

# CENTRE EAU TERRE ENVIRONNEMENT

## Rapport d'activités 2024-2025



Institut national  
de la recherche  
scientifique

[INRS.CA](https://www.inrs.ca)

**Rapport d'activités du 1<sup>er</sup> mai 2024 au 30 avril 2025**

Disponible en format électronique : <https://espace.inrs.ca/id/eprint/16714>

**Rédaction et mise en page**

Mathilde Renaud

**Révision**

Caroline Jolicoeur

**Crédits photo**

Couverture : Renaud Soucy La Roche et Claude Fortin

Autres sections : INRS et Centre Eau Terre Environnement

**Pour information**

Institut national de la recherche scientifique

Centre Eau Terre Environnement

490, de la Couronne

Québec (Québec) G1K 9A9

CANADA

Téléphone : 418 654-INRS

Courriel : [direction.ete@inrs.ca](mailto:direction.ete@inrs.ca)

Site Internet : [www.inrs.ca](http://www.inrs.ca)

## Institut national de la recherche scientifique

L'Institut national de la recherche scientifique (INRS) est dédié à la recherche fondamentale et appliquée, aux études de cycles supérieurs et à la formation de la relève en recherche. L'Institut oriente ses activités vers le développement économique, social et culturel du Québec, tout en assurant le transfert des connaissances et des technologies dans l'ensemble des secteurs où il œuvre. L'INRS offre à ses membres un milieu de recherche innovant centré sur les besoins de la société québécoise.

L'INRS est composé de quatre centres multidisciplinaires :

- **Eau Terre Environnement (Québec)**
- Énergie Matériaux Télécommunications (Varenes et Montréal)
- Armand-Frappier Santé Biotechnologie (Laval)
- Urbanisation Culture Société (Montréal et Québec)

## Centre Eau Terre Environnement

Le Centre est activement engagé dans le développement durable du Québec. Œuvrant en recherche de pointe, le Centre se situe au cœur des développements scientifiques et technologiques visant à favoriser la protection de l'environnement et des ressources naturelles ainsi que leur mise en valeur. Des programmes de maîtrise et de doctorat en sciences de l'eau et de la Terre sont offerts ainsi que des stages pour tous les niveaux universitaires.

Le programme scientifique comporte six thématiques de recherche :

- écologie, écotoxicologie et génomique environnementale
- géologie et ressources géologiques
- géomatique et télédétection
- géosciences environnementales
- hydroclimatologie
- technologies environnementales

Le Centre est situé au centre-ville de Québec, sur le campus urbain de l'Université du Québec. Il a aussi des laboratoires au Parc technologique du Québec métropolitain et une station de recherche en milieu naturel au Saguenay.





C'est avec grand plaisir que nous présentons le rapport annuel du Centre Eau Terre Environnement de l'Institut national de la recherche scientifique pour l'année 2024-2025.

La mission du Centre est de soutenir le développement durable et la protection de l'environnement en sciences de l'eau et de la Terre. La recherche fondamentale et appliquée, la formation aux cycles supérieurs, le transfert technologique et la diffusion des connaissances font partie intégrante de cette mission. À ces chapitres, l'année a été riche en événements et en retombées.

Citons d'abord la création du Carrefour de l'eau au sein duquel l'INRS est partenaire afin de créer un pôle d'expertises dans ce secteur névralgique que le Centre étudie de la surface aux profondeurs depuis sa création. Des subventions majeures ont aussi été obtenues par le corps professoral. Un nouveau laboratoire a été financé par la Fondation canadienne pour l'innovation, le Laboratoire d'écotoxicologie et d'écophysiologie aquatique dirigé par la professeure Anne Crémazy. Une nouvelle chaire de recherche du Canada a aussi été créée en écotoxicogénomique et perturbations endocriniennes sous la direction de la professeure Valérie Langlois. Ces exemples, parmi d'autres, font état du dynamisme des équipes de recherche du Centre.



Crédit photo : Patriarche

Sur le plan de la formation, 25 diplômes de maîtrise de recherche, 13 diplômes de maîtrise professionnelle, ainsi que 22 doctorats ont été remis cette année, confirmant le rôle central du Centre dans la formation de personnel hautement qualifié.

Sur le plan des distinctions, le Centre a reçu le prix Jeanne Barret Cœur Vert du Réseau Environnement saluant ses efforts dans ce domaine. Les membres de la communauté étudiante du Centre se sont aussi distingués par leur excellence. Il convient de souligner la participation exemplaire de nos équipes qui ont obtenu les première et deuxième places au Défi AquaHacking 2025. D'autre part, c'est une étudiante du Centre, Marie-Pier Brochu, qui a représenté l'INRS à la finale canadienne du concours Ma thèse en 180 secondes.



L'étudiante Marie-Pier Brochu (2<sup>e</sup> à partir de la gauche) de l'équipe gagnante du Défi AquaHacking 2025. Crédit photo : AquaAction

Enfin, le Centre a également été actif sur le plan de la vulgarisation scientifique. Le programme Apprentis chercheurs de l'INRS s'est étendu au campus de Québec dans le but d'accueillir ses premiers jeunes à l'été 2025. Et en novembre, le congrès Eau Terre Environnement organisé par la communauté étudiante du Centre était de retour pour la première fois depuis la pandémie.

Le présent rapport se veut donc un survol des grandes réalisations de l'année. Les succès obtenus sont avant tout le résultat de la contribution exceptionnelle de l'ensemble de notre communauté. La collaboration entre le corps professoral, la communauté étudiante, le personnel de recherche et de laboratoire, les collègues de la Commission géologique du Canada, ainsi que de l'ensemble du personnel de soutien est notre force et saura nous amener à relever de nouveaux défis.

Félicitations à toutes et à tous!

Louis-César Pasquier  
Directeur du Centre Eau Terre Environnement



## Écologie, écotoxicologie et génomique environnementale

Cette thématique de recherche englobe le fonctionnement et la santé des écosystèmes, les services écologiques, la résilience et l'adaptation aux perturbations environnementales anthropiques pour lesquels les outils génomiques et écotoxicologiques sont mis à profit.

