



CHAIRE INDUSTRIELLE DE  
RECHERCHE SUR LA CONSTRUCTION  
ÉCORESPONSABLE EN BOIS

2018  
2021

**RAPPORT  
DE MI-MANDAT**



Faculté de foresterie,  
de géographie  
et de géomatique



UNIVERSITÉ  
**LAVAL**

## TABLE DES MATIÈRES

Éditorial .....	1
Présentation de la Chaire .....	2
Contexte historique .....	4
Retour sur le premier mandat .....	6
Nouvelle Initiative de recherche sur la construction industrialisée (ICI).....	7
Financement .....	8
Visages de nos partenaires .....	10
Structure de CIRCERB.....	12
Bureau de direction .....	14
Comité d'orientation .....	15
Activités de recherche .....	16
Carte géographique des collaborations.....	20
Programmes de recherche.....	22
Étudiants gradués .....	23
Visages de nos jeunes chercheurs.....	24
Infrastructures .....	28
Activités étudiantes .....	30
L'impact de la COVID.....	32
Stages et mobilité étudiante.....	33
Transfert de connaissances et vulgarisation scientifique .....	36
Rayonnement .....	38
Honneurs.....	41
Production scientifique .....	43
CIRCERB et ICI en chiffres .....	48



Crédit: CIRCERB

# 01 ÉDITORIAL



**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 biosourcés, à la durabilité des bâtiments et à leurs empreintes environnementales. Il pilote de la recherche en partenariat avec l'industrie depuis plus de 20 ans.

**CIRCERB** est maintenant en activité depuis 8 ans, à son mi-parcours du deuxième mandat. Beaucoup d'activités sont en cours et d'autres restent à démarrer. Toutefois, avec un certain recul, il y a dans les activités de recherche de CIRCERB des éléments qui soulèvent toujours un sentiment de fierté. Premièrement, un groupe d'étudiants mobilisé et inspirant. Ils ont cette énergie de vouloir changer les choses qui caractérise la jeunesse. C'est d'autant plus vrai dans le contexte de la pandémie de COVID 19 durant laquelle ils ont tous maintenu le rythme malgré l'importante réduction des interactions, bravo! Deuxièmement, un groupe de partenaires industriels qui démontre une vision de la construction qui va au-delà de leur simple intérêt d'entreprise. Troisièmement, un groupe de collaborateurs universitaires qui assure une recherche de qualité sur des sujets très variés, tous en lien avec la construction en bois, mais dans cette approche intégrée qui caractérise CIRCERB. Enfin, des collaborateurs qui embrassent cette complexité qu'est le pilotage d'une initiative aussi complexe. Au cours des prochains mois, une réflexion prendra place pour définir les plans pour la suite de CIRCERB. Malgré la fatigue et l'usure du temps, les idées foisonnent toujours!

# 02

## PRÉSENTATION DE LA CHAIRE

### 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.



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.

## 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. Elle est déployée largement dans les universités du Québec, agissant comme le point focal des efforts de recherche dans ce secteur.



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.



## CRÉATION

Le CIRCERB a été créé en août 2013 à la suite d'une foule d'initiatives favorisant l'adoption du bois dans la construction non-résidentielle au Québec. Depuis son lancement, la Chaire soutient le développement d'une expertise québécoise en recherche sur la construction biosourcée, et elle 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. Le groupe de partenaires est passé de 14 à 22 entre le premier et le second mandat.

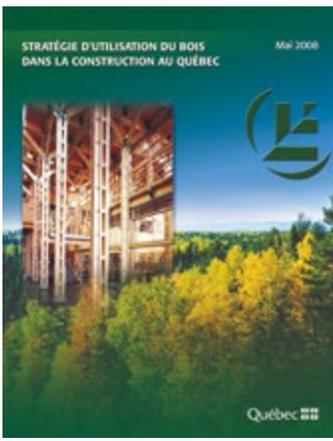


Crédits: CIRCERB

# 03 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.



**Gauche:** Stratégie d'utilisation du bois dans la construction au Québec  
**Droite:** Rapport du groupe de travail visant à favoriser une utilisation accrue du bois dans la construction



Gauche : La Charte du Bois

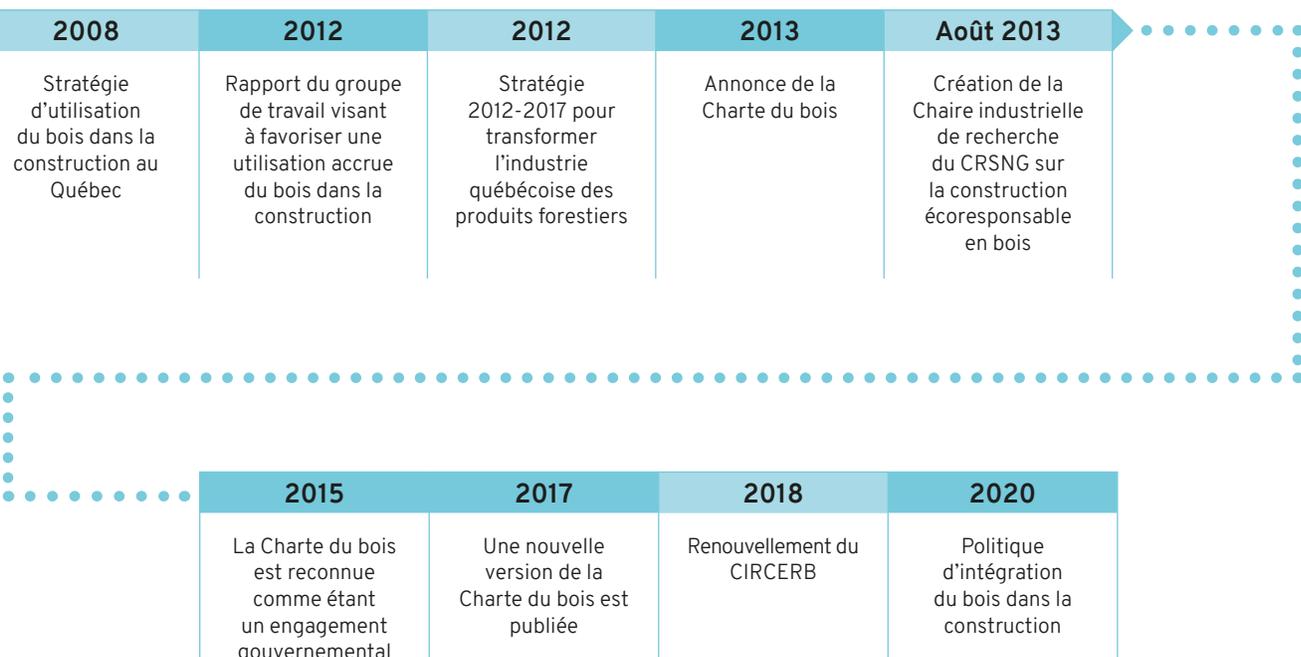
Droite : Politique d'intégration du bois dans la construction

S'en suivirent la « 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.

*« 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.

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. En 2020, le gouvernement publie la Politique d'intégration du bois dans la construction qui remplace les anciennes Chartes.



# 04

## RETOUR SUR LE PREMIER MANDAT

Le premier mandat du CIRCERB, qui s'est déroulé de 2013 à 2018, fait état d'un riche bilan, autant en matière de production scientifique, de formation de main-d'œuvre hautement qualifiée que de rayonnement.

### PARTENARIAT

Pour ce premier mandat, le partenariat de recherche du CIRCERB était composé du CRSNG, de quatre partenaires gouvernementaux ainsi que de dix partenaires industriels.

### PROFESSEURS

La gestion scientifique a été assurée par une équipe de dix professeurs universitaires provenant de l'Université Laval, de l'Université de Sherbrooke et de l'Université du Québec à Chicoutimi.

### BUDGET

C'est avec un budget de près de 5 millions\$ qu'ont démarré les travaux de CIRCERB pour cette première période de 5 ans, dont 30% de fonds privés et 70% de fonds publics. Des effets

de levier ont permis d'ajouter à ce budget de base plusieurs financements parallèles, dont plus de 2,5 millions en nouvelles subventions et plus de 1,5 millions en équipements de recherche.

### PROGRAMMATION DE RECHERCHE / FORMATION D'ÉTUDIANTS

En fin de mandat, 65 projets de recherche étaient en cours ou terminés:

- 32 maîtrises
- 28 doctorats
- 5 post-doctorats
- S'ajoutent à ce nombre 14 stagiaires internationaux

### PUBLICATIONS

Près de 50 articles scientifiques ont été publiés et plus de 100 présentations et affiches ont été réalisées dans le cadre de conférences et autres occasions.



Premier bilan de fin de mandat (2018)



# 05

## NOUVELLE INITIATIVE DE RECHERCHE SUR LA CONSTRUCTION INDUSTRIALISÉE (ICI)



INITIATIVE SUR LA  
**CONSTRUCTION  
INDUSTRIALISÉE**

L'Initiative de recherche sur la construction industrialisée (ICI) a été lancée à l'été 2018 avec la mission

de favoriser l'utilisation de la préfabrication dans le secteur de la construction et plus spécifiquement dans les bâtiments multiétagés. Elle vise à favoriser l'accessibilité aux marchés dans un rayon de 1000 km en démontrant la performance de ce mode de réalisation, incluant sa performance énergétique et environnementale.

