RAPPORT DE MI-PARCOURS 2013-2016

CHAIRE INDUSTRIELLE
DE RECHERCHE SUR LA
CONSTRUCTION
ÉCORESPONSABLE EN BOIS

TABLE DES MATIÈRES

ÉDITORIAL 1
PRÉSENTATION DE LA CHAIRE 5
STRUCTURE DU CIRCERB 11
ACTIVITÉS DE RECHERCHE 15
INFRASTRUCTURES 25
ACTIVITÉS DE FORMATION 29
TRANSFERT DE CONNAISSANCES 35
RAYONNEMENT 37
PERFORMANCE 39

ÉDITORIAL

TITULAIRE

Pierre Blanchet, titulaire de la Chaire

Pierre Blanchet est professeur agrégé en génie du bois à la Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique de l'Université Laval. Ses champs d'intérêts de recherche sont liés aux industries de la construction et des produits forestiers. Il s'intéresse plus spécifiquement aux matériaux de construction à base de bois, à la durabilité des bâtiments et à leurs empreintes environnementales. Il pilote de la recherche en partenariat avec l'industrie depuis plus de 12 ans.

CIRCERB existe depuis maintenant deux ans et demi. Démarrer une initiative majeure est toute une aventure et c'est encore plus vrai dans un contexte d'interdisciplinarité. Ainsi, ce sont trois universités, Laval, UQAC et Sherbrooke, qui sont directement impliquées à la réalisation de la programmation de recherche du CIRCERB et trois autres qui collaborent (UQTR, ÉTS et Polytechnique de Montréal). Les disciplines sollicitées sont le génie du bois, le génie mécanique, le génie civil, le génie industriel, le génie environnemental, le design de produits, l'architecture, le management et le droit. À ce jour, quatre projets sont complétés et près de 35 sont en cours. Ces projets sont autant de solutions spécifiques à nos partenaires que de projets stratégiques pour les filières de la construction et des produits forestiers. Chaque projet est, à sa façon, une contribution à la réduction de l'impact environnemental du secteur. L'avenir du CIRCERB est donc bien rempli ! - Pierre Blanchet

PRÉSIDENT DU BUREAU DE DIRECTION

Claude Bourdeau, président du bureau de direction

Claude Bourbeau est architecte, membre de l'ordre des architectes du Québec et associé principal chez Provencher_Roy où il agit comme chargé de projet et dirige l'équipe d'encadrement environnemental. Responsable, au sein de la firme, de l'intégration des stratégies conceptuelles associées aux bâtiments durables et performants, il a participé à plusieurs projets de construction, d'agrandissement et de réaménagement, principalement dans le domaine public. Agréé LEED depuis 2004, il a été membre du « Product Steering Comitee », du Conseil du bâtiment durable du Canada et président de la Section Québec. Monsieur Bourbeau siège actuellement au conseil d'administration du Centre d'études et de recherches pour l'avancement de la construction au Québec (CERACQ) et au comité technique de l'Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie (AQME). Claude a participé activement comme critique invité aux ateliers d'architecture à l'Université Laval dans le cadre de son implication dans le CIRCERB.

Déjà la mi-parcours. Je ne peux m'empêcher de faire ce douloureux constat qui confirme encore une fois que le temps passe très rapidement lorsqu'on est bien entouré, que les défis à relever sont nombreux et que l'environnement est stimulant ! Notre participation au CIRCERB, à titre de partenaire, constituait, à la fois pour moi et pour mon entreprise, un premier contact « structuré » avec le milieu de la recherche scientifique. Après un an à en apprivoiser les mécanismes et à en saisir un peu mieux le fonctionnement, nous nous sommes investis davantage dans la Chaire, amorçant ainsi une collaboration plus étroite avec des étudiants, des professeurs, et en apportant notre modeste concours à son orientation. Je retiens du chemin parcouru à ce jour, le leadership du titulaire de la Chaire, le support bienveillant de son personnel, la compétence du corps professoral, le sérieux et l'enthousiasme des étudiants de même que la valeur des échanges avec les partenaires. Plusieurs projets ont déjà produit des résultats concrets et l'avenir s'annonce prometteur. Il ne faut toutefois pas perdre de vue que si l'exercice doit conduire au développement des réseaux de création de valeur du domaine de la construction, il doit également préparer la relève et former de jeunes esprits à la démarche scientifique. - Claude Bourbeau

Photo : Martine Lapointe

Photo : StephaneGroleau

Photo : Marine Lapointe

PRÉSENTATION DE LA CHAIRE

C'est avec l'objectif de positionner le Québec et le Canada comme leader mondial en construction durable que la Chaire industrielle de recherche du CRSNG sur la construction écoresponsable en bois oriente ses activités.

Ressource locale et matériau renouvelable aux qualités environnementales exceptionnelles, le bois est un matériau de construction d'avenir, tant au niveau de la science du bâtiment que de la foresterie durable.

Le CIRCERB est reconnu comme un pôle d'excellence de recherche appliquée qui vise la formation de personnel hautement qualifié dans la filière de la construction en bois et des produits forestiers.

Photo : Véronique Audet

Construction du Stade Telus de l'Université Laval

BOIS

Le matériau bois est une ressource abondante et renouvelable au Canada. Dans le contexte de réduction des gaz à effet de serre (GES), le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat a identifié que l'utilisation du bois dans le bâtiment peut jouer un rôle significatif dans l'atténuation des changements climatiques.

MISSION

La Chaire industrielle de recherche du CRSNG sur la construction écoresponsable en bois (CIRCERB) est une plateforme académique, multidisciplinaire et intégrée, jumelée à un consortium industriel, qui œuvre sur tout le réseau de création de valeur du secteur de la construction, dans le but de développer des solutions écoresponsables qui utilisent le bois pour réduire l'empreinte écologique des bâtiments.

CRÉATION

Le CIRCERB a été créé en août 2013 à la suite d'une foulée d'initiatives favorisant l'adoption du bois dans la construction non-résidentielle au Québec. Depuis son lancement, il soutient le développement d'une expertise québécoise en recherche sur la construction en bois, et il favorise le transfert de connaissances et de technologies vers les acteurs des filières de la construction et des industries de la transformation du bois afin qu'ils soient dynamiques et innovants.

CONTEXTE HISTORIQUE

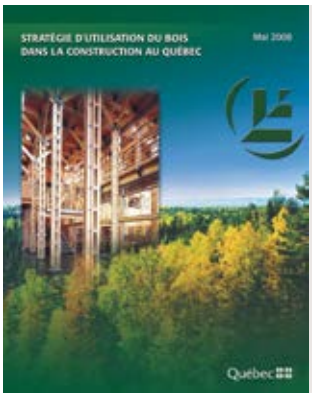
Rappelons qu'en mai 2008 le gouvernement faisait un pas historique en proposant sa Stratégie d'utilisation du bois dans la construction au Québec. Cette stratégie mettait de l'avant cinq priorités, dont l'exemplarité gouvernementale, l'innovation, le soutien technique aux professionnels, la promotion d'une culture du bois et le soutien aux intervenants du monde municipal.

Cette initiative a donné place, en février 2012, au « Rapport du groupe de travail visant à favoriser une utilisation accrue du bois dans la construction » (Rapport Beaulieu) qui recommandait en outre le développement des programmes d'études graduées et des chaires de recherche en construction en bois.