Les travaux touchent tous les maillons des réseaux trophiques, allant des microorganismes aux vertébrés et à leurs habitats. Les changements climatiques et les contaminants émergents, par exemple, nécessitent de nouvelles approches pour suivre et évaluer leurs effets sur les organismes vivants et les écosystèmes.

### Des activités de recherche appliquées aux défis actuels

- Évaluer les services rendus par les écosystèmes, soit : fournir une eau potable, des ressources de qualité et des lieux de villégiature, stabiliser les berges, et évaluer les trajectoires futures de ces écoservices.
- Échantillonner sur le terrain, réaliser des travaux en laboratoire et développer des modèles mathématiques pour tracer un portrait de la santé environnementale des régions en tenant compte de tous les aspects des réseaux trophiques, soit des microorganismes (bactéries, archées, microalgues, protistes) aux vertébrés (poissons, amphibiens, oiseaux et mammifères) et à leurs habitats.
- Évaluer, à l'aide d'outils moléculaires (métagénomique, transcriptomique, protéomique, métalomique, etc.), la santé des écosystèmes aquatiques : analyser des profils d'ADN environnemental dans l'eau, les effets des contaminants sur l'ADN, les gènes et les protéines des animaux, le risque écotoxicologique des activités anthropiques, le déplacement de la faune dans son habitat ou encore la diversité microbienne des écosystèmes anthropisés et naturels.



## Chercheurs et chercheuses de la thématique



**JÉRÔME COMTE**  
Diversité et fonction microbienne  
jerome.comte@inrs.ca



**PATRICE COUTURE**  
Écotoxicologie  
patrice.couture@inrs.ca



**ANNE CRÉMAZY**  
Chimie et toxicologie  
environnementale  
anne.cremazy@inrs.ca



**EVA ENDERS**  
Écologie des poissons  
eva.enders@inrs.ca



**CLAUDE FORTIN**  
Biogéochimie des métaux  
claude.fortin@inrs.ca



**VALÉRIE LANGLOIS**  
Écotoxicogénomique  
valerie.langlois@inrs.ca



**ISABELLE LAURION**  
Écologie aquatique  
isabelle.laurion@inrs.ca



**ISABELLE LAVOIE**  
Biosuivi des écosystèmes  
d'eau douce  
isabelle.lavoie@inrs.ca



**ANNE OLA**  
Processus côtiers  
anne.ola@inrs.ca





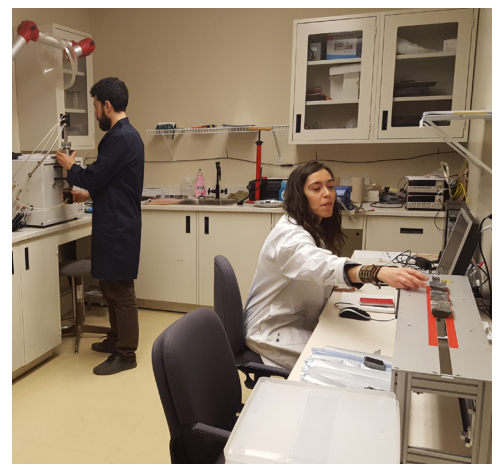
## Géologie et ressources géologiques

Les équipes de recherche dans cette thématique se concentrent sur la découverte et l'exploitation durable des minéraux stratégiques et critiques et autres ressources géologiques au service de la transition énergétique.

Réalisés en collaboration avec différents ministères et l'industrie minière, les recherches portent sur la compréhension de la nature et de l'origine des ressources et des roches encaissantes. Les mécanismes de formation et de remobilisation des ressources tels que la circulation des fluides à l'échelle lithosphérique et la déformation tectonique sont étudiés. Des travaux portent également sur l'évaluation des ressources en géothermie profonde et en hydrogène naturel.

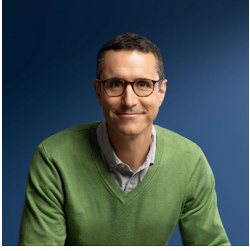
### Des activités de recherche appliquées aux défis actuels

- Évaluer les ressources géothermiques profondes des bassins sédimentaires, des systèmes hydrothermaux et des régions nordiques, et améliorer les méthodes d'évaluation du potentiel géothermique de mines inondées.
- Effectuer du monitoring microsismique des mines permettant de développer des logiciels de détection de microséismes induits par l'extraction minière, d'évaluer la sécurité et la productivité de la mine.
- Étudier les éruptions passées pour mieux anticiper les comportements potentiels des volcans actifs et diminuer les risques associés à de futures éruptions.
- Réaliser des travaux en géophysique profonde et en géologie permettant notamment de détecter des minéralisations et structures et de prolonger la durée de vie des principaux camps miniers du Québec.
- Accroître les connaissances en géologie structurale et sur les systèmes tectoniques.
- Développer des outils géophysiques permettant de caractériser les réservoirs aquifères de façon quantitative.





