trophique essentiel dans les écosystèmes Arctique. Le réchauffement climatique actuel réduit considérablement son habitat. Par conséquent, étudier la manière dont cette espèce utilise son environnement est crucial pour sa conservation. Pour cela, nous avons utilisé la morphométrie afin d'évaluer sa morphologie fonctionnelle en fonction de l'âge et du type d'habitat. Nos résultats n'indiquent pas de différences significatives de la morphologie externe, mais soulignent des changements ontogéniques importants concernant la densité des branchiospines liés aux préférences alimentaires. Ces résultats soulignent des changements de distribution qui doivent être pris en compte pour une gestion durable de cette espèce clé.

axe(s)

Axe 3

Freezing Out Microplastics: The Role of Ice as a Temporary Sink in Cold Regions

Zhikun Chen¹, Chunjiang An¹

¹Concordia University

This study investigated the impact of microplastic (MP) properties and environmental characteristics on their entrainment and enrichment in sea ice under different turbulence conditions. The research found that high rotation speed in freshwater significantly enhanced the entrainment of hydrophobic MPs due to frazil ice and air bubbles, whereas in saline water, high turbulence inhibited MP entrainment. Additionally, the study revealed that the enrichment factors of all MPs increased in calm saline water compared to calm freshwater, which indicates that the entrainment and enrichment of MPs in ice are critical pathways that affect their fate in cold regions.

axe(s)

Axe 3

Utilisation de la biopsie liquide chez la moule pour surveiller la biodiversité et la santé des écosystèmes marins, côtiers et polaires

Sophia Ferchiou¹, France Caza¹, Marianne Falardeau-Côté², Philippe Archambault², Richard Villemur¹, Yves St-Pierre¹

¹INRS-Institut Armand-Frappier, Biologie, 531 Boul. des Prairies, Laval, QC H7V 1B7, ²Université Laval, Biologie, Québec, QC, G1V 0A6, Canada

Les bivalves sont de bons indicateurs de l'état de santé des milieux marins côtiers. Cependant, la surveillance de l'état de santé des milieux éloignés demeure logistiquement complexe. Une alternative à ce défi est l'utilisation de la biopsie liquide permettant d'obtenir des informations génétiques essentielles à partir d'une goutte de sang. Dans ce projet, nous appliquons le concept de la biopsie liquide sur la moule échantillonnée en Arctique canadien, un écosystème sensible aux changements anthropiques et environnementaux. Nos résultats montrent que la moule peut servir de filtre naturel pour analyser la biodiversité du milieu et pour détecter des microorganismes potentiellement pathogènes.

axe(s)

Axe 3

Biophilic Intermediate Space for Healthy and High-Performance Arctic Housing

Tarlan Abazari¹, Andre Potvin², Louis Gosselin³, Claude Demers²

¹PhD Candidate in Architecture, Universite Laval, ²Professor in Architecture, Universite Laval, ³Professor in Engineering, Universite Laval

The research discusses biophilic intermediate spaces as a promising architectural solution to respond to occupants' thermal and visual comfort issues in extreme climatic conditions of the Arctic. Biophilic design strategies aim at improving human-nature relationships which have received negligible attention in the Arctic's contemporary architecture. Biophilic intermediate spaces locate between indoors and outdoors and provide occupants with gradual thermal and lighting transitions. Efficient indoor-outdoor connections through biophilic intermediate spaces could considerably decrease thermal shocks of sudden exposure to extreme cold weather outdoors. They also could regulate lighting penetrations through lighting control systems and architectural characteristics of in-between spaces to offer a healthy indoor environment.

axe(s)

Axe 2, Axe 1

Identification des anomalies thermiques de l'enveloppe des habitations nordiques via un outil abordable

Paméla Corriveau-Peev¹

¹Université Laval

Lors d'un séjour à Quaqtàq au Nunavik en avril 2023, des images thermiques de l'enveloppe de bâtiments standards nordiques seront prises afin d'y identifier les anomalies thermiques. Une caméra IR abordable (FLIR ONE) utilisée via un téléphone cellulaire et une caméra IR de meilleure précision sont les principaux outils de la capture. Les résultats reflèteront si les habitants nordiques peuvent éventuellement utiliser la caméra IR abordable afin de détecter les anomalies thermiques de l'enveloppe, ce qui les aideront aux processus de rénovations stratégiques.

axe(s)

Axe 4

Remote Sensing in Archaeology : Mapping Nunavik's Cultural Heritage

Laurence Machabée¹, Amedeo Sghinolfi^{1, 2}, Alexandre Roy¹

1 - Université du Québec à Trois-Rivières, 2 – Western University

- Archaeological sites in Nunavik are endangered by climate change, by coastal erosion and vegetation growth. Parts of the cultural heritage may be heavily affected/disappear soon;
- The Cambrien Lake area features Precontact and Modern archaeological sites in forested areas and sand dunes. The use of remote sensing will help identify and map sites located in understudied areas;
- Along with local institutions (Parks Nunavik, Kativik Regional Government, Avataq Cultural Institute) we aim to preserve material remains and traditional knowledge using drones mounted with sensors;
- The product (orthomosaics, 3D models) will be made available to the local communities and may become teaching tools;

axe(s)

Axe 3

Télédétection du verdissement du bassin versant de la rivière Koroc dans le parc national de Kuururjuaq au Nunavik

David de Courville¹, Esther Lévesque¹, Estéban Jomphe-Hamel¹, Alexandre Roy¹
Université du Québec à Trois-Rivières¹

Le changement climatique apporte un réchauffement de la température annuelle dans les régions nordiques ce qui fait augmenter la période de croissance de la végétation. Les processus et la dynamique de l'interaction des espèces végétales impliquées dans le verdissement restent méconnus. En effets, certaines espèces des plantes à petits fruits, dont les éricacées, contribuent aux activités et à l'alimentation des communautés locales en plus d'être utilisées par plusieurs espèces fauniques. Cependant, une augmentation du recouvrement des arbustes érigés (*Betula glandulosa*) est observée tant dans les peuplements préexistants que par de nouvelles colonisations.

axe(s)

Axe 1

Système de stockage d'énergie thermique adapté à la culture en serre dans les communautés nordiques isolées

V. Cottéreau¹, T. Maheux¹, P. Piché², S. Gibout², C. Arrabie², D. Monfet¹, H. Valls-Fox³, D. Haillot¹

École de Technologie Supérieure¹, Univ Pau & Pays Adour², Cégep de Victoriaville³

Développement d'un modèle numérique de serre couplé à un système de stockage.

L'isolement du Nunavik impose d'importants défis aux habitants de cette région septentrionale du Québec, en particulier l'accès à la nourriture. Pour répondre à ce problème, des serres y sont développées afin d'augmenter la production agricole locale. Une première étude expérimentale, sur une serre de Kuujuaq, a mis en avant que les grandes différences de températures internes de la serre, entre le jour et la nuit, agissent comme le principal frein à la croissance de plantes à cette latitude. Un système de stockage thermique de l'énergie (STE), ayant pour but de réduire ces écarts, a été ajouté sur cette même serre de Kuujuaq. Les conditions thermiques pour les plantes furent améliorées suite à cet ajout. Mais, les études expérimentales coûtant cher à mettre en place, la décision d'implémenter un modèle numérique fut prise afin de créer un outil aidant à quantifier les améliorations envisageables sur les serres nordiques. Un premier sous-modèle de serre fut développé suivi d'un sous-modèle de STE. La calibration du modèle résultant du couplage du sous-modèle « serre » avec le sous-modèle « stockage d'énergie » fait l'objet des présentes recherches.

axe(s)

Axe 1