S'en suivirent « Stratégie 2012-2017 pour transformer l'industrie québécoise des produits forestiers » en juillet 2012, ainsi que l'annonce de la Charte du bois (avril 2013) dont l'objectif était la mise en œuvre de moyens concrets et efficaces pour favoriser l'utilisation du bois dans la construction non résidentielle et multifamiliale. Parmi ces mesures figurait la création du Comité interministériel de haut niveau, regroupant les principaux ministères et organismes donneurs d'ouvrage ou actifs dans la construction, et dont la responsabilité était la mise en œuvre de la Charte du bois.

La Charte du bois a été formellement reconnue en avril 2015 comme un engagement gouvernemental ferme poursuivant quatre mesures : l'exemplarité gouvernementale, la construction de bâtiments de moyenne et grande hauteur, la formation, ainsi que la recherche et l'innovation.

Avec la Charte du bois, le gouvernement du Québec souhaite mettre en place des conditions favorables à la recherche et à l'innovation, afin de développer des produits du bois à forte valeur ajoutée, des systèmes de construction innovants et des bâtiments verts à grande efficacité énergétique. – Tiré de la Charte du bois



2008	2012	2012
Stratégie d'utilisation du bois dans la construction au Québec	Rapport du groupe de travail visant à favoriser une utilisation accrue du bois dans la construction	Stratégie 2012-2017 pour transformer l'industrie québécoise des produits forestiers

BAILLEURS DE FONDS

9 partenaires privés

4 partenaires publics

40% fonds privés

60% fonds publics

Le CIRCERB est une chaire industrielle de recherche du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) regroupant 13 partenaires issus du milieu de pratique ainsi que du gouvernement.

Le financement accordé est près de 5 M $ sur une période de 5 ans.

Parmi les partenaires mobilisés, on y retrouve tous les maillons de la chaîne de valeur dont notamment des donneurs d'ordre, des concepteurs, des fabricants, des constructeurs et des utilisateurs. L'implication du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), du Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques (BEIE), de la Société québécoise des infrastructures (SQI) et de la Société d'habitation du Québec (SHQ) témoigne de la volonté et de l'engagement du gouvernement envers le développement de la construction écoresponsable en bois.

maibec · WoodPlus · ROCHE · coarchitecture · CRSNG NSERC · PROVENCHER_ROY · POMERLEAU · CHANTIERS CHIBOUGAMAU · FPInnovations · Kruger · Société d'habitation Québec · Forêts, Faune et Parcs Québec

Julie Frappier, Chantiers Chibougamau

L'étendue de la programmation du CIRCERB par ses différents thèmes de recherche couvre l'essentiel des connaissances qui sont sollicitées par une entreprise comme Nordic Structures (Chantiers Chibougamau) lors de l'élaboration de grands projets de construction utilisant les produits d'ingénierie en bois, notamment le bois lamellé-croisé (CLT). - Julie Frappier

2013	Août 2013	2015	
Annonce de la Charte du bois	Création de la Chaire industrielle de recherche du CRSNG sur la construction écoresponsable en bois	La Charte du bois est reconnue comme étant un engagement gouvernemental	En 2015, un nouveau partenaire en structures de bois s'est joint au CIRCERB (ART MASSIF)
			En 2015, la firme de génie-conseil Roche change de nom et devient Norda Stelo (*Étoile du nord*). (NORDA STELO)

VISAGES DE NOS PARTENAIRES

Simon VEILLEUX
Roche
Ingénieur, Structure de Bâtiment

Louis-Philip BOLDUC
Pomerleau
Gérant de projets

Benoît SCHMITT
Maibec
Directeur, Innovation produits

Daniel ARCHAMBAULT
Kruger
Vice-président de direction, Division Produits industriels

Claude BOURBEAU
Provencher-Roy
Architecte, Associé principal

Francis FOURNIER
FPInnovations
Directeur - Laboratoire de Québec

Normand HUDON
coarchitecture
Architecte associé

Kevin McGOWEN
WoodPlus Coatings
Représentant

Julie FRAPPIER
Chantiers Chibougamau
Directrice, Service technique

Mathieu PAYEUR
Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques (BEIE)
Chef d'équipe, Réglementation, soutien technique et conception

Marc VÉZINA
Société d'habitation du Québec
Économiste, Chef de l'équipe de soutien à l'industrie et de l'expertise conseil

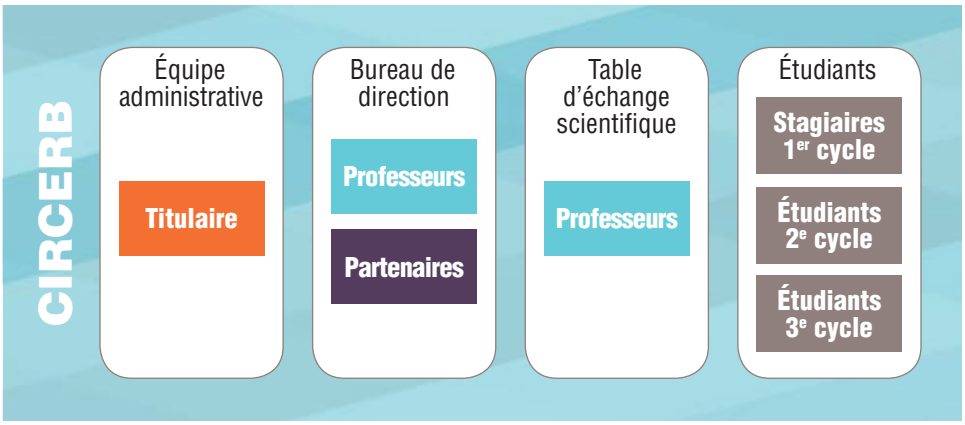
François FORTIN
ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Directeur, Direction du développement de l'industrie des produits du bois

Bernard SICOTTE
Société québécoise des infrastructures
Directeur, Planification stratégique

Photo: Véronique Audet

STRUCTURE DU CIRCERB

Le CIRCERB s'est doté d'une structure administrative simple et efficace. D'une part une petite équipe gère les opérations quotidiennes et, d'autre part, les bailleurs de fonds siègent avec des représentants professoraux sur un Bureau de direction qui se réunit pour assurer l'orientation des activités de recherche.



ÉQUIPE ADMINISTRATIVE

L'équipe administrative du CIRCERB est composée du titulaire, de deux professionnelles de recherche, dont une coordonnatrice, ainsi que d'une adjointe administrative qui est prêtée par le Centre de recherche sur les matériaux renouvelables (CRMR), organe hôte du CIRCERB.

Professeur titulaire de la Chaire - Pierre Blanchet

Adjointe administrative – Guylaine Bélanger

Coordonnatrice – Natalie Noël

Professionnelle de recherche – Carole Flouret

BUREAU DE DIRECTION

Le Bureau de direction du CIRCERB est composé du titulaire de recherche, des douze partenaires industriels et des dix professeurs affiliés. On y compte aussi un conseiller en développement de la recherche (du Vice-rectorat à la recherche et à la création) et du Vice-doyen de la Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique de l'Université Laval. Le Bureau de direction se réunit quatre fois par année.