## Chercheurs de la thématique



**BERNARD GIROUX**  
Géophysique appliquée  
bernard.giroux@inrs.ca



**ERWAN GLOAGUEN**  
Assimilation de données  
géoscientifiques  
erwan.gloaguen@inrs.ca



**LYAL HARRIS**  
Géologie structurale  
lyal.harris@inrs.ca



**JASMIN RAYMOND**  
Géothermie  
jasmin.raymond@inrs.ca



**MARC RICHER-LAFLÈCHE**  
Géosciences appliquées  
marc.richer-lafleche@inrs.ca



**PIERRE-SIMON ROSS**  
Volcanologie et géologie  
économique  
pierre-simon.ross@inrs.ca



**RENAUD SOUCY LA ROCHE**  
Géologie structurale  
renaud.soucy\_la\_roche@inrs.ca



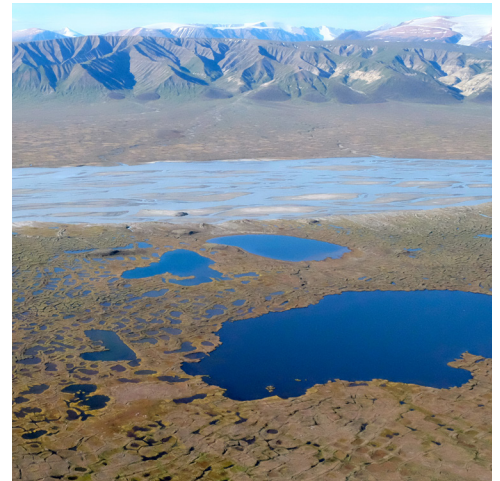
## Géomatique et télédétection

Les équipes de recherche dans cette thématique développent des outils géomatiques et de télédétection à des fins environnementales permettant la création d'applications dans une grande variété de secteurs (ex. : gestion du risque des inondations, suivi des cyanobactéries) répondant aux besoins de la société québécoise. De plus, l'INRS possède une expérience en milieu nordique bien établie.

Les avancées technologiques, la diversification des capteurs et l'accès à une très grande quantité de données requièrent de nouvelles méthodes d'analyse et de traitement. Ainsi, des partenaires sont aussi mis à contribution pour faire avancer la recherche appliquée.

### Des activités de recherche appliquées aux défis actuels

- Faire avancer les connaissances et le développement technologique dans l'utilisation de données acquises par drone pour diverses problématiques environnementales en agriculture, qualité de l'eau, sécurité publique, etc.
- Développer des outils géomatiques permettant une meilleure caractérisation des habitats du poisson en rivière.
- Faire progresser les connaissances sur l'état et l'impact des changements climatiques dans le Nord.
- Développer des méthodes novatrices de traitement utilisant les avancées en intelligence artificielle et en apprentissage automatique ainsi que le calcul haute performance basé sur l'infonuagique.



## Chercheurs de la thématique



**NORMAND BERGERON**  
Écologie des poissons et hydro-  
géomorphologie  
normand.bergeron@inrs.ca



**PAUL CÉLICOURT**  
Hydro-informatique  
paul.celicourt@inrs.ca



**KAREM CHOKMANI**  
Télé-détection et hydrologie  
karem.chokmani@inrs.ca



**SAEID HOMAYOUNI**  
Télé-détection et géomatique  
environnementale  
saied.homayouni@inrs.ca



**TAHA B.M.J. OUARDA**  
Hydrométéorologie statistique  
taha.ouarda@inrs.ca



**ALAIN N. ROUSSEAU**  
Modélisation hydrologique  
alain.rousseau@inrs.ca



**ANDRÉ ST-HILAIRE**  
Hydrologie et thermie en rivière  
andre.st-hilaire@inrs.ca



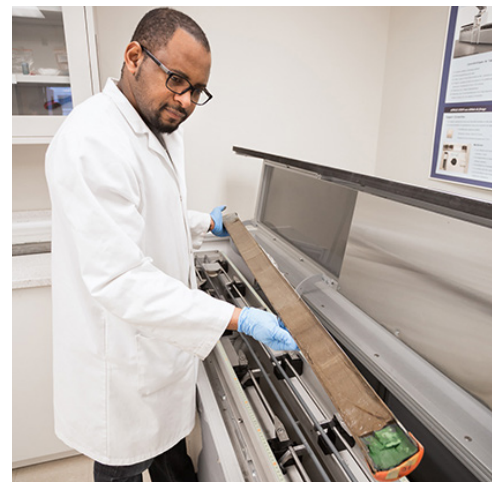
### Géosciences environnementales

Les travaux multidisciplinaires de cette thématique s'appliquent à la gestion des ressources en eau, à l'exploitation des systèmes géothermiques superficiels, à la réhabilitation des aquifères contaminés, à l'agroenvironnement et à l'érosion côtière; toutes ces applications devant considérer l'effet des changements climatiques sur les hydrogéosystèmes.

Les méthodes d'intégration et de traitement des données géoscientifiques basées sur l'apprentissage profond retiennent également l'attention tout comme le développement d'approches multi-isotopiques en géochimie de l'eau pour identifier les sources des contaminants et pour évaluer les impacts environnementaux.

#### Des activités de recherche appliquées aux défis actuels

- Développer des technologies d'évaluation et d'exploitation de l'énergie géothermique superficielle : intégrer des technologies géothermiques à des tunnels, au chauffage des bâtiments et au stockage thermique souterrain.
- Élaborer des méthodes d'intégration et de traitement des données géoscientifiques basées sur l'apprentissage profond, notamment pour prédire les événements majeurs et pour aider la prise de décision des gestionnaires d'infrastructures.
- Accroître les capacités de simulation numérique des processus de transport de particules, fluides, solutés et chaleur et étudier les réponses géophysiques dans les milieux géologiques.
- Élaborer des approches multi-isotopiques en géochimie de l'eau pour mieux définir les processus naturels, pour identifier les sources de contaminants et pour évaluer les impacts environnementaux dans des secteurs comme l'agroenvironnement ou l'exploitation minière.
- Développer des technologies de stockage et d'utilisation du CO<sub>2</sub>.
- Reconstituer les paléoclimats et les paléoenvironnements à l'aide des sédiments lacustres et marins, actuels et passés.
- Étudier le rôle des processus côtiers dans la stabilisation et la protection du littoral.