Ce projet novateur est réalisé dans le cadre du créneau d'excellence Bois Chaudière-Appalaches (BOCA) de la démarche Accord, à travers le ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation (MESI) et financé conjointement par le CRSNG. L'initiative regroupe des partenaires industriels, soit FPIInnovations, le Groupe Pro-Fab, Les structures Ultratec, Maisons Laprise, Produits forestiers Résolu et Soprema.

L'engagement de ces différents partenaires a permis la mise en place d'un budget de recherche

de plus de 1,3 millions de dollars qui permettra la réalisation de 16 projets de recherche visant à accroître les connaissances scientifiques dans le domaine de la construction préfabriquée en bois.

### AUTRE INITIATIVE DE RECHERCHE



#### RDC OIKOS

En parallèle aux activités de CIRCERB, une initiative de recherche a été lancée en partenariat avec l'entreprise Oïkos afin de caractériser et d'optimiser un assemblage mécanique autoscellant pour les murs préfabriqués. En plus de constituer un produit novateur, plus performant et adapté au climat du pays, le montage en usine de ces nouveaux panneaux permettra aussi de minimiser les impondérables pouvant survenir sur un chantier de construction et de maximiser l'efficacité du montage. Également, par leur performance accrue, ces enveloppes de bâtiment pourront augmenter significativement la pérennité des habitations. Enfin, cette technique de montage en usine aura le pouvoir de faire évoluer le marché immobilier en augmentant l'accessibilité des citoyens à l'achat d'une habitation et en diminuant les coûts de construction des immeubles commerciaux. Trois projets de maîtrise découlent de cette initiative.

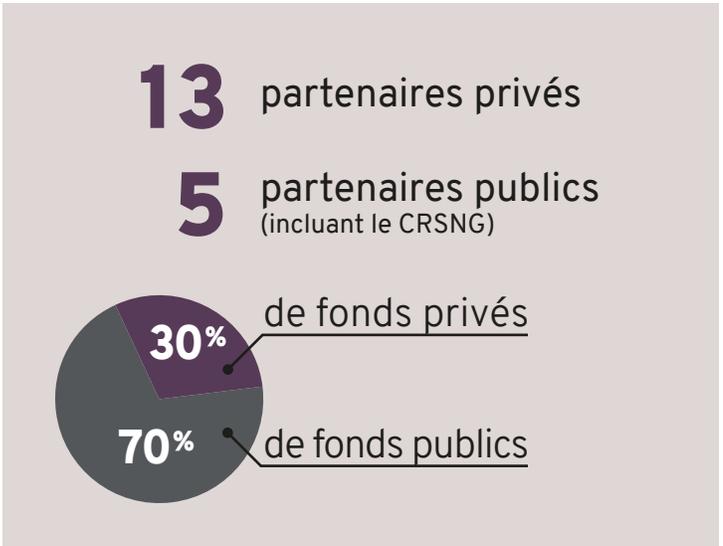


# 06 FINANCEMENT

Le CIRCERB est une chaire industrielle de recherche du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) regroupant 18 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), de Transition énergétique Québec (TEQ), 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.



### STEVE DESROSIERS, président d'Art Massif

«Après plus de cinq ans de collaboration avec la Chaire, je suis en mesure d'affirmer que ce partenariat a eu des retombées significatives chez Art Massif et dans le milieu, autant pour les connaissances techniques qui y sont développées que pour la main d'œuvre hautement qualifiée qui y est formée. C'est toujours un plaisir de travailler avec les étudiants et je les en remercie.»



### ZOÉ CHAMBERLAND, MFFP

«Le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs travaille en collaboration avec la Chaire depuis sa création. Nous croyons que l'augmentation des parts de marché du bois dans la construction passe notamment par le développement de connaissances scientifiques, en partenariat avec des membres de toute la chaîne de valeur.»



# 07 VISAGES DE NOS PARTENAIRES



**Marie-Pier Germain**  
APCHQ



**Steve Desrosiers**  
Art Massif



**Louis Poliquin**  
Cecobois



**Normand Hudon**  
Coarchitecture



**Williams Munoz**  
Chantiers Chibougamau-Nordic Bois d'ingénierie



**Luc Jolicoeur**  
CIMA+



**Éric Bossé**  
Corruven



**Sylvain Gagnon**  
FPInnovations



**Joëlle Berthier**  
Kruger





## MARIE-PIER GERMAIN, APCHQ

«L'APCHQ s'est joint aux partenaires de CIRCERB au moment du renouvellement de son mandat en 2018. Une synergie naturelle s'est rapidement instaurée entre nos deux organismes. La collaboration s'est précisée avec la mise en place d'un projet de recherche sur mesure pour nous et d'un partenariat pour la publication d'articles de vulgarisation scientifique sur les travaux de la Chaire dans notre magazine, et désormais blogue, Québec-Habitation. Cette collaboration nous permet d'acquérir et de peaufiner nos connaissances techniques liées à l'industrie du bois. L'APCHQ est fière de faire partie de CIRCERB.»



**Luciano Zottig**  
Laurentide



**Benoit Schmitt**  
Maibec



**Claude Bourbeau**  
Provencher Roy



**Josée Lupien**  
Vertima



**Zoé Chamberland**  
MFFP



**Marjolaine Kishka-Gaumont**  
SQI



**Joanne Gauthier**  
Société d'habitation du Québec (SHQ)



**Richard Gagnon**  
Transition énergétique Québec (TEQ)



**Mireille Gourde**  
Université Laval, Vice-Rectorat à la recherche et à la création-Bureau des chaires

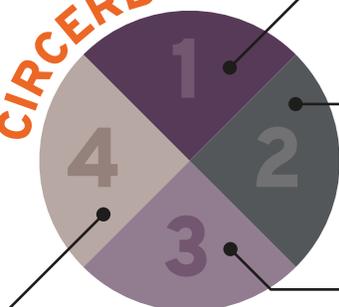


# 08

## STRUCTURE DE 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.

CIRCERB



### Équipe administrative

- Titulaire

### Bureau de direction

- Professeurs
- Partenaires

### Comité d'orientation

- Titulaire
- 2 professeurs co-demandeurs
- Coordonnateur de la Chaire

### Étudiants

- Stagiaires 1<sup>er</sup> cycle
- Étudiants 2<sup>e</sup> cycle
- Étudiants 3<sup>e</sup> cycle

## ÉQUIPE ADMINISTRATIVE



**Pierre Blanchet**  
Professeur titulaire de la Chaire



**Guylaine Bélanger**  
Adjointe administrative



**Pierre Gagné**  
Coordonnateur de recherche



**Jenny McKenzie**  
Agente de secrétariat



**Myriam Drouin**  
Professionnelle de recherche



**Bruno Couture**  
Professionnel de recherche



**Yannick Bidon**  
Professionnel de recherche

# 09

## BUREAU DE DIRECTION

Le Bureau de direction de CIRCERB est composé du titulaire de la chaire, des partenaires et des 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, dont une fois sous le format d'une école d'été.

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.

### LES PRÉSIDENTS PASSÉS

<b>Luc Jolicoeur</b> CIMA+ • 2020-2021	<b>Louis-Philippe Bolduc</b> Pomerleau 2016-2017
<b>Gérald Beaulieu</b> Cecobois • 2019-2020	<b>Claude Bourbeau</b> Provencher Roy 2015-2016
<b>Steve Desrosiers</b> Art Massif • 2018-2019	<b>Normand Hudon</b> Coarchitecture 2014-2015
<b>Benoit Schmitt</b> Maibec • 2017-2018	

### WILLIAMS MUNOZ TORO

Chantiers Chibougamau, Président 2021-2022

«La recherche et le développement (R&D) demeurent l'une des sources principales de croissance de Chantiers Chibougamau. En effet, cette vision de surpassement en continu réside dans la curiosité et l'intérêt que nous portons sur le savoir, l'expérience ainsi que la collaboration avec les universités et les centres de recherche.

La chaire CIRCERB représente, pour nous, une source riche de collaborations notamment par l'esprit inépuisable des étudiantes et des étudiants qui, par leurs idées, alimentent notre compréhension des divers sujets dans le secteur de la construction en bois. Après plusieurs années de partenariat, nous constatons de nettes améliorations dans le marché de la construction en bois et cela est dû, en bonne partie, au travail acharné des étudiants, des professeurs et des partenaires industriels.

Finalement, je profite de cette occasion pour saluer les immenses efforts déployés par les étudiantes et les étudiants dans cette période de pandémie. Sans leur force et leur envie de croissance personnelle, nous serions, certainement, moins souriants aujourd'hui!»

*Williams a complété un baccalauréat en génie du bois et une maîtrise en sciences et technologie du bois à l'Université du Bío-Bío au Chili, ainsi qu'un doctorat en sciences du bois à l'Université Laval (2007). Il détient également un MBA de l'ESG-UQÀM (2018).*

*À ses débuts, il est chargé de projets de R&D à l'Université du Bío-Bío entre 1998 et 2002. Chez FPIInnovations, entre 2007 et 2013, ses mandats ont porté, notamment, sur la R&D, le développement d'affaires, ainsi que les partenariats stratégiques à l'international. Depuis 2013, Williams travaille chez Chantiers Chibougamau, dans la coordination des activités de développement, d'innovation, de financement et de veille stratégique.*



# 10

## COMITÉ D'ORIENTATION

La gestion des activités internes de la Chaire est réalisée sous la gouverne d'un comité d'orientation composé du titulaire de CIRCERB, du coordonnateur de CIRCERB et de deux professeurs, codemandeurs du RDC. Ces deux derniers sont en poste pour 2,5 an ce

qui permet une rotation des professeurs codemandeurs pour agir activement dans la gestion de toute l'initiative. Ce comité traite des questions stratégiques liées à la poursuite des activités de CIRCERB.