Le président et le vice-président du bureau de direction sont élus au printemps et exercent un mandat d'une durée d'un an. Le vice-président devient automatiquement président l'année suivante.

Normand Hudon
Président 2014-2015
coarchitecture

Claude Bourbeau
Président 2015-2016,
Vice-président 2014-2015
PROVENCHER_ROY

Louis-Philip Bolduc
Président 2016-2017,
Vice-président 2015-2016
POMERLEAU

TABLE D'ÉCHANGE SCIENTIFIQUE

Les professeurs affiliés au CIRCERB, soit les codemandeurs de la demande de financement de la Chaire, se réunissent au moins une fois par session pour discuter des aspects de gestion de la recherche, de l'enseignement, de l'interdisciplinarité, de la gestion des résultats et bien d'autres.

Axe Concevoir

André Potvin
Professeur titulaire
Architecture, ULaval

Robert Beauregard
Doyen FFGG
Sciences du bois, ULaval

Caroline Frenette
Professeure associée
Sciences du bois, ULaval

Ben Amor
Professeur adjoint
Génie civil, USherbrooke

Axe Construire

Alexander Salenikovich
Professeur agrégé
Sciences du bois, ULaval

Luca Sorelli
Professeur agrégé
Génie civil, ULaval

Sylvain Ménard
Professeur
Génie civil, UQAC

Nadia Lehoux
Professeure agrégée
Génie industriel, ULavall

Axe Opérer

Louis Gosselin
Professeur titulaire
Génie mécanique, ULaval

Pierre Blanchet
Professeur agrégé
Sciences du bois, ULaval

Véronic Landry
Professeure associée
Sciences du bois, ULaval

Le professeur Ben Amor, de l'Université de Sherbrooke, s'est joint au rang des professeurs affiliés en 2015 avec un apport financier complémentaire à la programmation scientifique du CIRCERB via le programme PSR - SIIRI du ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation (MESI) du gouvernement du Québec.

Photo : Martine Lapointe

ACTIVITÉS DE RECHERCHE

MULTIDISCIPLINARITÉ

Le CIRCERB a adopté une approche pluridisciplinaire, à l'image de la grappe industrielle de la construction. La plateforme académique intègre des professeurs de trois facultés de l'Université Laval, soit la Faculté d'aménagement, d'architecture, d'art et de design (FAAAD) pour ses compétences en architecture, la Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique (FFGG) pour ses compétences en génie du bois ainsi que la Faculté des sciences et de génie (FSG) pour ses compétences en génie civil, génie industriel et génie mécanique. Le Département des sciences appliquées de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) est également affilié au CIRCERB pour ses compétences en génie civil.

Luca Sorelli, professeur agrégé, génie civil, ULaval

En tant que professeur en génie civil, CIRCERB m'a permis d'élargir mes activités de recherche et d'aborder le domaine passionnant de la construction hybride bois et béton. Un domaine très porteur pour la construction en hauteur en bois. - Luca Sorelli

COLLABORATEURS ACADÉMIQUES

Universités au Québec - Suivant ses débuts en 2013, le CIRCERB n'a pas tardé à élargir son réseau de collaborateurs en s'affiliant à des professeurs dont les champs de pratique sont aussi diversifiés que la chaîne de valeur de la construction. Ainsi, le CIRCERB compte maintenant des professeurs collaborateurs de l'Université Laval en droit, en administration, en chimie, en mathématiques et en design de produits. L'Université de Sherbrooke s'est ajouté au lot des universités collaboratrices, ainsi que la Polytechnique via le Centre interdisciplinaire sur l'opérationnalisation du développement durable (CIRODD).

France - En ce qui concerne sa ramification internationale, le CIRCERB a déployé des efforts de collaboration en France avec l'Université de Bordeaux et l'institut INEF4, un centre national d'excellence en matière de recherche et d'innovation du secteur de la construction durable. Une proposition de Laboratoire International Affilié est en élaboration afin de faciliter les cotutelles, les codirections et le cofinancement de projets de recherche sur la construction écoresponsable en bois.

Novembre 2015 – Le titulaire du CIRCERB, Pierre Blanchet, se rend à l'Université del Bio Bio avec un Memorandum of Understanding prêt à signer

Mars 2015 - Signature d'une entente de collaboration de recherche entre INEF4 et le CIRCERB

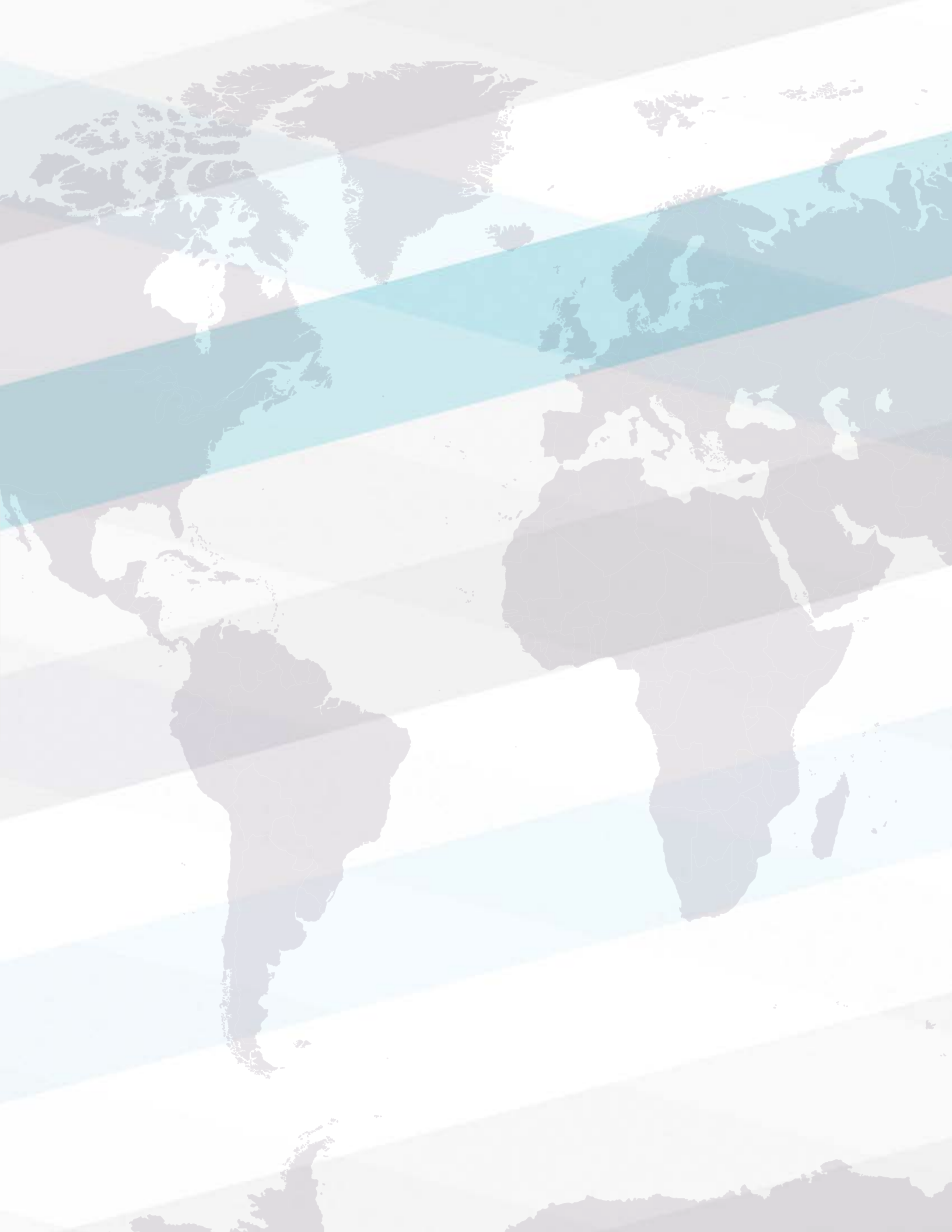
Université au Chili - Des démarches semblables ont été entreprises avec l'*Universidad del Bio Bio* au Chili. Une première visite en avril 2015 a résulté en l'appui formel à deux demandes de subventions. Une deuxième visite en novembre 2015 a permis la signature d'un *Memorandum of Understanding*, promouvant la recherche collaborative entre le CIRCERB à l'Université Laval et son pendant chilien, *Habitat Sustentable*. Les produits du bois, l'architecture et l'efficacité énergétique ont été identifiés comme des priorités de recherche.