## Chercheuses et chercheurs de la thématique



**GENEVIÈVE BORDELEAU**  
Géochimie isotopique  
genevieve.bordeleau@inrs.ca



**PIERRE FRANCUS**  
Sédimentologie environnementale  
et paléoclimats  
pierre.francus@inrs.ca



**BERNARD GIROUX**  
Géophysique appliquée  
bernard.giroux@inrs.ca



**ERWAN GLOAGUEN**  
Assimilation de données  
géoscientifiques  
erwan.gloaguen@inrs.ca



**RICHARD MARTEL**  
Hydrogéologie  
richard.martel@inrs.ca



**ANNE OLA**  
Processus côtiers  
anne.ola@inrs.ca



**CLAUDIO PANICONI**  
Modélisation hydrogéologique  
claudio.paniconi@inrs.ca



**LOUIS-CÉSAR PASQUIER**  
Stockage et utilisation du CO<sub>2</sub>  
louis-cesar.pasquier@inrs.ca



**JASMIN RAYMOND**  
Géothermie  
jasmin.raymond@inrs.ca



**JACOB STOLLE**  
Hydrodynamique côtière  
et fluviale  
jacob.stolle@inrs.ca



### Hydroclimatologie

Grâce à une longue expérience dans le développement et l'application d'approches numériques comprenant des méthodes statistiques et des modèles déterministes, les équipes de recherche dans cette thématique élaborent des outils d'analyse et d'aide à la décision applicables à divers contextes.

Les recherches s'intéressent autant à la disponibilité des ressources qu'aux problématiques environnementales, comme la gestion et les infrastructures des eaux pluviales et potables, la qualité de l'habitat aquatique, l'évolution du climat, les répercussions des changements climatiques sur les processus côtiers, les milieux humides et la couverture de glace des plans d'eau.

#### Des activités de recherche appliquées aux défis actuels

- Développer des outils de modélisation statistique, numérique et physique, des modèles hydrologiques déterministes et stochastiques.
- Évaluer et anticiper les aléas naturels associés aux changements climatiques et aux autres impacts anthropiques (urbanisation, agriculture) sur la ressource en eau douce et l'habitat des poissons.
- Assurer un approvisionnement adéquat en eau de qualité (eaux souterraines et de surface).
- Optimiser l'aménagement du territoire dans divers contextes, production d'hydroélectricité, alimentation en eau potable ou d'irrigation, cartographie des zones inondables, gestion des eaux pluviales en milieux urbain et rural.
- Effectuer des études hydrauliques en laboratoire afin d'évaluer les impacts associés à l'érosion côtière.
- Mettre au point des approches techniques pour limiter l'incidence des changements climatiques.





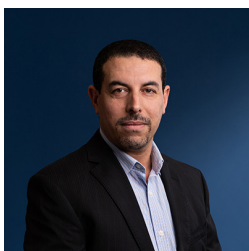
## Chercheurs et chercheuses de la thématique



**NORMAND BERGERON**  
Écologie des poissons et hydro-  
géomorphologie  
normand.bergeron@inrs.ca



**PAUL CÉLICOURT**  
Hydro-informatique  
paul.celicourt@inrs.ca



**FATEH CHEBANA**  
Sciences des données appliquées  
à l'environnement et à la santé  
fateh.chebana@inrs.ca



**SOPHIE DUCHESNE**  
Hydrologie et infrastructures  
urbaines  
sophie.duchesne@inrs.ca



**EVA ENDERS**  
Écologie et habitat du poisson  
eva.enders@inrs.ca



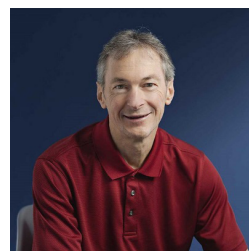
**PIERRE FRANCUS**  
Sédimentologie environnementale  
et paléoclimats  
pierre.francus@inrs.ca



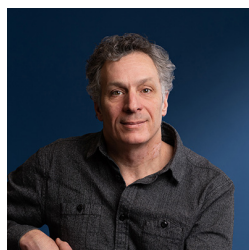
**ALAIN MAILHOT**  
Hydrologie urbaine  
alain.mailhot@inrs.ca



**TAHA B.M.J. OUARDA**  
Hydrométéorologie statistique  
taha.ouarda@inrs.ca



**ALAIN N. ROUSSEAU**  
Modélisation hydrologique  
alain.rousseau@inrs.ca



**ANDRÉ ST-HILAIRE**  
Hydrologie et thermie en rivière  
andre.st-hilaire@inrs.ca



**JACOB STOLLE**  
Hydrodynamique côtière  
et fluviale  
jacob.stolle@inrs.ca



## Technologies environnementales

Les travaux menés dans le cadre de cette thématique portent sur la valorisation des rejets solides, aqueux et gazeux en contexte d'économie circulaire et de lutte aux changements climatiques. Des technologies de traitement de l'eau potable et des eaux usées, de décontamination de matrices polluées, de réhabilitation de sites contaminés et de séquestration de CO<sub>2</sub> sont développées.

Les équipes de recherche travaillent aussi sur nouvelles techniques de diagnostic environnemental et de restauration ainsi que sur des bioprocédés de valorisation de résidus (organique, métallique, etc.) en produits à valeur ajoutée (ex. : bioplastiques, biocarburants, nutriments).

### Des activités de recherche appliquées aux défis actuels

- Concevoir et implanter des technologies de traitement des eaux, d'épuration et de décontamination de matrices polluées.
- Traiter les résidus organiques comme des effluents industriels contaminés (ex. : lisier de porc, boues de fosses septiques, etc.).
- Développer des bioprocédés performants pour la protection de l'environnement (ex. : dégradation des hydrocarbures) et la biovalorisation de déchets en produits à valeur ajoutée.
- Valoriser des résidus agricoles ou industriels par des procédés biologiques et thermochimiques pour obtenir des produits et molécules d'intérêt.
- Créer des outils modernes de diagnostic environnemental et d'évaluation des ressources souterraines hydriques, minérales ou énergétiques.
- Développer des technologies relatives à l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables.
- Séquestrer le CO<sub>2</sub> et utiliser les gaz à effet de serre à des fins durables.