### ÉQUIPE DE RECHERCHE

#### PROFESSEURS

- **André Potvin**, Professeur titulaire, Architecture, Université Laval
- **Ben Amor**, Professeur agrégé, Génie civil, Université de Sherbrooke
- **Christian Dagenais**, Professeur invité, Sciences du bois, Université Laval
- **Conrad Boton**, Professeur agrégé, Génie de la construction, ÉTS
- **Étienne Marceau**, Professeur titulaire, Actuariat, Université Laval
- **Jean Proulx**, Professeur titulaire, Génie civil, Université de Sherbrooke
- **Louis Gosselin**, Professeur titulaire, Génie mécanique, Université Laval
- **Luca Sorelli**, Professeur titulaire, Génie civil, Université Laval
- **Nadia Lehoux**, Professeure titulaire, Génie industriel, Université Laval
- **Sylvain Ménard**, Professeur, Génie civil, Université du Québec à Chicoutimi
- **Véronic Landry**, Professeure agrégée, Sciences du bois, Université Laval
- **Xiaodong Wang**, Professeure adjointe, Sciences du bois, Université Laval

#### COLLABORATEURS

- **Alain Cloutier**, Génie du bois, Université Laval
- **Alain Cointe**, Université de Bordeaux (France)
- **Aline Barlet**, ENSAP Bordeaux (France)
- **André Bégin-Drolet**, Génie mécanique, Université Laval
- **Anna Ritcey**, Chimie, Université Laval
- **Benoit Bissonnette**, Génie civil, Université Laval
- **Bertrand Laratte**, ENSAM (France)
- **Christelle Debrauwer**, FPIInnovations
- **Clément Boudaud**, École Supérieure du Bois (France)
- **Delphine Bard**, Université de Lund (Suède)
- **François Robichaud**, Forest Economic Advisors (Québec)
- **Frank Michaud**, École Supérieure du Bois (France)
- **Francesco Pomponi**, Edingburgh Napier University (Écosse)
- **Jean-Luc Coureau**, Université de Bordeaux (France)
- **Jean-Luc Koujoumji**, FCBA (France)
- **Marc Oudjene**, Génie civil, Université Laval
- **Paul Gauvreau**, University of Toronto
- **Philippe Galimard**, Université de Bordeaux (France)
- **Pierre Lemieux**, Droit, Université Laval
- **Sidi Mohammed Elachachi**, Université de Bordeaux (France)
- **Yan Cimon**, Professeur titulaire, Management, FSA, Université Laval

# 11 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 cinq facultés de l'Université Laval, soit la Faculté d'aménagement, d'architecture, d'art et de design (FAAAD) pour ses compétences en architecture et en design de produits, la Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique (FFGG) pour ses compétences en génie du bois, la Faculté des sciences et génie pour ses compétences en génie civil, génie industriel, génie mécanique, chimie et actuariat, ainsi que la Faculté des sciences de l'administration (FSA) et la Faculté de droit (FD).



UNIVERSITÉ  
LAVAL



**CIRCERB**  
CHAIRE INDUSTRIELLE  
DE RECHERCHE SUR LA  
CONSTRUCTION  
ÉCORESPONSABLE EN BOIS



## UNIVERSITÉS DU QUÉBEC

Le réseau de collaborateurs de CIRCERB s'étend à d'autres universités du Québec. Il regroupe des professeurs dont les champs de pratique sont aussi diversifiés que la chaîne de valeur de la construction. Ainsi, le CIRCERB est affilié au département des sciences appliquées de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) pour ses compétences en génie civil, l'Université de Sherbrooke pour ses compétences en génie civil, ainsi que l'École des technologies supérieures (ÉTS) pour ses compétences en génie de la construction.

## AILLEURS DANS LE MONDE

Le CIRCERB entretient également des collaborations avec d'autres universités ailleurs dans le monde.

## AMÉRIQUE

### ÉTATS-UNIS

Aux États-Unis, le CIRCERB entretient des collaborations avec la *Washington State University*.



### CHILI

En Amérique du Sud, c'est avec l'Universidad del Bio-Bio au Chili que le CIRCERB travaille à établir des liens de recherche. En 2015, la signature du Memorandum of Understanding, promouvant la recherche collaborative entre le CIRCERB et son penchant chilien, Habitat Sustentable. Le CIRCERB a depuis accueilli deux stagiaires de Bio-Bio.

## LOUIS GOSSELIN, ING., PH.D.

Professeur, Département de génie mécanique, Université Laval

« Je participe aux activités de CIRCERB depuis ses débuts. Le CIRCERB s'est très rapidement positionné comme un leader en recherche sur la construction.

Ce que j'apprécie particulièrement au sein de CIRCERB est le lien étroit avec les différents partenaires, les échanges enrichissants avec les autres professeurs issus d'une multitude de disciplines, ainsi que l'environnement de formation unique qui est offert à nos étudiants.

Les travaux de recherche que mes étudiants et moi avons menés au sein de CIRCERB sur les systèmes mécaniques des bâtiments, le comportement énergétiques des occupants et les transferts hygrothermiques dans l'enveloppe visent à rendre les bâtiments plus durables et écoénergétiques.

Le CIRCERB m'a permis d'explorer de nouveaux thèmes avant-gardistes, de contribuer grandement à l'avancement des connaissances et de faciliter le transfert de ces dernières vers les milieux de pratique. »



## EUROPE

### FRANCE

Le CIRCERB a déployé des efforts de collaboration en France avec l'École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers (ENSAM), l'École Supérieure du Bois (ESB), L'École Nationale Supérieure d'Architecture et de Paysage de Bordeaux (ENSAP), l'École nationale supérieure d'architecture de Strasbourg (ENSAS), le FCBA et l'Université de Bordeaux.

### ROYAUME UNI

Les collaborations internationales de CIRCERB s'étendent au Royaume-Uni où la Chaire compte des partenaires au sein de trois universités soit l'Université de Bath, l'Université de *Cambridge* et l'Université *Napier* d'Édimbourg.

### SUÈDE

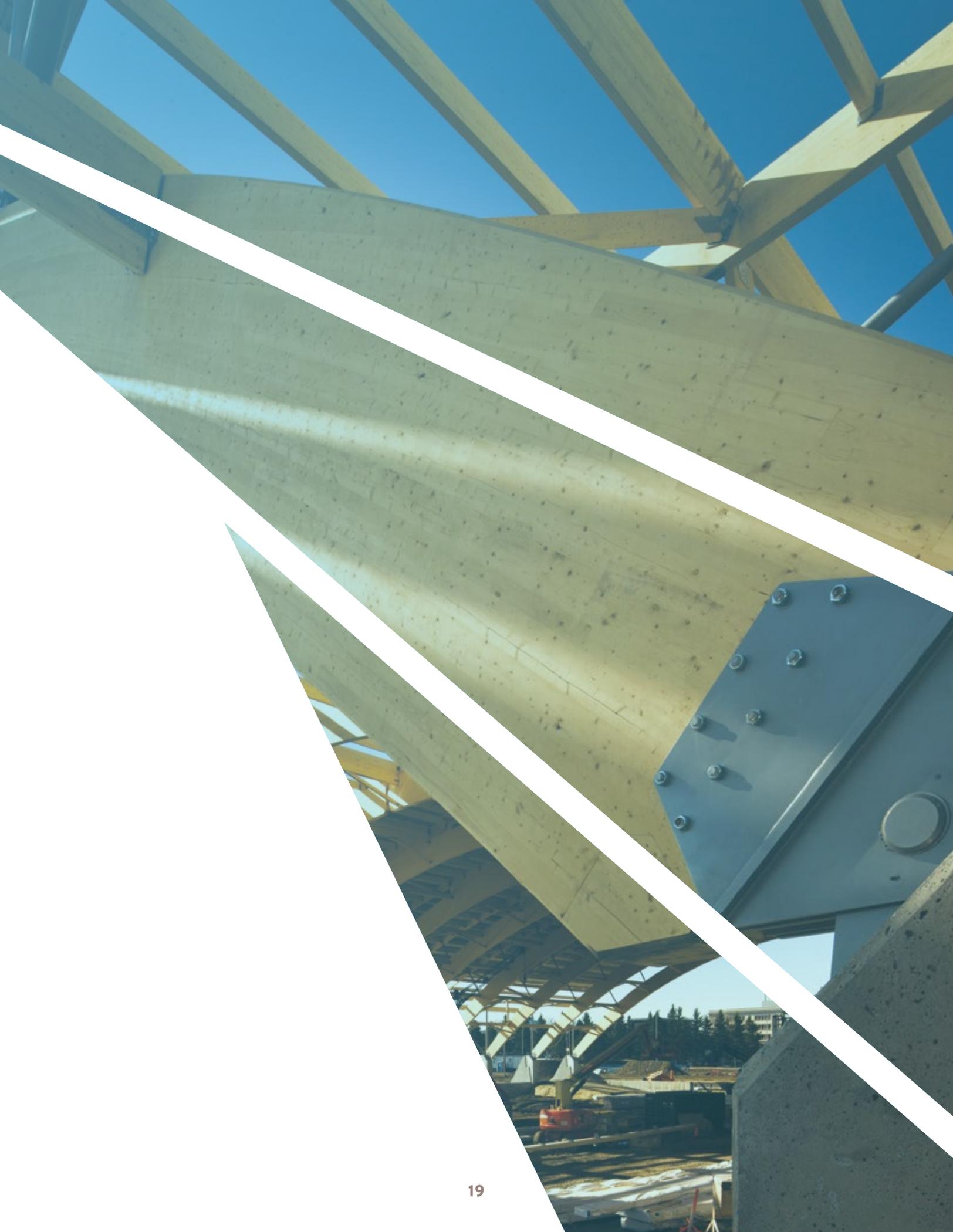
C'est sur la question de l'acoustique des bâtiments que le CIRCERB a établi une collaboration de recherche avec l'Université *Lunds* en Suède.