Université aux États-Unis - Une visite est prévue à la *Washington State University* au courant de l'année 2016 afin d'identifier des centres d'intérêts et de collaboration à exploiter.

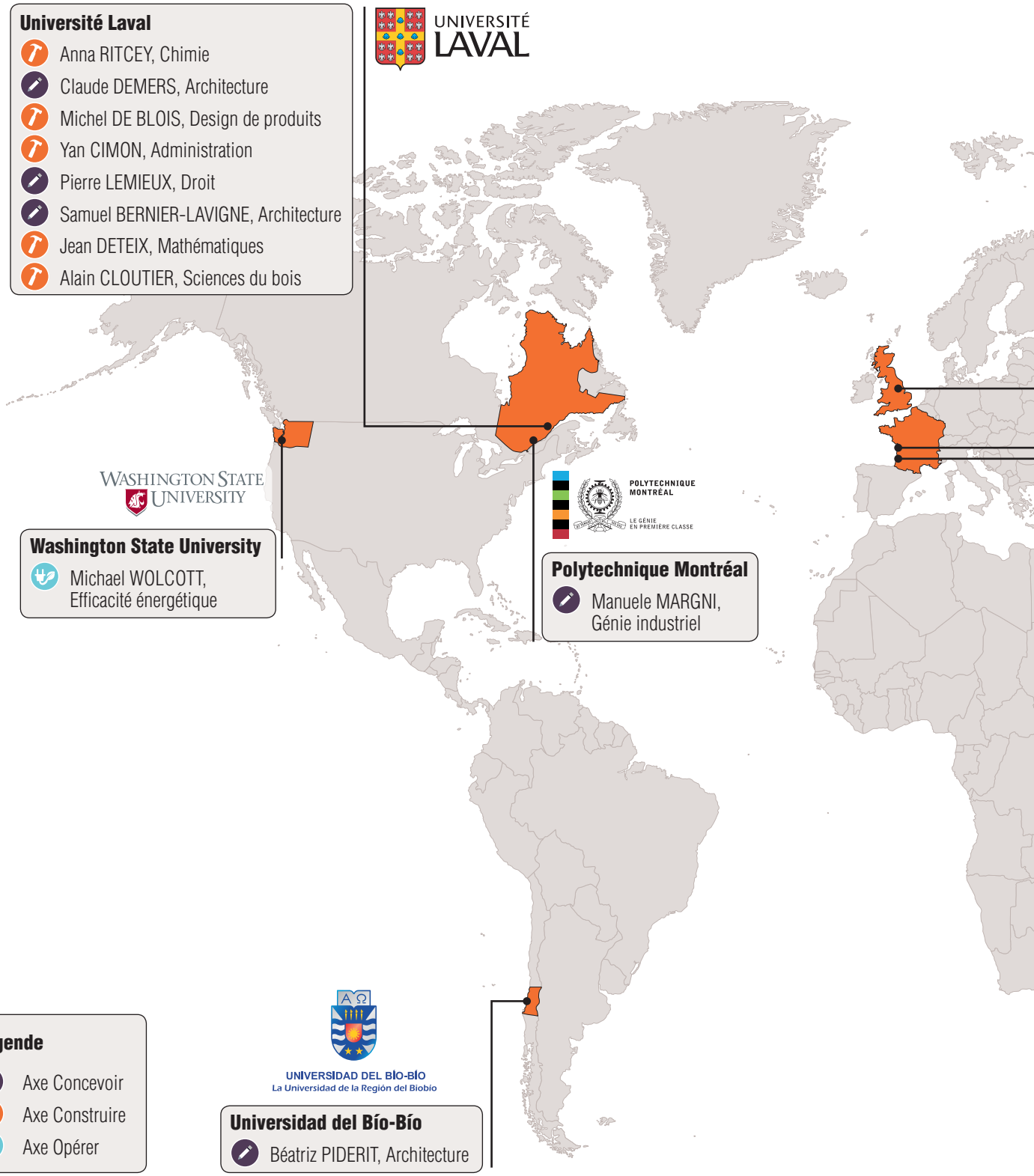
Hábitat Sustentable

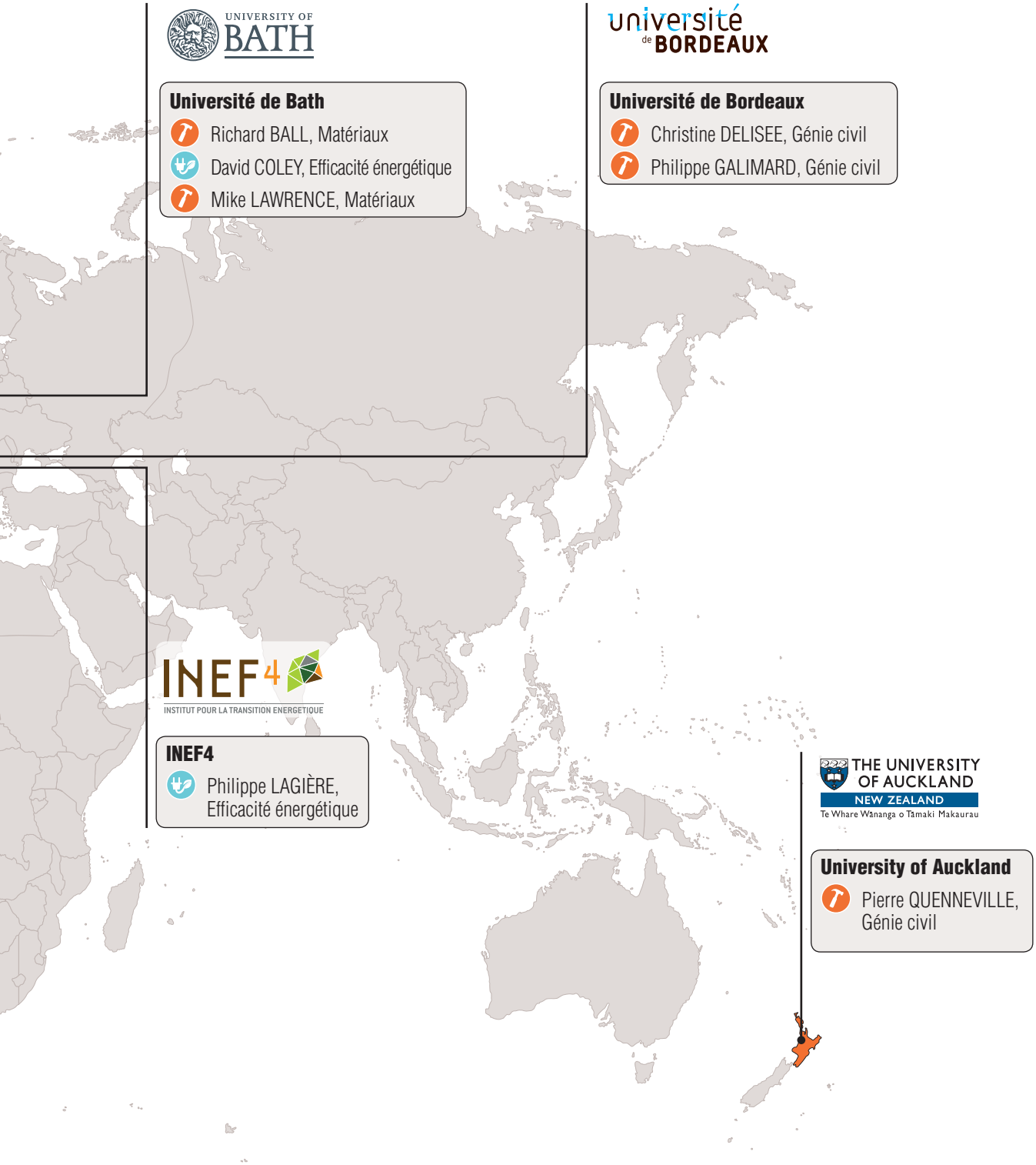
UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO
La Universidad de la Región del Biobío

WASHINGTON STATE UNIVERSITY



Réseau de professeurs collaborateurs




UNIVERSITY OF BATH
Université de Bath
Richard BALL, Matériaux
David COLEY, Efficacité énergétique
Mike LAWRENCE, Matériaux
université de BORDEAUX
Université de Bordeaux
Christine DELISEE, Génie civil
Philippe GALIMARD, Génie civil
INEF4
INSTITUT POUR LA TRANSITION ENERGETIQUE
INEF4
Philippe LAGIÈRE, Efficacité énergétique
THE UNIVERSITY OF AUCKLAND
NEW ZEALAND
Te Whare Wānanga o Tāmaki Makaurau
University of Auckland
Pierre QUENNEVILLE, Génie civil

PROGRAMME DE RECHERCHE

Le champ d'action du CIRCERB englobe toutes les activités liées au bâtiment, de la conception à l'occupation.

Les projets de recherche abordent le design de bâtiments, le développement de systèmes constructifs, le développement de matériaux, la logistique de la mise en œuvre, l'efficacité énergétique des bâtiments et des procédés, et la durabilité des ouvrages, tout en suivant le fil conducteur qui est la réduction de l'empreinte environnementale des bâtiments.

Ces thèmes de recherche cadrent avec les priorités établies par le regroupement stratégique du Centre de recherche sur les matériaux renouvelables, dont le CIRCERB est membre.

AXE 1 - CONCEVOIR

1. **Conception intégrée** : établir des stratégies écoresponsables pour tout le bâtiment suite aux développements de concepts architecturaux intégrés novateurs
2. **Analyse de cycle de vie** : utiliser l'analyse de cycle de vie comme outil de discrimination de systèmes complexes en écoconception et en construction écoresponsable

AXE 2 - CONSTRUIRE

3. **Matériaux** : développer des matériaux de construction avancés à base de bois pour la construction dans une approche d'écoconception
4. **Systèmes constructifs** : établir des techniques de construction favorisant une faible empreinte environnementale des ouvrages
5. **Logistique** : optimiser la logistique de la production des matériaux à la mise en chantier

AXE 3 - OPÉRER

6. **Durabilité** : établir les concepts permettant une longue durée de vie des ouvrages et stratégie de protection
7. **Efficacité** : établir les bonnes pratiques d'efficacité énergétique dans le bâtiment écoresponsable en bois