## Chercheurs de la thématique



**KOKOU ADJALLÉ**  
Biotechnologies  
environnementales  
kokou.adjalle@inrs.ca



**JEAN-FRANÇOIS BLAIS**  
Assainissement et décontamination  
jean-francois.blais@inrs.ca



**RICHARD MARTEL**  
Hydrogéologie des contaminants  
richard.martel@inrs.ca



**LOUIS-CÉSAR PASQUIER**  
Stockage et utilisation du CO<sub>2</sub>  
louis-cesar.pasquier@inrs.ca



**TAREK ROUISSI**  
Bioprocédés industriels  
tarek.rouissi@inrs.ca



## Nouveaux financements de l'année (1<sup>er</sup> avril 2024 - 31 mars 2025)

### Adjallé, Kokou

- Consortium intersectoriel en écologie industrielle et agroalimentaire - CINÉIAG (INRS - Programme de Reconnaissance de regroupement émergent)
- Étude exploratoire sur la valorisation du lactosérum de la fromagerie Roy en biomasse nutritive (Fromagerie Roy)

### Bordeleau, Geneviève

- Évaluation préliminaire de la présence d'hydrogène naturel dans le sud du Québec (MITACS - Accélération)

### Célicourt, Paul

- *Digital transformation of agrifood processes and supply chains: tools and technologies design for multi-economic agrifood systems* (CRSNG - Subventions à la Découverte individuelle et Supplément tremplin vers la découverte)

### Chebana, Fateh

- Impacts économiques actuels et projetés des aléas climatiques sur le secteur de la santé au Québec (FRQNT - Action concertée - Programme de recherche sur les impacts économiques des changements climatiques)

### Chokmani, Karem

- Laboratoire mobile autonome et intelligent pour le suivi en temps réel de la qualité de l'eau : étude de marché (CRSNG - Subvention de l'Idée à l'innovation)

### Comte, Jérôme

- Analyse des interactions entre les composantes de la biodiversité du lac Saint-Pierre (Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs du Québec - MELCCFP)

### Couture, Patrice

- Augmentation temporaire du débit de la rivière York par le dénoyage de Mines Gaspé (Fondation pour la conservation du saumon atlantique)

### Crémazy, Anne

- *Assessing the ecological risk associated with critical mineral extraction in northern ecosystems* (CRSNG - Subvention Alliance)
- Étude de la qualité des eaux du marais de la Grande Baie du parc national d'Oka (MITACS - Accélération)
- Laboratoire d'écotoxicologie et d'écophysiologie aquatique - LEEA (FCI - Fonds des leaders John-R.-Evans; INRS - Fonds institutionnel de recherche; Ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie - Cofinancement du gouvernement du Québec aux programmes de la FCI)

### Duchesne, Sophie

- Groupe intersectoriel de recherche pour une gestion durable et responsable de l'eau - GIREAU (INRS - Programme de Reconnaissance de regroupement émergent)
- Outils et modèles pour la sécurisation de l'alimentation en eau potable (CRSNG - Subventions à la Découverte individuelle)

### Enders, Eva

- *Development of a modelling framework to quantify cumulative effects of land use and climate change on juvenile Atlantic salmon* (Fondation pour la conservation du saumon atlantique)
- Développement d'un modèle d'effets cumulatifs pour la conservation des salmonidés (Fondation de la faune du Québec - Amélioration de la qualité des habitats aquatiques)
- *Is Fallfish (*Semotilus corporalis*) competing with Brook Trout (*Salvelinus fontinalis*) for food resources and habitat in the Jacques-Cartier River?* (MITACS - Accélération)
- *Salmonid behavior and ecophysiology in a changing climate* (CRSNG - Subventions à la découverte individuelle)

### Fortin, Claude

- Biosurveillance de la contamination métallique minière des écosystèmes aquatiques en intégrant des approches multidisciplinaires (FRQNT - Programme de recherche en partenariat sur le développement durable du secteur minier)

### Giroux, Bernard

- Nouvel apport de la sismique passive à la compréhension, la quantification et au suivi des changements de contraintes et des fluctuations de l'aléa sismique dans les mines souterraines profondes (FRQNT - Programme de recherche en partenariat sur le développement durable du secteur minier)
- Vers un projet pilote de stockage géologique de CO<sub>2</sub> dans les Basses-terres du Saint-Laurent (Énergir)

### Gloaguen, Erwan

- Développement d'algorithmes d'apprentissage automatique pour la prédiction à court terme des ressources (CRSNG - Subventions à la Découverte individuelle)
- Développement d'outils d'apprentissage automatique pour soutenir le géologue à définir des cibles d'exploration dans les environnements métasédimentaires (FRQNT - Programme de recherche en partenariat sur le développement durable du secteur minier)
- *UNDERCOVER: Unified Novel Deep ExploRation for Critical Ore discoVERY* (Commission européenne - Horizon Europe)

## Homayouni, Saeid

- Développement d'une application mobile pour l'estimation de la couverture des résidus à l'échelle du champ à partir d'observations de la Terre à haute résolution en utilisant l'intelligence artificielle (MITACS - Lab au Marché Québec)
- Suivi spatiotemporel et modélisation historique des changements littoraux de l'est du St-Laurent (FRQNT - Programme de recherche en partenariat dans le secteur maritime)

## Langlois, Valérie

- Analyse des populations testudines à statut particulier sur le territoire minier de Novador (Del Degan, Massé et Associés)
- *Assessment of animal biodiversity by metabarcoding in Nunavik* (Administration régionale Kativik)
- Évaluation d'une alternative in vitro pour remplacer le test de toxicité aiguë chez la truite arc-en-ciel (MELCCFP)
- MIXTUROMICS - Démystifier le devenir et les impacts écosystémiques des mélanges complexes de contaminants (FCI - Fonds d'innovation; Ministère de l'Enseignement supérieur - Cofinancement du gouvernement du Québec aux programmes de la FCI)
- *OxOils - Refining our understanding of the interactions between photo-chemical products and oil and the implications of how spills will behave in and what risk they pose to coastal-dwelling species* (Pêches et Océans Canada)