## WOODRISE ALLIANCE

Lors du Congrès international *WOODRISE*, qui a eu lieu à Québec en 2019, cinq nouveaux partenaires, dont le CIRCERB, se sont joints à *WOODRISE* Alliance (<https://woodrise.org/woodrise-alliance/>) avec l'objectif de faire converger les priorités de recherche pour une plus grande utilisation du bois en construction afin de lutter contre les changements climatiques. CIRCERB est fier d'être de cette alliance internationale qui a pour objectif de soutenir la croissance de la construction en bois de façon coordonnée.



Signature du partenariat avec WOODRISE Alliance, Québec 2019



# 12

## CARTE GÉOGRAPHIQUE DES COLLABORATIONS



### Université Laval

- Anna Ritcey, Chimie
- Michel De Blois, Design de produits
- Yan Cimon, Administration
- Pierre Lemieux, Droit
- Alain Cloutier, Sciences du bois
- Hélène Cossette, Actuariat
- Benoit Bissonnette, Génie civil



### University of Toronto

- Paul Gauvreau, Génie civil



### ÉTS

- Daniel Forgues, Génie de la construction
- Conrad Boton, Génie de la construction

### Légende

- Axe Concevoir
- Axe Construire
- Axe Opérer



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

### Universidad del Bío-Bío

- Béatriz Piderit, Architecture
- Mario Ramos, Génie du bois



LUNDS  
UNIVERSITET

**Lunds Universitet**

Delphine Bard, Acoustique



**Edinburgh Napier University**

- Robert Hairstans, Développement de produits
- Sean Smith, Acoustique
- Francesco Pomponi, Génie civil et du bâtiment



**Université de Cambridge**



**University of Bath**

- Richard Ball, Matériaux
- David Coley, Efficacité énergétique
- Mike Lawrence, Matériaux
- Juliana Calabria Holley, Architecture



**École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers (ENSAM)**

Bertrand Laratte, Écoconception



**Institut technologique FCBA**

Jean-Luc Kouyoumji, Génie civil et acoustique du bâtiment



**École Supérieure du Bois (ESB)**

- Frank Michaud, Génie du bois
- Clément Boudaud, Génie du bois



**École Nationale Supérieure d'Architecture et de Paysage de Bordeaux (ENSAP)**

Aline Barlet, Architecture



**Université de Bordeaux**

- Christine DELISEE, Génie civil
- Philippe GALIMARD, Génie civil
- Alain Cointe, Génie civil
- Jean-Luc Coureau, Génie civil

# 13 PROGRAMMES DE RECHERCHE

Le bâtiment est au centre des activités de CIRCERB; son programme de recherche englobe toutes les sphères d'activités qui y sont liées, de la conception jusqu'à l'occupation.

Les projets de recherche abordent des thèmes tels 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, avec pour fil conducteur la réduction de l'empreinte environnementale des bâtiments.



## CONCEVOIR CONCEPTION

Établir des stratégies écoresponsables pour l'ensemble du processus de construction, de la conception jusqu'à la fabrication du bâtiment, par le développement de concepts architecturaux novateurs et d'une conception plus intégrée, incluant l'importance de comprendre et de modéliser les risques des nouveaux produits (ou nouvelles constructions) pour des fins d'assurabilité.

### ENVIRONNEMENT

Utiliser les méthodes les plus avancées telles que l'analyse du cycle de vie comme outil de validation de systèmes complexes en écoconception et en construction écoresponsable.



## CONSTRUIRE MATÉRIAUX

Développer et caractériser des matériaux de construction avancés à base de bois et de matériaux biosourcés tout en documentant leur mise en service dans la construction.

### SYSTÈMES CONSTRUCTIFS

Documenter l'utilisation de systèmes constructifs (structure et enveloppe du bâtiment) afin de favoriser leur utilisation dans la construction carboneutre.

### MISE EN ŒUVRE

Documenter et d'optimiser la chaîne de création de valeur, à partir de la conception jusqu'à la fin de vie des bâtiments en bois.



## EXPLOITER DURABILITÉ

Établir les concepts permettant une pérennité des ouvrages et de minimiser la maintenance de ceux-ci par une prévention constructive.

### EFFICACITÉ

Établir les bonnes pratiques d'efficacité énergétique dans les bâtiments en bois et documenter la performance des systèmes chauffage-ventilation-air-climatisé (CVAC) et le comportement des occupants.

# 14 ÉTUDIANTS GRADUÉS

Crédit: CIRCERB



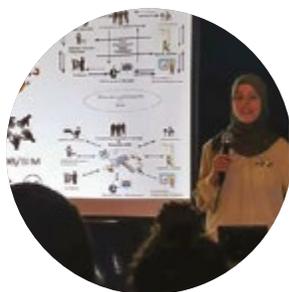
**Manon Beaufile-Marquet**  
Élaboration d'alternatives  
aux isolants giclés en  
construction en bois



**Alexandre Morin-Bernard**  
Faisabilité technique d'un bois  
lamellé-collé composé d'espèces  
feuillues du nord-est de  
l'Amérique du Nord



**Étienne Julien**  
Caractérisation et analyse du plan  
d'étanchéité du deuxième plan de  
protection par assemblage mécanique



**Basma Ben Mahmoud**  
Analyse du potentiel du BIM  
en construction préfabriquée

La formation d'étudiants gradués est la raison d'être de CIRCERB. Ces derniers sont au cœur de toutes les activités de la Chaire, qu'elles soient de nature académique ou sociale.

À mi-mandat, les initiatives CIRCERB, ICI et Oïkos comptent ensemble 68 projets de recherche en cours ou terminés. Plus précisément:

- 27 maîtrises
- 34 doctorats
- 7 post-doctorats

Les étudiants de CIRCERB proviennent des quatre coins du globe. On compte notamment des étudiants originaires de la France, de la Belgique, de la Tunisie, du Chili, du Viet-Nam et de l'Iran.

# 15

## VISAGES DE NOS JEUNES CHERCHEURS

**CLÉMENT BLANQUET DU CHAYLA,  
étudiant à la maîtrise, Initiative sur  
la Construction industrialisée (ICI)**

Être étudiant au CIRCERB/ICI offre la possibilité d'avoir une vision globale de l'innovation dans la construction de demain. On y travaille sur des sujets de recherche appliqués et approfondis qui permettent des avancements techniques pour l'industrie. C'est aussi une opportunité extraordinaire d'augmenter notre réseau de contacts, aussi bien académiques que professionnels. Enfin, mon expérience au CIRCERB m'a permis de m'épanouir, autant au point de vue professionnel que personnel!





## Axe CONCEVOIR • Thème CONCEPTION

### MAÎTRISES



**Kristina KINCELOVA** – MSc RDC 52 – Utilisation du BIM et du PCI pour l'amélioration et la gestion de la sécurité incendie dans l'utilisation du bois massif pour la construction en hauteur (*terminé*)



**Sébastien ROYAL** - MSc RDC 53 - Cartographie technico-stratégique des principaux plans de garantie pour les constructions neuves au Canada

### DOCTORATS



**Orelieu CHUISSEU** - PhD RDC 52 - Contribution actuarielle à la compréhension des risques assurables liés aux constructions en hauteur de bâtiments non-résidentiels en CLT



**Chirine NAHLE** - PhD RDC 53 - Modélisation et tarification en assurance construction, notamment pour les structures en bois



## Axe CONCEVOIR • Thème ENVIRONNEMENT

### MAÎTRISES



**Rosaline LARIVIÈRE-LAJOIE** - MSc RDC 55 - Considération environnementale de l'enveloppe du bâtiment dans des projets en bois - Approche matériaux et ACV



**Xavier TANGUAY** - MSc PSR 2 - Influence des méthodes d'affectations en analyse du cycle de vie traitants de la fin de vie des bâtiments au Québec (*terminé*)

### DOCTORATS



**Zahra HOSSEINI** - PhD RDC 57 - Positionnement de la construction en bois dans un esprit d'économie circulaire



**Charles BRETON** - PhD PCI 2 - Évaluation des impacts environnementaux du secteur du bâtiment canadien par l'analyse du cycle de vie dynamique: développement d'un modèle prospectif pour une plus grande utilisation des produits du bois