ÉTUDIANTS GRADUÉS

En date de janvier 2016, 32 projets de recherche étaient en cours :

17 PhD, 12 MSc, 2 post-doc, 1 stagiaire de recherche

Le CIRCERB compte des étudiants originaires du Togo, de la France, de la Belgique, du Mexique, du Viet-Nam et de l'Iran

Le CIRCERB avait l'objectif initial de réaliser une cinquantaine de projets de recherche en cinq ans. Après la moitié de temps écoulé, ce sont déjà 35 étudiants gradués qui s'affairent à la réalisation de projets. Au courant de l'année 2016, le recrutement se poursuivra pour permettre de démarrer les derniers projets de la programmation.

Les étudiants du CIRCERB proviennent des quatre coins du globe, apportant une diversité culturelle et académique enrichissante pour tous.

Les cinq premiers finissants du CIRCERB ont terminé leurs projets de maîtrise à l'automne 2015.

Cassandra Lafond - Stratégie d'amélioration de la résistance mécanique des zones de connecteur - Performance

Mathieu Verdet - Développement de méthodologie de conception d'assemblages goujons-collés multi-tiges pour la charpente en bois

Damien Mathis - Développement de nouveaux matériaux de haute inertie thermique à base de bois

Jérôme Choquette - Évaluation d'une nouvelle méthode de calcul des assemblages de bois à l'aide de goujons de petit diamètre

Visages de nos jeunes chercheurs

Axe CONCEVOIR, thème Conception intégrée

Zoé TOLSZCZUK-LECLERC - MSc RDC 1 - De la conception à la préfabrication numérique 3D des structures CLT

Mélanie WATCHMAN - MSc RDC 17 - Évaluation post-occupationnelle du confort environnemental des occupants: l'influence du matériaux bois sur la satisfaction

Philippe CHAREST - PhD RDC 1 - Bois et biomimétisme – Conception de structures bois en treillis

Jon LEFAIVRE - PhD RDC 3 - Panneaux isolants mobiles pour la performance énergétique et le contrôle environnemental – Architecture adaptative

Axe CONCEVOIR, thème Analyse du cycle de vie

Yannick LESSARD - MSc RDC 3 - Évaluation des variabilités du profil environnemental du cycle de vie d'un bâtiment et de son pointage de certification LEED, en fonction du choix des matériaux : cas d'un bâtiment commercial

Charles BRETON - MSc Task 3.1 (BIM/LCA) - Étude de cas 1 - Impact du carbone biogénique dans un projet de construction en bois réel et sa considération dans les BIM

Alejandro PADILLA - PD 2 - Externalités dans un projet de construction en bois

Gabriel JOBIDON - PhD RDC 6 - Cadre législatif et contractuel favorisant la conception intégrée afin de répondre à l'objectif de l'article 2(4) LCOP