## Lavoie, Isabelle

- Étude de l'impact des mélanges de pesticides sur les plantes aquatiques enracinées du lac Saint-Pierre (MELCCFP)
- Les diatomées pour le suivi de l'intégrité biologique des cours d'eau : preuve de concept pour une migration de l'approche traditionnelle par microscopie vers une approche de metabarcoding (Génome Québec - Programme d'intégration de la génomique)

## Martel, Richard

- Caractérisation de la contamination en radon domiciliaire des Nations Cries (Gouvernement de la Nation Crie)
- Développement participatif d'outils de planification pour la gestion régionale de l'eau (MELCCFP)
- Recherche pour l'évaluation du potentiel de migration de contaminants présents dans les sols contaminés B-C dans un contexte de valorisation au Québec (MELCCFP)

## Ouarda, Taha B.M.J.

- Changements climatiques et couvert de glace sur le fleuve Saint-Laurent, de Montréal à Trois-Rivières (Pêches et Océans Canada)
- *Multivariate non-stationary prediction and modeling of hydrological and environmental extremes* (CRSNG - Subventions à la Découverte individuelle)

## Paradis, Daniel

- Estimation des usages de l'eau à l'échelle municipale pour l'ensemble du Québec (MELCCFP)

## Pasquier, Louis-César

- Amélioration de la performance de l'activation thermique et de la précipitation de carbonates de magnésium dans un procédé de carbonatation de résidus miniers de serpentinite (MITACS - Accélération)
- Développement de nouveaux outils d'analyses pour la valorisation de résidus miniers amiantés (FRQNT - Programme de recherche en partenariat sur le développement durable du secteur minier)

## Raymond, Jasmin

- Étude du jumelage de bioénergies et autres sources d'énergies renouvelables pour l'approvisionnement en chaleur de sites isolés (MITACS - Accélération)
- Évaluation du potentiel des pompes à chaleur géothermiques dans l'est d'Antioquia, en Colombie (Ministère des Relations internationales et de la Francophonie - Coopération Québec-Colombie)
- *Geothermal potential of the Fort Simpson and Jean Marie River communities, Northwest Territories* (Ressources naturelles Canada)
- *Heating cable thermal response testing and analysis-existing Whitehorse wells* (Gouvernement du Yukon)
- *Hydrogen storage: Thermodynamics, safety measures, and operations in Eastern Canada's Salt Caverns* (MITACS - Accélération)
- *Scientific support for the installation of a geothermal heat pump system* (Société Kuujuamiut)
- *Update of the heat flow map for southern Yukon* (Gouvernement du Yukon)
- Valorisation de l'eau de dénoyage des mines souterraines en énergie géothermique (FRQNT - Programme de recherche en partenariat sur le développement durable du secteur minier)

## Richer-Lafèche, Marc

- *Exploration program for the search for natural sources of hydrogen and helium in the Témiscamingue area (Qc)* (Québec Innovative Materials Corp.)
- *Geology and geochemistry of the Matapedia-Awant Jish Quartzite Project (St-Moise, Quebec), MRC of Matapedia* (Argyle Resources Corp.)

## Ross, Pierre-Simon

- Étude sur le volcanisme du Groupe d'Opémisca dans la région de Chapais-Chibougamau, sous-province de l'Abitibi, Québec (Ministère des Ressources naturelles et des Forêts du Québec - MRNF)
- Géochimie, chimie minérale et géochronologie d'intrusions alcalines, région de Parent, Province de Grenville, Qc (MRNF)

## Rouissi, Tarek

- Évaluation de l'efficacité d'un nouveau traitement biologique pour le traitement de sols contaminés avec des C10-C50, provenant de sites de CAPGREEN (CapGreen)
- *Microbial biopolymers for innovative environmental solutions: from waste to solution* (CRSNG - Subventions à la Découverte individuelle et Supplément tremplin vers la découverte)

- Nouvelles solutions pour l'enlèvement des métaux lourds présents dans l'eau (Ministère des Relations internationales et de la Francophonie du Québec - Appel à projets Québec-Maroc)

### **Rousseau, Alain N.**

- Détermination de la valeur ajoutée des modules d'HYDROTEL des milieux humides, des prélèvements et des effluents, ainsi que de la considération des lacs isolés dans la représentation des étiages en prévision hydrologique (MELCCFP)
- Estimation de débits de crues saisonniers dans un contexte de changement climatique à l'aide des modèles d'apprentissage machine dans le Québec méridional (MITACS - Globalink)
- Projet pilote en milieu agricole - encadrement et accompagnement technique (Regroupement des organismes de bassins versants du Québec)

### **Soucy La Roche, Renaud**

- Caractérisation métamorphique et structurale des contacts des sous-provinces Opatica-La Grande et La Grande-Opinaca, Eeyou Istchee Baie-James, Québec (MRNF)

### **St-Hilaire, André**

- *Improving stream temperature simulation in UK rivers by adding shading effects into a coupled hydrological/water temperature model* (MITACS - Globalink)

### **Stolle, Jacob**

- *Hydro-eco-geomorphic investigation of saltmarsh evolution* (Conseil national de recherches du Canada)
- Référentiel d'adaptation résidentielle abordable pour mieux cohabiter avec l'eau (Architecture Sans Frontières Québec)
- *Seasonal wave attenuation by Canadian coastal saltmarshes* (Conseil national de recherches du Canada)



Les principales infrastructures de recherche du Centre comprennent des laboratoires au centre-ville et dans le parc technologique de Québec, des équipements mobiles pour le terrain, ainsi qu'une station de recherche en bordure de la rivière Sainte-Marguerite au Saguenay. Au centre-ville, le Centre dispose notamment d'un laboratoire général et de plusieurs laboratoires spécialisés, de salles de microscopie et de préparation des échantillons, d'une salle blanche de classe 1000 et de salles environnementales pour des expériences à température contrôlée. Les laboratoires pour l'innovation scientifique et technologique en environnement (LISTE) situés au Parc technologique du Québec métropolitain servent, entre autres, à la mise à l'échelle des technologies développées en partenariat avec les entreprises.