**Rizal TAUFIQ-FAUZI** - PhD SIIRI 3 - Évaluation de durabilité du cycle de vie des constructions en hauteur en bois

### POST DOCTORATS



**Audrey TANGUY** - PD MESI 1 - Projet Cartier Durable: évaluation environnementale des écoquartiers



**Arij MAALAOU** - PhD PSO N1 - Approche multi/interdisciplinaire dans le développement et la conception de matériaux bois et composites biosourcés dans le but de gérer et de valoriser la fin de vie des produits issus de la démolition du secteur de la construction bois



**Sylvain CORDIER** - PhD RDC 5 - ACV Conséquentielle (ACV-C) de l'augmentation de la pénétration du bois dans le secteur de la construction



## Axe CONSTRUIRE • Thème MATÉRIAUX

### MAÎTRISES



**Alexandre MORIN-BERNARD** - MSc PCI 4 - Faisabilité technique d'un bois lamellé-collé composé d'espèces feuillues du nord-est de l'Amérique du Nord (*terminé*)



**Renaud DRISSEN-ROBERT** - MSc PM 1 - Développement d'un pare-intempéries à fort contenu biosourcé

### DOCTORATS



**Adrien GAUDELAS** - PhD PCI 3 - Solutions d'enveloppes du bâtiment basées sur les panneaux corrugués



**Hossein EMAMI** - PhD PCI 4 - Optimisation topologique des planchers tricomposites écologiques en bois structural léger, béton ultra haute performance et fibres polymériques



**Masoud DADRAS** - PhD PCI 5 - Développement d'une membrane biosourcée pour l'enveloppe du bâtiment

### POST DOCTORATS



**Nicolas AUCLAIR** - PD PCI 1 - Isolants rigides fortement biosourcés (*terminé*)



**Atif HUSSAIN** - PD PCI 2 - Membrane de construction biosourcée



**Manon BEAUFILS-MARQUET** - PhD PCI 6 - Élaboration d'alternatives aux isolants giclés en construction en bois



**Simon PÉPIN** - PhD PCI 8 - Protection du bois par barrière pénétrante – stratégie multifonctionnelle (*terminé*)



**Franz SEGOVIA** - PD PCI 3 - Développement de matériaux de construction et enveloppe



**Gym YALLI** - PhD RDC 59 - Développement de teintures pénétrantes en phase aqueuse



**Simon PÉPIN** - PD PCI 4 - Optimisation d'un procédé de protection du bois



**Cassandra LAFOND** - PhD 14 - Développement de produits biosourcés remplissant les fonctions de l'enveloppe du bâtiment



**Atif HUSSAIN** - PD PM 1 - Développement d'un pare-vapeur biosourcé utilisant des fibres de cellulose et des polymères à base de bio



**Qian CHENG** - PhD 1 - Analyse multiéchelle de la performance acoustique d'une conception de plancher CLT apparent



**Franz SEGOVIA** - PD PCI 5 - Enjeux de performance de l'utilisation du lambris de bois en Amérique du Nord



**Abdessamad JILOUL** - PhD PCI 14 - Développement d'un composite structural de nouvelle génération



## Axe CONSTRUIRE • Thème SYSTÈMES CONSTRUCTIFS

MAÎTRISES	DOCTORATS
 <b>Étienne GAUTHIER-TURCOTTE</b> - MSc RDC 57 - Reprise des charges latérales dans une structure massive à assemblage par tiges collées	 <b>Mohammad BADER EDDIN</b> - PhD RDC 61 - Prédiction de la performance acoustique des constructions massives en bois par la méthode des réseaux de neurones
 <b>Alexis CARON-ROUSSEAU</b> - MSc PCI 9 - L'Optimisation d'assemblage de murs en ossature légère selon le concept du mur parfait pour un climat canadien	 <b>Trung-Thanh NGUYEN</b> - PhD SIIRI 2 - Développement des méthodes d'analyse et de calcul pour les planchers composites bois-béton en considérant les déformations de fluage à court et long terme
 <b>Simon VEILLEUX</b> - MSc RDC 63 - Comportement dynamique des assemblages par tiges collées	 <b>Minh Van THAI</b> - PhD RDC 8 - Évaluation et optimisation du comportement en vibration des planchers CLT-béton
 <b>Félix BOUFFARD</b> - MSc RDC 64 - Comportement d'un cadre rigide en bois massif sous charges cycliques	
 <b>Zhanwen XIN</b> - MSc RDC 65 - Optimisation écologique et économique des planchers préfabriqués bois-béton	
 <b>Simon LECOURS</b> - MSc RDC 66 - Développement des planchers préfabriqués, déconstructibles, légers et écoresponsables en bois-béton pour les bâtiments multi-étages	



## Axe CONSTRUIRE • Thème MISE EN ŒUVRE

DOCTORATS
 <b>Marzieh GHIYASINASAB</b> - PhD RDC 12 - Analyse de marché et ingénierie pour le déploiement de systèmes de résille en bois ( <i>terminé</i> )
 <b>Baptiste GIORGIO</b> - PhD PCI 13 / ICI PhD 7 - Santé des occupants et perception sociale des constructions industrialisées et des constructions en bois
 <b>Basma BEN MAHMOUD</b> - PhD PCI 12 - Développement de mécanismes et modèles favorisant l'intégration des fournisseurs dans les différentes phases d'un projet de construction



## Axe EXPLOITER • Thème DURABILITÉ

MAÎTRISES	DOCTORATS
 <b>Laurie PIQUE</b> - MSc PCI 8 - Impact environnemental des toitures végétalisées en conditions nordiques	 <b>Natalia GERZHOVA</b> - PhD 8 - Caractérisation et analyse des risques incendie dans les toitures végétalisées ( <i>terminé</i> )
 <b>Mathieu LÉTOURNEAU-GAGNON</b> - MSc RDC 60 - Résistance au feu des assemblages dans la construction massive en bois	
 <b>Diego FLORES</b> - MSc PCI 10 - Caractérisation de la performance au feu des adhésifs utilisés dans les assemblages à tiges collés d'une construction massive en bois	



## Axe EXPLOITER • Thème EFFICACITÉ

MAÎTRISES	DOCTORATS
 <b>Sabrina BOUGRINE</b> - MSc RDC 62 - Optimisation multiobjectifs du système plafond à plancher dans un bâtiment en bois	 <b>Juan Camilo CASTENADA MUNERA</b> - PhD PCI 10 - Évaluation de l'efficacité énergétique d'enveloppes biosourcées de bâtiments à haute performance
	 <b>Moslem SHARIFISHOURABI</b> - PhD RDC 17 - Modélisation, par le bas, des bâtiments pour l'énergie et les matériaux
	 <b>Qiwei QIN</b> - PhD MESI 2 - Optimisation multi-objectif des quartiers durables: conséquence du net-zéro en énergie et en carbone des bâtiments sur la performance énergétique des quartiers



## Initiative sur la construction industrialisée (ICI)

MAÎTRISES	DOCTORATS
 <b>Axei LORENZETTI</b> - ICI - MSc 3 - Portfolio de solutions préfabriquées et guide d'implantation (terminé)	 <b>Ahmed KHOUJA</b> - ICI - PhD 2 - Positionnement manufacturier des préfabricateurs de bâtiments au Québec pour des projets immobiliers d'envergure
 <b>Élodie HUBERT</b> - ICI - MSc 4 - Caractérisation des avantages environnementaux de la construction préfabriquée	 <b>Jeremy PIGGOT</b> - ICI - PhD 4 - Considérations d'efficacité énergétique de la qualité de l'enveloppe de systèmes préfabriqués
 <b>Basma BEN MAHMOUD</b> - ICI - MSc 5 - Démystification du BIM en construction préfabriquée et pistes de déploiement (terminé)	 <b>Kikki IPSEN</b> - ICI - PhD 5 - Répercussions des stratégies d'écoconception et de la construction modulaire sur la performance environnementale des constructions industrialisées
 <b>Nicolas LABRECQUE</b> - ICI - MSc 9 - Multiétages: comportement structural d'un bâtiment modulaire de 20 étages	 <b>Allan CID</b> - ICI - PhD 6 - Marché et image de marque dans le secteur de la construction industrialisée
 <b>Clément BLANQUET DU CHAYLA</b> - ICI - MSc 8 - Identification des contraintes réglementaires et stratégies pour y répondre dans un contexte d'exportation sur les marchés de proximité (1000km)	 <b>Baptiste GIORGIO</b> - ICI - PhD 7 / PhD PCI 13 - Santé des occupants et perception sociale des constructions industrialisées et des constructions en bois
 <b>Laurence PICARD</b> - ICI - MSc 7 - Conception d'un système de connecteur universel permettant la compatibilité de produits de différents manufacturiers préfabricateurs de bâtiments (terminé)	 <b>Luciana GUIMARAES</b> - ICI - PhD 8 - Modèle d'affaires évolutif et environnement d'affaires d'une structure éphémère de consortium d'industriels de la préfabrication
 <b>Axei ZIMMERMANN</b> - ICI - MSc 10 - La performance acoustique de la construction industrialisée	 <b>Matheus ROBERTO CABRAL</b> - ICI PhD 9 / PhD Boca 2 - Utilisation stratégique de nouveaux matériaux en construction usinée
 <b>Roxanne LESSARD</b> - ICI - MBA 1 - Modèle d'affaires évolutif et environnement d'affaires d'une structure éphémère de consortium d'industriels de la préfabrication (terminé)	 <b>Laurence PICARD</b> - ICI - PhD 10 - Développement d'une gamme de connecteurs universels pour l'industrie de la construction industrialisée