Axe CONSTRUIRE, thème Matériaux

Samuel GUY-PLOURDE - MSc 1 - Utilisation du lambris en bois dans la construction non-résidentielle: constats «par » et « pour » le design

Ulysse MARTIN - MSc 6 - Spécificités physiques et principaux enjeux de la performance énergétique des CLT en milieu nordique

Diane SCHORR - PD PSR 1 - Optimisation des conditions de polymérisation d'un biopolymère

Antoine COGULET - PhD 5 - Caractérisation des mécanismes naturels de vieillissement du bois

Kévin ARNAUD - PhD 11 - Développement de revêtements acryliques aqueux thermochromes dans une approche de haute efficacité énergétique

Yao SEWAVI - PhD 12 - Modélisation numérique du comportement hygro-mécanique d'un composite lamellé

Axe CONSTRUIRE, thème Systèmes constructifs

Jérôme CHOQUETTE - MSc RDC 13 - Évaluation d'une nouvelle méthode de calcul des assemblages de bois à l'aide de goujons de petit diamètre

Nicolas NAUD - MSc RDC 16 - Conception optimale des planchers mixtes bois-béton avec ou sans une dalle en BFUP

Dominic SANSCARTIER-PILON - MSc 7 - Conception parasismique des bâtiments multiétagés en panneaux de bois massif

Mathieu VERDET - PhD RDC 18 - Développement de méthodologie de conception d'assemblages goujons-collés multi-tiges pour la charpentes en bois

Samuel CUERRIER-AUCLAIR - MSc RDC 7 - Conception optimale de structures composites bois-béton pour garantir une ductilité sécuritaire

Jean-Philippe TREMBLAY-AUCLAIR - MSc RDC 12 - Développement d'une méthode de calcul parasismique pour les bâtiments multi-étagés à ossature légère en bois

Cassandra LAFOND - MSc RDC 14 - Stratégie d'amélioration de la résistance mécanique des zones de connecteur - Performance

Axe CONSTRUIRE, thème Logistique

Titouan PLUSQUELLEC - MSc RDC 9 - Cadre de déploiement de la méthode conception-construction

Marzieh GHIYASINASAB - PhD RDC 12 - Réingénierie pour le déploiement de nouveaux marchés en construction pour le bois

Annie GOSSELIN - PhD RDC 13 - Modèles d'affaires orientés marchés pour la construction non-résidentielle en bois

Axe OPÉRER, thème Durabilité

Marc-André BÉRUBÉ - MSc 5 - Optimisation des paramètres de polymérisation in situ d'un système glycérol/acide citrique et bois

Caroline QUÉANT - PhD 6 - Systèmes de protection de nouvelle génération contre les UV

Trang HOANG - PhD 7 - Caractérisation du potentiel des systèmes de finition stimuli-sensibles dans le bâtiment en bois

Damien MATHIS - PhD RDC 14 - Développement de nouveaux matériaux de haute inertie thermique à base de bois

Hoda JAFARIAN - MSc 4 - Évaluation de l'impact du bois sur la consommation d'énergie et confort visuel dans un environnement architectural

Axe OPÉRER, thème Efficacité énergétique

Richard GAGNON - PhD RDC 15 - Optimisation multi-objectif de bâtiments en bois : vers le net-zéro en énergie et en carbone sur la vie du bâtiment

Jean ROULEAU - PhD RDC 16 - Évaluation de la performance énergétique et du confort dans les bâtiments en bois

Alexandre PÉPIN - MSc RDC 11 - Impact de la faible masse thermique du bois sur la performance des bâtiments

Maarten SOURBRON - PD RDC 1 - Mesure, modélisation et contrôle des systèmes thermiques dans les bâtiments

INFRASTRUCTURES

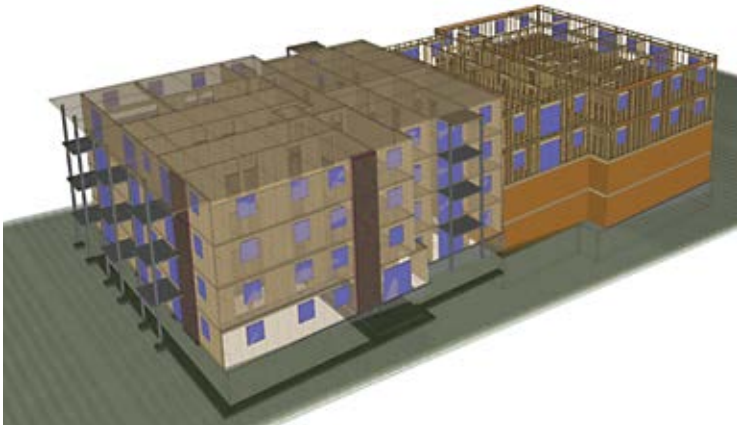
CHANTIERS LABORATOIRES

L'association du CIRCERB à des partenaires industriels a de nombreux avantages dont celui de s'exposer aux milieux de pratique. Trois des partenaires d'affaires membres du CIRCERB ont des projets de construction en développement, avec lesquels le CIRCERB a l'opportunité de réaliser des études. Ces projets, appelés Chantiers laboratoires, évoluent sur des horizons de temps différents et offrent un degré d'implication variable.

CITÉ VERTE – SOCIÉTÉ D'HABITATION DU QUÉBEC

Donneur d'ordres public, la Société d'habitation du Québec (SHQ) a sollicité le CIRCERB pour réaliser l'instrumentation d'un bâtiment multilogement en bois afin d'en mesurer la performance énergétique. Le CIRCERB a été présent durant toute la période de construction afin d'y poser divers capteurs de température, d'humidité et de flux de chaleur. Terminé à la fin de l'été 2015, ce bâtiment est composé de 20 unités en CLT et 20 unités en ossature légère. Localisé à proximité de l'Université Laval, sur le site de la Cité Verte à Québec, ce bâtiment sert d'objet d'étude pour un étudiant du CIRCERB au doctorat en génie mécanique.

Jean Ouellet, technicien, instrumente le bâtiment avec des capteur, pendant les différentes phases de construction



Le bâtiment K à la Cité verte est une construction de quatre étages en bois, combinant deux systèmes constructifs distincts : le CLT et l'ossature légère préfabriquée

TECHNOPÔLE ANGUS – PROVENCHER ROY

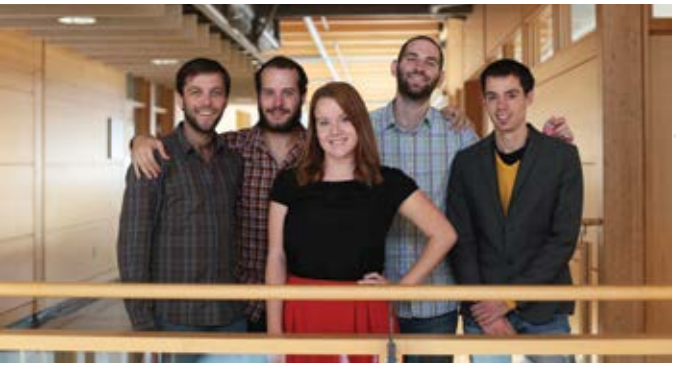
Situé à Montréal, le Technopôle Angus est un projet développé par la Société de développement Angus. Cet organisme à but non lucratif s'est donné le défi de faire de ce site de 5 millions de pieds carrés un lieu d'innovation environnementale, sociale et économique. Le Technopôle Angus a fêté ses vingt ans en 2015 : aujourd'hui, près de 50% du site est développé. Le projet compte actuellement 13 bâtiments, 55 entreprises et 2300 emplois; la phase II, qui sera lancée en 2017, entraînera notamment l'ajout de près d'un million de pieds carrés, 15 bâtiments, une vingtaine de commerces de proximité et 1500 emplois.