## LABORATOIRES DU CENTRE-VILLE

Responsable des laboratoires : [Lise Rancourt](#)

### Bio-optique et biogéochimie aquatique

Responsable : [Isabelle Laurion](#)

### Écotoxicogénomique, ADN/ARN environnemental et perturbation endocrinienne

Responsable : [Valérie Langlois](#)

### Géochimie, imagerie et radiographie des sédiments (GIRAS)

Responsable : [Pierre Francus](#)

### Géothermie (LOG)

Responsable : [Jasmin Raymond](#)

### Mesure des métaux traces dans des échantillons du milieu aquatique

Responsable : [Lise Rancourt](#)

### Microscopie électronique à balayage (MEB)

Responsable : [Pierre Francus](#)

### Simulation physique

Responsable : [Lyal Harris](#)

### Téledétection environnementale et nordique (TENOR)

Coresponsables : [Karem Chokmani](#) et [Saeid Homayouni](#)

## LABORATOIRES LISTE

Gestionnaire des infrastructures majeures : [Marie-Eve Drouin](#)

### Biotechnologies environnementales (LBE)

Coresponsables : [Kokou Adjallé](#) et [Tarek Rouissi](#)

### Gestion hydraulique des réseaux de distribution d'eau potable

Responsable : [Sophie Duchesne](#)

### Hydraulique environnemental (LHE)

Responsable : [Jacob Stolle](#)

### Hydrogéologie des contaminants

Responsable : [Richard Martel](#)

### Technologies environnementales

Coresponsables : [Jean-François Blais](#) et [Louis-César Pasquier](#)

### Tomodensitométrie pour les ressources naturelles et le génie civil

Responsable : [Pierre Francus](#)

## ÉQUIPEMENTS MOBILES

### Géosciences appliquées (LGA)

Responsable : [Marc Richer-Laflièche](#)

### Système de sondage par enfoncement et rotoperçussion

Responsable : [Richard Martel](#)

### Téledétection environnementale par drone (TED)

Coresponsables : [Karem Chokmani](#) et [Saeid Homayouni](#)

## Programmes d'études

[inrs.ca/les-etudes/programmes-d-etudes/etudier-en-environnement-et-geosciences/](https://inrs.ca/les-etudes/programmes-d-etudes/etudier-en-environnement-et-geosciences/)

Des programmes de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles en sciences de l'eau et de la Terre sont offerts au Centre. La maîtrise en sciences de l'eau est un programme exclusif à l'INRS au Québec. Les programmes en sciences de la Terre sont offerts en collaboration avec l'Université Laval. De plus, le Centre Eau Terre Environnement et la Commission géologique du Canada (CGC-Québec) sont partenaires d'une collaboration scientifique appelée Pôle géoscientifique de Québec. Les membres chercheurs de la CGC sont ainsi professeurs associés à l'INRS et peuvent diriger des mémoires et des thèses. Ces deux collaborations en sciences de la Terre permettent de bonifier l'offre de cours et d'élargir la palette des domaines de recherche.

Trois parcours de bidiplomation sont également offerts en collaboration avec deux universités françaises et une islandaise. Enfin, un microprogramme de 2<sup>e</sup> cycle est offert conjointement avec l'École nationale d'administration publique (ÉNAP).

### Deuxième cycle

- Maîtrise de recherche en sciences de l'eau
- Maîtrise professionnelle en sciences de l'eau
- Maîtrise de recherche en sciences de la Terre
- Maîtrise professionnelle en sciences de la Terre – technologies environnementales
- Microprogramme en évaluation d'impacts et prise en compte du développement durable

### Cheminevements bidiplômants

- Maîtrise en écotoxicologie aquatique INRS – Université de Bordeaux
- Maîtrise en géoingénierie et environnement INRS – Université de Rennes 1
- Maîtrise en énergie renouvelable INRS – Université de Reykjavik

### Troisième cycle

- Doctorat en sciences de l'eau
- Doctorat en sciences de la Terre

## Stages

Le Centre Eau Terre Environnement encourage la venue de stagiaires postdoctoraux pour l'enrichissement de ses équipes de recherche. Des bourses postdoctorales de l'INRS sont disponibles. Chaque été, les équipes de recherche du Centre accueillent des stagiaires du premier cycle universitaire pour une expérience de recherche stimulante afin de contribuer à l'avancement d'un projet en cours.

Stages postdoctoraux à l'INRS :

[inrs.ca/les-etudes/stages-postdoctoraux/](https://inrs.ca/les-etudes/stages-postdoctoraux/)

Stages d'été au Centre :

[stages.ete.inrs.ca](https://stages.ete.inrs.ca)



Comité organisateur du congrès étudiant Eau Terre Environnement 2024 (gauche à droite) : Marc-Alexandre Filion, Frédérique Warren Najoua El Abbadi, Marie-Lee Castonguay, Said Alou Tankari et Julien Michaud-Valcourt (derrière).