## RDC Oïkos

MAÎTRISES
 <b>Étienne JULIEN</b> - MSc Oïkos 1 - Caractérisation et analyse du plan d'étanchéité du deuxième plan de protection par assemblage mécanique
 <b>Leonardo DELGADILLO BUENROSTRO</b> - MSc Oïkos 2 - Optimisation du concept de plan d'étanchéité du deuxième plan de protection par assemblage mécanique à l'aide de la modélisation numérique
 <b>Émilie LACHANCE</b> - MSc Oïkos 3 - Conception d'une usine de préfabrication

# 16

## INFRASTRUCTURES

CIRCERB a accès à un riche réseau de laboratoires pourvus d'équipements spécialisés offrant la possibilité d'exécuter des travaux de recherche de nature variée. De nouveaux équipements sont continuellement acquis pour accroître la capacité de recherche. Dans les derniers mois, le CIRCERB s'est doté d'équipements sur la performance du bâtiment, notamment d'une fournaise de 2 m<sup>3</sup> pour réaliser des essais incendies, d'une unité climatique pour tester les enveloppes de bâtiment, d'équipement pour valider la performance acoustique des matériaux et prochainement d'une presse CLT. CIRCERB a aussi accès aux infrastructures de ses partenaires de recherche, dont l'UQAC en acoustique et l'UdeS pour les essais sismiques.

La synergie entre le CIRCERB et ses partenaires industriels permet la mise en place d'initiatives de recherches ancrées dans le milieu de la pratique. En s'affiliant à des projets de construction réalisés par des partenaires de la Chaire, CIRCERB a l'opportunité d'effectuer des études concrètes sur des bâtiments existants. À titre d'exemple, deux maisons seront bientôt instrumentées instrumentées pour permettre l'évaluation du mur en ossature légère optimisé et une maison est instrumentée pour valider la performance des joints autoscellant avec Oikos.

Le campus de l'Université Laval est également un terrain fertile pour la mise en place de projets de recherche concrets. À titre d'exemple, un bâtiment laboratoire a récemment été construit sur le campus afin



Bâtiment laboratoire pour tester des solutions d'enveloppe



Essais à la Forêt Montmorency pour évaluer la durabilité en conditions extérieures de différents types de pieds de colonnes de bois

de comparer différentes solutions d'enveloppes, de fenêtres, de stratégies de contrôle et de systèmes de ventilation. Piloté par Louis Gosselin, professeur en génie mécanique, ce projet permet d'évaluer en temps réel et pour de longues périodes la performance des enveloppes selon divers critères (efficacité énergétique, qualité de l'air intérieur, confort thermique, confort visuel, etc.). Le bâtiment consiste en trois chambres d'essais de grandeur réelle qui sont utilisées pour étudier la performance des bâtiments dans les conditions climatiques de la ville de Québec. La façade de ces chambres fait face au sud et peut être changée ou adaptée en fonction des tests requis. Les chambres sont équipées de manière à mesurer la

température, les flux de chaleur, l'humidité, la luminosité et d'autres paramètres.

Le CIRCERB exploite également le vaste terrain de la Forêt Montmorency, la forêt expérimentale de la Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique, pour mettre à l'essai des éléments constructifs en bois. En 2019, pour évaluer la durabilité en conditions extérieures de différents types de pieds de colonnes de bois, un dispositif expérimental de 44 pieds de colonnes y a été installé. Ces pieds de colonnes ont été installés sur des fondations en béton cylindrique et qui ont mis de l'avant cinq types de connecteurs, un type de protection fongique, deux angles de débords de toits, deux niveaux d'élévation par rapport au sol et trois finitions de boulons.

# 17 ACTIVITÉS ÉTUDIANTES

La vie étudiante occupe une place importante au sein de CIRCERB. Grâce au travail d'un dynamique comité étudiant dynamique, plusieurs activités, de nature académique et extra-académique, sont organisées à chaque année pour animer la vie des étudiants-chercheurs et souder des liens dans le groupe. Ces activités de nature variée contribuent à bonifier l'expérience que vivent les étudiants gradués de CIRCERB.

Les midis-multidisciplinaires constituent un exemple d'activité organisée par le comité étudiant. Des étudiants ou partenaires de la Chaire ainsi que des spécialistes du milieu viennent partager en moins d'une heure une présentation sur un sujet en lien avec les activités de recherche de la Chaire.

Des activités de nature moins académique, telles que des sorties en plein-air, des 5 à 7 et des activités sportives sont également organisées ponctuellement pour animer la vie sociale du groupe.



Activité de consolidation d'équipe, Forêt Montmorency, mai 2019



Sortie de pêche sur glace, hiver 2020



Party de Noël 2019



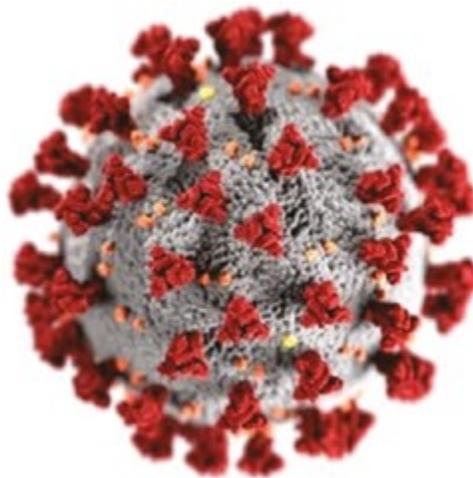
Nez rouge, Québec, décembre 2018

# 18

## L'IMPACT DE LA COVID

On ne peut passer sous silence l'impact de la pandémie de la COVID-19 sur les activités de CIRCERB. Depuis la mi-mars 2020, les activités de la Chaire ont été adaptées à la nouvelle réalité virtuelle obligée par la pandémie. Les travaux de laboratoires ont été mis sur pause quelques semaines, mais ont repris graduellement. La plupart des cours ont été transformés en cours virtuels alors que les rencontres d'équipes et les bureaux de direction sont devenus des rencontres virtuelles. L'école professionnelle 2020 a été annulée et celle 2021 sera transformée en école d'automne. Les stages internationaux ont été suspendus pour les années 2020 et 2021.

Bref les activités se sont poursuivies pendant la pandémie, mais ont dû s'adapter aux nouvelles contraintes sanitaires. Merci à nos partenaires pour leur compréhension, aux étudiants pour leur détermination et aux professeurs pour leur adaptabilité!





# 19

## STAGES ET MOBILITÉ ÉTUDIANTE

Le CIRCERB a toujours grandement encouragé la réalisation de stages en entreprises et en milieux académiques. Plusieurs étudiants au baccalauréat et étudiants gradués de CIRCERB ont eu la chance de réaliser des stages en entreprises, alors que certains ont été accueillis au sein d'universités internationales dans le cadre de leurs travaux gradués. Enfin, le CIRCERB a accueilli un bon nombre de stagiaires de recherche du Québec et de l'international.

### PROGRAMME DE STAGES EN ENTREPRISE

En 2015 le programme de stages en entreprise a été lancé au CIRCERB 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 la Chaire grâce à des stagiaires sur une session

À la mi-parcours de ce deuxième mandat, ce sont 19 stages en entreprises qui ont été réalisés ou sont en cours de réalisation, dont certains des stages dans le cadre de travaux gradués.

SESSION	NOM Prénom	Entreprise
Hiver 2019	LAURIAULT, Mathieu	Cecobois
Hiver 2019	THÉRIAULT, Maxim	FPIInnovations
Été 2019	FOURNIER, Jacob	Maibec
Été 2019	OUENDENO, Jean Faya	CLEB
Été 2019	DE SERRES-LAFONTAINE, Célestin	FPIInnovations
Été 2019	LACROIX, Pascale	Provencher_Roy
Été 2019	POIRIER, Jean-Philippe	Provencher_Roy
Été 2019	TRÉPANIÉ, Viviane	APCHQ
Été 2019	ROUSSEAU, Anne	Coarchitecture
Automne 2019	FLORES, Diego	Cecobois
Hiver 2021	FLAMAND, Julien	Cecobois
Été 2021	DAOUST, Nicolas	CIMA+
Été 2021	JEAN, Mireille	CIMA+
Été 2021	PERRON, Jean-Maxime	CIMA+
Été 2021	BALAVOINE, Martin	Maibec
Été 2021	DION, Virginie	Provencher_Roy
Été 2021	TURCOT-BOUCHARD, Éric	Laurentide
Été 2021	CÔTÉ, Charles-Alexandre	FPIInnovations
Été 2021	SIROIS, Jimmy	Coarchitecture

**ALEXANDRE MORIN-BERNARD**  
**Stage de recherche à l'Université Napier d'Édimbourg pour le projet «Faisabilité technique d'un bois lamellé-collé composé d'espèces feuillues du nord-est de l'Amérique du Nord».**

Le processus de développement d'un produit d'ingénierie structural en bois requiert une bonne connaissance des propriétés du matériau ainsi que des principes et théories permettant d'en prédire la résistance et autres propriétés mécaniques. Lors mon stage au Center for Offsite Construction and Innovative Structures l'Université Napier d'Édimbourg, j'ai travaillé avec une équipe de chercheurs, ingénieurs et architectes à l'optimisation de la conception de produits structuraux en bois en fonction de la disponibilité et des caractéristiques de la matière première. J'ai également eu l'occasion d'avoir des échanges riches et fructueux avec d'autres étudiants dans le même centre de recherche et de participer à des activités de transfert des connaissances avec plusieurs professionnels de l'industrie en Écosse. Les nouvelles compétences acquises lors de ce stage m'ont permis d'approfondir considérablement les analyses réalisées dans le cadre de mon projet de maîtrise et de bâtir un réseau de collaborateurs internationaux.