Ce lieu a fait l'objet d'une étude sur les quartiers durables par un stagiaire du CIRCERB

Ce projet de bâtiment à énergie positive conçu par coarchitecture, sera bâti sur le campus de l'Université Laval à Québec. Les thèmes d'efficacité énergétique, d'ambiance physique et de durabilité du bâtiment y seront à l'étude.

Le concept proposé se veut adaptable, les modules pouvant être empilables, offrant ainsi une configuration multilogement

ACTIVITÉS DE FORMATION



Membres du Comité étudiant, de gauche à droite : Richard Gagnon, Gabriel Jobidon, Cassandra Lafond, Antoine Cogulet, Jean-Philippe Tremblay-Auclair

Midi-multidisciplinaire sur les quartiers durables présenté par un étudiant du CIRCERB

Les étudiants visite le Centre Vidéotron et son hall d'entrée en bois

Cassandra Lafond a fait un détour en Autriche pour le Schweighofer Prize, alors qu'elle était en stage d'été à l'Université de Bordeaux

ACTIVITÉS ACADÉMIQUES

Le Comité étudiant

Depuis le démarrage de la Chaire, les étudiants se sont impliqués dans différents projets académiques visant à enrichir leur formation professionnelle et personnelle.

Une grande partie de ces activités sont depuis 2015 coordonnées par le Comité étudiant du CIRCERB, composé de 9 étudiants à la maîtrise et au doctorat :

Membres du Comité étudiant :
Présidente : Cassandra Lafond
VP social : Richard Gagnon
VP académique: Jon Lefaivre
VP éthico-finances : Gabriel Jobidon
VP média : Jean-Philippe Tremblay-Auclair
VP affaires internationales : Samuel Guy-Plourde
VP communication : Antoine Cogulet et Kevin Arnaud
Agent de liaison microentreprise : Charles Breton

Les Midis multidisciplinaires :

Les étudiants organisent des sessions de formation destinées à tous les étudiants de la Chaire, qu'ils soient en génie du bois, génie civil, génie mécanique, génie industriel, chimie, architecture, design de produit, droit ou management.

Participation à des conférences et des visites de sites :

Dans le cadre de leur formation, les étudiants ont la possibilité d'assister et de participer à des conférences sur leur thème de recherche. Le Comité étudiant organise régulièrement des visites de sites pour améliorer les compétences pratiques des étudiants.

Au Schweighofer Prize Award à Vienne, Cassandra Lafond, étudiante au doctorat en sciences du bois, a participé aux échanges d'un groupe international d'étudiants sur le potentiel d'innovation du bois.

Lors du Forum franco-québécois Bois et Forêt organisé à Paris en novembre 2015 en préparation de la COP 21, deux étudiants du CIRCERB ont représenté la Chaire et la filière construction bois pour élaborer des propositions pour la conférence de Paris sur le changement climatique.

Richard Gagnon et Charles Breton à Paris pour le Forum franco-québécois Bois et Forêt en amont de la COP 21

Concours étudiants

Les étudiants sont encouragés à développer leurs compétences professionnelles et interpersonnelles en participant à des concours variés.

- Concours de vulgarisation scientifique COGITO
- Concours international Timber in the city

Antoine Cogulet a remporté le premier prix au concours de vulgarisation Ma thèse en 180 secondes au niveau de l'Université Laval

Activités d'intégration et d'engagement étudiant

Le Comité étudiant organise l'accueil et l'intégration des nouveaux étudiants, tout en encourageant la participation à des actions engagées et des défis collectifs.

> *Je crois que les activités organisées par le comité CIRCERB contribuent à stimuler la collaboration - les midis-multi en sont un bon exemple. Pour l'instant, j'ai réussi à avoir un bon soutien des partenaires dans mes projets.* - Étudiant CIRCERB

Participation au défi sans-auto

Participation à l'Arbre du don de la Chaire Marcelle-Mallet sur la culture philanthropique de l'Université Laval

STAGES ET MOBILITÉ ÉTUDIANTE

5 stages terminés ou en cours dans les entreprises Pomerleau, Maibec, FPInnovations et Chantiers Chibougamau

5 à venir pour l'été 2016 sur des projets de construction, en recherche et développement et en conception

Programme de stages en entreprise

En 2015 le programme de stages en entreprise a été lancé pour répondre à deux objectifs :

- Former et sensibiliser les étudiants au baccalauréat au milieu de la construction en bois
- Fournir un appui aux entreprises et partenaires institutionnels de CIRCERB grâce à des stagiaires sur une session

Mobilité étudiante

Le CIRCERB accueille des stagiaires de recherche du Québec ou de l'international afin de fournir un appui aux étudiants gradués et de former de futurs étudiants à la maîtrise ou au doctorat. Depuis 2014, dix stagiaires de recherche ont été accueillis par la Chaire.

Les étudiants gradués sont encouragés à compléter leur formation académique par des séjours dans les entreprises partenaires ou dans des universités étrangères.

Au sein de l'équipe Pomerleau, j'ai reçu comme mandat d'assister à la gestion des questions techniques et au suivi de la résolution de celles-ci. J'ai également participé à plusieurs réunions de résolutions de problématiques, afin de faciliter la progression du projet. Ce stage m'a permis de me développer dans le processus de résolution de problèmes et m'a fait découvrir des solutions novatrices. Grâce à lui, je serai définitivement mieux préparé à gérer des projets de construction lorsque je serai sur le marché du travail. - Claude Bélanger

POMERLEAU

Pendant mon stage à Vancouver, je me concentre sur la perte de performance des peintures translucides pour bois. Je travaille sur la caractérisation du rôle et de l'opportunisme des moisissures à taches noires sur un revêtement mural photodégradé. Ceci permet d'avoir une approche holistique de la problematique. - Antoine Cogulet

FPInnovations

Collaboration avec l'Université de Bath

La Chaire de recherche CIRCERB et le centre de recherche BRE CICM de l'Université de Bath en Angleterre ont obtenu des bourses de stage pour le programme Bourses canadiennes du jubilé de diamant de la reine Elizabeth II de Association des universités et collèges du Canada (AUCC). Celui-ci a pour objectif de développer une base institutionnelle pour la coopération et les échanges, de soutenir et faciliter la mobilité étudiante et du corps professoral entre les institutions membres et enfin de développer des collaborations internationales entre les directeurs de recherche. Ce programme a déjà permis à un étudiant et permettra à cinq autres étudiants du CIRCERB de faire un stage sur leur projet de recherche de maîtrise ou de doctorat à l'Université de Bath. Il permettra aussi à quatre étudiants de l'université de Bath de faire un stage de la même durée à l'Université Laval pour leur doctorat.