**Membres réguliers**

Kokou Adjallé  
 Normand E. Bergeron  
 Jean-François Blais  
 Geneviève Bordeleau  
 Paul Cécilcourt  
 Fateh Chebana  
 Karem Chokmani  
 Jérôme Comte  
 Patrice Couture  
 Anne Crémazy  
 Sophie Duchesne  
 Eva Enders  
 Claude Fortin  
 Pierre Francus  
 Bernard Giroux  
 Erwan Gloaguen  
 Lyl Harris  
 Saeid Homayouni  
 Valérie Langlois  
 Isabelle Laurion  
 Isabelle Lavoie  
 Alain Mailhot  
 Richard Martel  
 Anne Ola  
 Taha B.M.J. Ouarda  
 Claudio Paniconi  
 Daniel Paradis\*  
 Louis-César Pasquier  
 Jasmin Raymond  
 Marc Richer-Lafèche  
 Pierre-Simon Ross  
 Tarek Rouissi  
 Alain N. Rousseau  
 Renaud Soucy La Roche  
 André St-Hilaire  
 Jacob Stolle

**Membres honoraires (retraités)**

Aïcha Achab  
 Jean-Christian Auclair  
 Monique Bernier  
 Charles Gobeil  
 Yves Gratton  
 René Lefebvre  
 Michel Malo  
 Guy Mercier  
 André Tessier

**Membres émérites**

Bernard Bobée  
 Georges Drapeau  
 Jean-Pierre Villeneuve

**Membres associés**

Kian Abbasnezhadi, Environnement et Changement climatique Canada  
 Jason M.E. Ahad, Commission géologique du Canada, bureau de Québec (CGC-Québec)  
 Luc Aquilina, Université des Rennes (France)  
 Patrick Athéba, Université Félix-Houphouët-Boigny (Côte d'Ivoire)  
 Simon Barnabé, UQTR  
 Jean H. Bédard, CGC-Québec  
 Daniela Blessent, Universidad de Medellín (Colombie)  
 Pierre Blier, UQAR  
 Martin Blouin, Geostack  
 Olivier Bour, Université de Rennes (France)  
 Satinder Kaur Brar, York University  
 Angus Calderhead, Environnement et Changement climatique Canada  
 Athyna Cambouris, Agriculture et Agroalimentaire Canada  
 Céline Campagna, Institut national de la santé publique du Québec (INSPQ)  
 Sébastien Castonguay, CGC-Québec  
 Mathieu Cedou, Mira Geoscience  
 Maxime Claprood, UQAC  
 Louise Corriveau, CGC-Québec  
 Lucie Coudert, UQAT  
 Simon Courteney, University of Waterloo  
 Mohammed Dabboor, Environnement et Changement climatique Canada  
 Anik Daigle, Cégep Garneau  
 Jean-Pierre Dedieu (retraité), Université de Grenoble (France)  
 Philippe Després, Université Laval  
 Mélanie Desrosiers, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ, Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des parcs du Québec (MELCCFP)  
 Amadou Diop, Delmar Chemicals  
 Gregory Dipple, University of British Columbia  
 Bernard Doyon, Cégep Garneau  
 Mathieu J. Duchesne, CGC-Québec  
 Mélissa Duplessis, Agriculture et Agroalimentaire Canada  
 Youssef Filali Meknassi, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)  
 Franck Garestier, Université de Caen Normandie (France)  
 Jaime Max Gárfias Soliz, Universidad Autónoma del Estado de México (Mexique)  
 Charles Gignac, Université Laval  
 Guillaume Grégoire, Université Laval  
 Carl Guilmette, Université Laval  
 Sylvio J. Gumiere, Université Laval  
 Riadh Hammami, Université d'Ottawa  
 Louise Hénault-Ethier, Ville de Montréal  
 Michel Houlié, CGC-Québec  
 David Huard, Consortium Ouranos  
 Maria Iliuta, Université Laval  
 Josué Jautzy, CGC-Québec  
 Stéphanie Larmagnat, CGC-Québec  
 Dominic Larivière, Université Laval  
 Raphaël Lavoie, Environnement et Changement climatique Canada  
 Séverine Le Faucheur, Université de Pau et des Pays de l'Adour (France)  
 Michel Leclerc (retraité), INRS  
 Annie Levasseur, École de technologie supérieure (ÉTS)  
 Laurent Longuevergne, Université de Rennes (France)  
 Yvon Maranda (retraité), MELCCFP  
 Patrick Mercier-Langevin, Agnico Eagle Mines  
 Vani Mohit, CEAEQ, MELCCFP

\* Arrivé en cours d'année



Maryam Mokhtarifa, Massachusetts Institute of Technology (MIT, É.-U.)  
Soizic Morin, Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et  
l'environnement (INRAE, France)  
Carmen Neculita, UQAT  
Yassine Ouarda, Enviro-Experts  
Michel A. Parent, CGC-Québec  
Geneviève Pelletier, Université Laval  
Didier Perret, CGC-Québec  
Eric Charles Peterson  
Damien Pham Van Bang, École de technologie supérieure (ÉTS)  
Reinhard Pienitz, Université Laval  
Jean-Luc Pilote, CGC-Québec  
Nicolas Pinet, CGC-Québec  
Monique Poulin, Université Laval  
Milla Rautio, UQAC  
Sébastien Raymond, Co-operators Assurance et Services financiers  
Simon Ricard, Université Laval  
Christine Rivard, CGC-Québec  
Stacey A. Robinson, Environnement et Changement climatique Canada  
Maïkel Rosabal Rodriguez, UQAM  
Bertrand Rottier, Université Laval  
Isabelle Royer, Agriculture et Agroalimentaire Canada  
Anne-Aurélié Sappin, CGC-Québec  
Martine M. Savard (retraîtée), CGC-Québec  
Yves Secretan (retraité), INRS  
Stephan Séjourné, Enki GeoSolutions  
Guillaume Sena, MELCCFP  
Alain Soucy (retraité), INRS  
Shiva Tirdad, CGC-Québec  
Ridha Touzi, Ressources naturelles Canada  
Richard Turcotte, MELCCFP  
Michel van den Heuvel, University of Prince Edward Island  
Virginie Vergnaud, Université de Rennes (France)  
Hussein Wazneh, Centre de recherche et d'innovation en sécurité civile du  
Québec (Centre RISC, Campus Notre-Dame-de-Foy)

### **Membres invités**

Hadi Sanikhani, University of Northern British Columbia  
Céline Vaneeckhaute, Université Laval  
Zaosheng Wang, Jiangxi University of Science and Technology (Chine)

**Centre Eau Terre Environnement**  
490, de la Couronne  
Québec (Québec) G1K 9A9 CANADA  
T 418 654-4677  
direction.ete@inrs.ca

**INRS.CA**