## MOBILITÉ ÉTUDIANTE

Le CIRCERB a accueilli des stagiaires de recherche du Québec et de l'international afin de fournir un appui aux étudiants gradués et de former de futurs étudiants à la maîtrise et au doctorat. Depuis décembre 2018, ce sont cinq stagiaires internationaux qui ont été accueillis par la Chaire.

Les étudiants gradués sont encouragés à compléter leur formation académique par des séjours dans des universités étrangères. À l'automne 2019, Alexandre Morin-Bernard a effectué un stage de recherche à l'Université Napier d'Édimbourg.

Université d'origine	Étudiant	Année
Edinburg Napier University, Édimbourg (Écosse)	Greg Andrews	2019
ECAM, Bruxelles (Belgique)	Abdessamad Jiloul	2019
École Polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), Genève (Suisse)	Charles Savoy	2020
Haute Ecole Robert Schuman, Arlon (Belgique)	Bruno Caramia	2020
ECAM, Bruxelles (Belgique)	Louis Waerseggers	2020



### **BRUNO CARAMIA** Étudiant de la Haute École Robert Schuman de Arlon en Belgique

L'expérience que j'ai eue l'occasion de vivre au CIRCERB fut un enrichissement personnel tant au niveau humain qu'au niveau scientifique.

Le CIRCERB m'a permis de rencontrer des gens passionnés venant du monde entier en quête de découvrir les secrets que le matériau bois peut cacher.

De plus, j'ai eu un encadrement scientifique incroyable de la part de l'équipe qui m'a accompagnée du début jusqu'à la fin de mon stage, et ce, malgré les conditions sanitaires compliquées.

Étudier dans un autre pays que la Belgique était pour moi une toute nouvelle expérience. L'appréhension de me rendre dans une université telle que celle de LAVAL a très vite été remplacée par la soif de découverte. En effet, malgré la grandeur de l'université, le caractère humain et familial reste la norme.

Les équipements mis à notre disposition étaient des plus variés et des plus complets. Il est aussi très rare d'avoir la possibilité d'échanger avec autant de chercheurs, et ce, dans différents domaines, cela m'a permis ainsi de mener au mieux ma propre recherche.

# 20

## TRANSFERT DE CONNAISSANCES ET VULGARISATION SCIENTIFIQUE

### ÉCOLE PROFESSIONNELLE CIRCERB

Les écoles professionnelles, aussi nommées écoles d'été, sont l'occasion de réunir étudiants, partenaires industriels, professeurs et personnel de la Chaire afin de stimuler les échanges et le transfert de connaissances développées dans les projets de recherche.

En raison de la pandémie, une seule école professionnelle a été organisée depuis le début du deuxième mandat de CIRCERB. Cette école d'été a eu lieu le 12 juin 2019. Pour l'occasion, quelque 80 participants se sont réunis au pavillon G.-H.-Kruger de l'Université Laval. La journée a été dédiée à des présentations des projets étudiants, un dîner-réseautage, une table ronde s'articulant autour du thème « Le bâtiment du futur, de quoi se chauffe-t-il ? »



Crédit: CIRCERB

Animée par Jean-François Cliche, journaliste scientifique au quotidien *Le Soleil*, la table ronde a fait intervenir quatre experts: Francis Bissonnette (SiM5 et Batimatech), Jérôme Cliche, (RECYC-QUÉBEC), Catherine Dubois (Société québécoise des infrastructures) et Frédéric Fleury-Payeur (Institut de la statistique du Québec)



Labo au Chantier, Cecobois



Voir Vert



Québec Habitation

## VULGARISATION SCIENTIFIQUE

Des ententes ont été établies avec des médias et partenaires québécois afin de diffuser des articles de vulgarisation des travaux de CIRCERB sur leurs différentes plateformes Web et papier.

Cecobois a développé un nouveau type de publication du Labo au Chantier dédié aux travaux de CIRCERB et téléchargeable à partir de son site Web.

Ces mêmes sujets de recherche sont repris par Voir Vert qui publie quatre fois par année des articles de vulgarisation des travaux de CIRCERB dans son magazine et son portail Web.

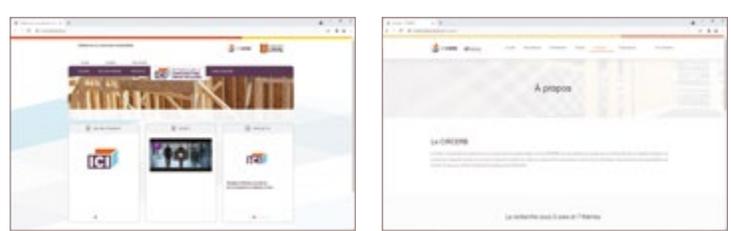
Enfin, l'APCHQ publie dans son magazine Québec Habitations, transformé en blogue en 2020, des articles présentant des travaux de CIRCERB à raison de 5 articles par année.

# 21 RAYONNEMENT

Pour faciliter la communication et assurer sa visibilité, CIRCERB est présent sur le Web et dans les médias sociaux.

## SITES WEB

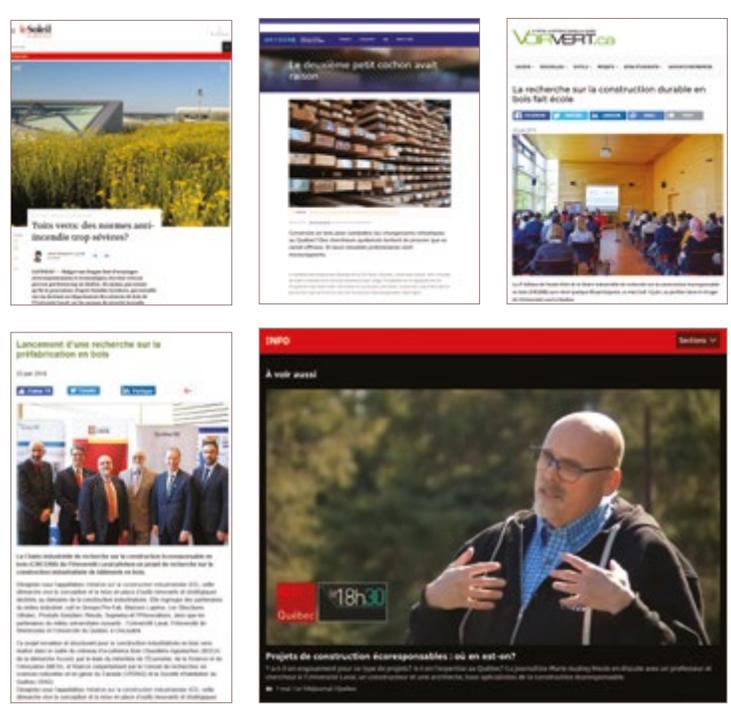
Les sites Web de la Chaire (circerb.chaire.ulaval.ca/) et de l'Initiative sur la construction préfabriquée (ici-construction.ca/) agissent comme pivot central d'échange d'information entre le personnel, les étudiants, les professeurs ainsi que les partenaires industriels et gouvernementaux. Un espace partagé, réservé aux membres de CIRCERB, permet un accès en tout temps aux contenus clés des initiatives de la Chaire.



Sites Web du CIRCERB et de l'initiative ICI

## PRESSE

Le rayonnement de CIRCERB dépasse sa présence sur le Web et dans les médias sociaux. Plusieurs tribunes ont relaté et médiatisé les activités de CIRCERB, dont Voir Vert, Cecobois, Constructo et Le Soleil.