Séjour à l'Université de Bath pour le projet « Optimisation des paramètres de polymérisation in situ d'un système glycérol/acide citrique et bois » de Marc-André Bérubé

Les produits de lambris utilisés pour le revêtement extérieur peuvent faire face à des dégradations irréversibles occasionnées par les conditions atmosphériques. Afin d'empêcher cela, il s'avère nécessaire d'améliorer la stabilité dimensionnelle par la polymérisation in situ d'acide citrique et de glycérol dans le bois. L'objectif du projet de Marc André porte sur l'optimisation des paramètres de polymérisation in situ de ce système glycérol/acide citrique et bois. Pour cela, lors de son séjour à Bath, il étudiera la stabilité dimensionnelle du bois imprégné de différentes solutions glycérol-acide citrique. Une étude se fera aussi sur la morphologie du bois imprégné à l'aide de la microscopie électronique à balayage ainsi que sur la caractérisation chimique de celui-ci par spectroscopie infrarouge.

Photo : Martine Lapointe

Photo : Marine Lapointe

TRANSFERT DE CONNAISSANCES

Le transfert de connaissances entre les partenaires, les étudiants gradués et les professeurs est un objectif important de la Chaire industrielle de recherche sur la construction écoresponsable en bois.

École professionnelle CIRCERB

ÉCOLE PROFESSIONNELLE CIRCERB

La première édition de l'École professionnelle CIRCERB a été organisée les 9 et 10 juillet 2015 à l'Université Laval et a réuni environ 50 participants pour des activités de diffusion de connaissances. Cet évènement a permis de créer des synergies autour des projets de recherche à la maîtrise et au doctorat, en particulier à travers le « speed-dating scientifique » lors duquel les partenaires ont pu réagir à une présentation synthétique de son projet par chaque étudiant. L'atelier créatif « Et si c'était en bois et au Québec? » a également favorisé l'échange autour des expertises du monde de la pratique et de la recherche. Il est prévu de renouveler cet évènement le 9 juin 2016 afin de renforcer le transfert de connaissances et les interactions entre les membres de CIRCERB.

ACTIVITÉS DE TRANSFERT

La Chaire a également mis en place d'autres actions en faveur du transfert de connaissances :

Midis vidéoconférences : deux fois par année, cette activité réunit les partenaires, étudiants et professeurs de la Chaire avec pour objectif de faire un point global sur les projets de recherche.

Vidéos de vulgarisation : chaque étudiant présente en début et en fin de projet les objectifs, la méthodologie et les résultats de son travail de recherche.

Infolettre : envoyée deux fois par session, l'Infolettre CIRCERB permet de diffuser en interne les avancées régulières des projets de recherche.

L'infolettre CIRCERB est envoyée aux partenaires, professeurs et étudiants du CIRCERB

Chaque étudiant conçoit une vidéo pour vulgariser son projet. Disponible sur le Viméo du CIRCERB.

Photo : Virginie St-Onge

RAYONNEMENT

SITE WEB

Le CIRCERB rayonne par l'engagement de ses partenaires, par son implication étudiante et par le dévouement de ses professeurs. Le site Web du CIRCERB (www.circerb.com) agit ainsi comme pivot central d'échange d'information. Un Espace partage, réservé aux membres du CIRCERB, permet un accès en tout temps aux contenus clés des initiatives de la Chaire.

MÉDIAS SOCIAUX

Le CIRCERB s'est lancé à l'assaut des médias sociaux pour la communication de ses activités. Ces plateformes, gratuites permettent de promouvoir le CIRCERB auprès de diverses clientèles, alors suivez-nous !

Tweeter : toutes nos nouvelles sont diffusées via le Tweeter

LinkedIn : notre principale plateforme pour diffuser nos offres de recrutement et nos publications scientifiques

Viméo : trouvez notre bibliothèque de vidéos étudiantes, vulgarisant nos projets de recherche

Instagram : notre album photo, notre côté amusant et nos lunettes pour voir ce qui se passe au CIRCERB

Facebook : la plateforme de prédilection étudiante

PRESSE

Le CIRCERB est très actif en ce qui concerne sa rédaction grand public. Au cours des deux premières années, le titulaire a accordé de nombreuses entrevues. Plusieurs tribunes ont ainsi relaté et médiatisé les activités du CIRCERB, dont notamment La Presse, Voirvert, Constructo, Construire en bois, et autres.

Photo: JFG

PERFORMANCE

EFFETS DE LEVIER

Les effets de levier sont définis par tous les apports supplémentaires en argent qui sont rendus possibles grâce aux activités de la Chaire et de ses membres. En deux ans et demi, le CIRCERB a ajouté à son portefeuille plus de 680 000 $ en fonds supplémentaires, en plus de montants substantiels octroyés pour bonifier les laboratoires de recherche.

Bourses étudiantes : les étudiants du CIRCERB ont amassés plus de 155 000 $ en bourses de recrutement, de mérite, de mobilité et de fonds de soutien à la réussite.

Nouvelles subventions : le CIRCERB a organisé des groupes de recherche dont les nouvelles demandes de subventions ont généré plus de 525 000 $ en fonds de soutien à la recherche et à la mobilité étudiante.

Équipements de recherche : via son regroupement au sein du CRMR, le CIRCERB a participé à l'obtention de près de 1 680 000 $ en nouveaux équipements et installations de recherche au CRMR.

BREVETS

Bien que le développement de brevets ne soit pas la priorité du CIRCERB, il n'en est pas moins que deux projets de maîtrise ont débouché sur des résultats si intéressants que deux demandes de brevets ont été déposées.

PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

Après un peu plus de deux années de fonctionnement, le CIRCERB est fier de mentionner qu'il a livré quatre publications scientifiques issues des projets de maîtrise. Les publications libre-accès permettent de diffuser plus facilement les connaissances auprès des partenaires et membres du secteur d'activité.

Publications du CIRCERB 2015-2016

- C. Auclair et al. (2015). The effect of rotary inertia on the natural frequincies of composite beams. Journal of Sound and Vibration. Online December 23, 2015.
- Lafond et al. (2016). The Effects of Acrylate Impregnation of Black Spruce Timber Connectors Strength. BioResources. 11(1), 1753-1764.
- Jafarian et al. (2016). Impact of Indoor Use of Wood on the Quality of Interior Ambiances under Overcast and Clear Skies : Case Study of the Eugene H. Kruger Building, Québec City. BioResources 11(1), 1647-1663.
- Cogulet et al. (2016). Wood degradation under UV irradiation: A lignin characterization. Journal of Photochemistry and Photobiology. Volume 158, May 2016, Pages 184–191. Online 6 March 2016.

CHAIRE INDUSTRIELLE
DE RECHERCHE SUR LA
CONSTRUCTION
ÉCORESPONSABLE EN BOIS

Plateforme d'étude multidisciplinaire

Génie du bois, génie industriel, génie civil,
génie mécanique, architecture

La recherche

5 ans | **5 millions** | **50 projets**

Approche intégrée et **solutions écoresponsables** utilisant le **bois** pour **réduire** les **émissions** de **carbone** en construction

CONCEVOIR | **CONSTRUIRE** | **OPÉRER**

www.**circerb**.com