Présence de la Chaire dans différents médias

## LISTE DES INTERVENTIONS DANS LES MÉDIAS

Date	Média	Titre
2021-05-07	Radio Canada-Le téléjournal	Projets de construction écoresponsables : où en est-on ?
2021-03-04	Voirvert	Les avancées de l'ossature légère
2021-02-26	Voirvert	Cecobois couronne ses lauréats 2021
2021-02-24	Voirvert	Nouveau traitement pour le bois
2020-12-14	Voirvert	Un District de la construction innovante en Beauce
2020-12-02	Metsä	Open Source Wood hackathon goes online – virtual innovation event organised by Metsä Wood and FCBA
2020-11-25	Cecobois	Une équipe québécoise remporte le premier prix au Hackathon Open Source Wood
2020-11-25	Voirvert	Hackathon Open Source Wood : un concept québécois gagnant
2020-11-04	Voirvert	Optimisation des dalles structurales en composites bois-béton
2020-10-26	Radio-Canada ICI Première / L'heure du monde	L'adaptation des maisons après la pandémie : Reportage de Mathieu Belhumeur (émission radio)
2020-08-10	Voirvert	L'impact du facteur humain sur la performance des bâtiments multirésidentiels en bois
2020-07-31	Voirvert	Les enjeux oubliés du bâtiment post-COVID-19
2020-05-23	Matériaux Renouvelables Québec	Un connecteur auto-verrouillant pour la construction préfabriquée • Vulgarisation scientifique: Laurence Picard
2020-05-23	Matériaux Renouvelables Québec	Le classement structural des espèces feuillues • Vulgarisation scientifique: Alexandre Morin-Bernard
2020-01-09	Voirvert	Des toits végétalisés sur des bâtiments en bois ?
2019-10-07	ULaval nouvelles	Un matériau incontournable pour réduire l'empreinte écologique des bâtiments
2019-10-02	Voirvert	Des résilles en bois innovantes
2019-08-27	Voirvert	Structures de bois : Art Massif en mode innovation
2019-06-03	LeSoleil	Toits verts : des normes anti-incendie trop sévères ?
2019-05-31	La Presse+	Congrès de l'ACFAS – Construire en bois contribuerait à réduire les GES
2019-04-08	Unpointcinq (Média de l'action climatique au Québec)	Le deuxième petit cochon avait raison
2019-04-01	Savoir.média	<i>Génie d'ici – Reportage</i> : Des immeubles à étages en bois
Juin 2019	Voirvert	La recherche sur la construction durable fait école ( <i>École d'été 2019</i> )
Juin 2019	Voirvert	Recherches avancées sur la construction écoresponsable en bois
2019-03-16	leSoleil	Ma maison bio
Mars-avril 2019	Québec Habitation	Et si on faisait pousser nos isolants ?
Jan-fév 2019	Québec Habitation	Améliorer la performance des bâtiments à haute efficacité énergétique: est-ce possible ?
Février 2019	L'actualité	Ma maison est végé
2018-11-30	Agence Science Presse / Blogue LIRIDE	Bâtiments durables : est-ce que les matériaux bio-sourcés peuvent être la solution ?

## ÉVÉNEMENTS

- **CARREFOUR FORÊT**

2-4 avril 2019

Centre des congrès de Québec



Carrefour Forêt

- **CONFÉRENCE WOODRISE**

30 septembre au 2 octobre 2019

Centre des congrès de Québec



Conférence Woodrise

- **SALON SOLUTION BOIS**

25 février 2020

Palais des congrès de Montréal

## VISITES À L'INTERNATIONAL SUR INVITATION POUR PRÉSENTER LE CIRCERB

Le titulaire de CIRCERB a été sollicité à plusieurs reprises à l'international pour présenter à la fois les travaux de CIRCERB, mais aussi son modèle unique de partenariat avec le milieu de pratique et l'organisation de celui-ci à travers les programmes de professeur chercheur industriel (PCI) et de regroupement de recherche collaborative (RDC). Plusieurs de ces visites ont mené à des séjours étudiants, à des codirections et même à des publications scientifiques conjointes.

- Université de Munich
- Visite en Belgique (ECAM et HERS)

Les représentations internationales ont été interrompues en raison de la pandémie, toutefois des activités sont en attente d'un retour à la normale, dont une visite au COSIS de l'Université Napier, une visite au cluster éco-construction à Namur, une visite à Bordeaux Science Agro et au FCBA, et une visite chez Tecnalia en Espagne (Pays Basque).



Salon Solution Bois

## SOIRÉE DE MAILLAGE FRANCOPHONE 3 octobre 2019, Observatoire de la Capitale

CIRCERB a été l'hôte d'une soirée de maillage Francophone qui a eu lieu dans le cadre du Congrès Woodrise le 3 octobre 2019. La soirée a réuni des décideurs et des manufacturiers de France, de Wallonie en Belgique et du Québec. Près de 130 participants étaient présents pour les allocutions de Pierre Dufour, ministre de la forêt, de la faune et des parcs, de Robert Beauregard, vice-recteur aux études et aux affaires étudiantes de l'Université Laval, Béatrice Gendreau, élue de la région de Nouvelle-Aquitaine en France, de Sharon Weinblum, déléguée générale Wallonie-Bruxelles et de Pierre Blanchet, professeur titulaire de CIRCERB.



# 22 HONNEURS

Crédit: CIRCEB

## MENTIONS SPÉCIALES

Sylvain Cordier, étudiant au doctorat au LIRIDE s'est mérité la prestigieuse Médaille Léonard de Vinci, la plus haute distinction de la Faculté de génie de l'Université de Sherbrooke.

## TABLEAU D'HONNEUR

Serge Lamothe, Nicolas Naud, Flora Bamana, Jean Rouleau, Richard Gagnon, Damien Mathis, Charles Breton et Alexandre Morin-Bernard ont vu leur nom paraître au Tableau d'honneur de la Faculté des études supérieures et postdoctorales soulignant la qualité exceptionnelle du dossier scolaire et l'excellence des diplômés des cycles supérieurs.

## BOURSES

- Laurence Picard, Bourse Catherine Lalonde 2 500 \$

## BOURSES FACULTAIRES 2021

- Renaud Drissen-Robert, Bourse d'admission Maibec 25 000 \$
- Bourse du Fonds FPIInnovations d'appui à la formation et à la recherche (3<sup>e</sup> cycle) 8 000 \$: Manon Beauvils-Marquet et Gym Yalli Lentsolo
- Bourse du Fonds FPIInnovations d'appui à la formation et à la recherche (2<sup>e</sup> cycle) 5 000 \$: Nicolas Labrecque



Laurence Picard et Renaud Drissen-Robert

## CONCOURS MA THÈSE EN 180 SECONDES

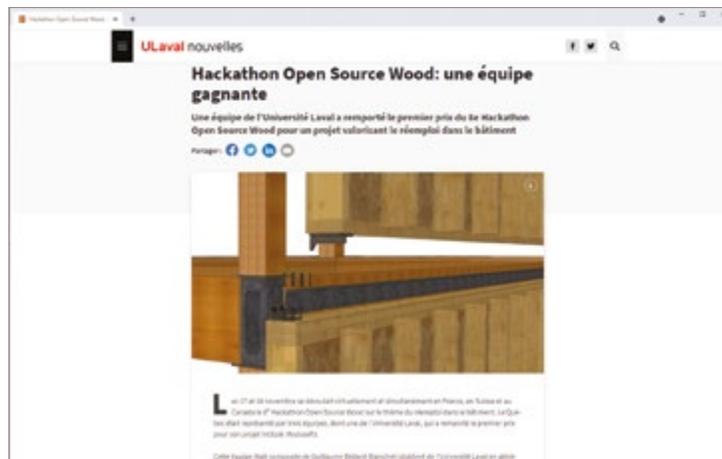
Plusieurs étudiants de CIRCERB ont participé avec brio aux dernières éditions du concours ma Thèse en 180 secondes. En avril 2020, Laurence Picard, étudiante de l'Initiative sur la construction industrialisée (ICI) s'est vu remporter le 1<sup>er</sup> prix du volet francophone pour sa présentation «L'automatisation de la construction: le futur». Laurence a représenté l'Université Laval lors de la grande finale virtuelle nationale présentée par l'Acfas.

## HACKATHON OPEN SOURCE WOOD

Les 17 et 18 novembre 2019, une équipe composée d'étudiants et de partenaires de CIRCERB a remporté la 8<sup>ème</sup> édition du Hackathon Open Source Wood sur le thème du Réemploi dans le bâtiment. L'événement, co-organisé par l'entreprise finlandaise Metsä Wood et le centre de recherche français FCBA, en partenariat avec FPIInnovations, s'est tenu virtuellement et simultanément en France, en Suisse et au Canada. Neuf équipes composées principalement d'étudiants universitaires, mais également de professeurs et de professionnels, avaient 24h pour proposer des principes constructifs et assemblages déconstructibles facilitant le réemploi en construction. L'équipe gagnante, composée de Guillaume Bédard-Blanchet (Cecobois), Charles Breton (CIRCERB), Myriam Drouin (CIRCERB), Batiste Giorgio (CIRCERB) et Annie Gosselin (MFFP), a proposé le concept ModulaR3, un système constructif modulaire en bois de type poteaux et de poutres.



Laurence Picard



Hackathon Open Source Wood

Le jury a également attribué un prix spécial d'innovation à l'équipe représentant FPIInnovations, dont quelques membres étudient à l'Université Laval, pour sa proposition *Tomorrow Panel*. Cette équipe se composait de Samuel Cuerrier-Auclair, Cassandra Lafond (doctorante en génie du bois et des matériaux biosourcés), Dieudonné Batsy, Étienne Julien (candidat à la maîtrise en génie du bois et des matériaux biosourcés) et Thibault Nguyen.



Crédit photo

# 23 PRODUCTION SCIENTIFIQUE

## PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

**Auclair, N.,** Blanchet P. 2020. Characterization of rigid composite polyester foams derived from biomass. *Journal of Polymers and the Environment*. <https://doi.org/10.1007/s10924-020-01712-z>

Blanchet, P. and **Breton, C.** (2020). Wood Productions and Renewable Materials: The Future is Now. *Editorial Forests*. Vol 11(6), 657.

**Blondin, F.,** Blanchet, P., Dagenais, C. and Bisby, L. 2020. Fire performance of wood light frame assembly insulated with compressed straw. *Fire and Materials*. Manuscript number FAM-18-0119.

**Blondin, F.,** Blanchet, P., Dagenais, C. Triantafyllidis, Z. and Bisby, L. 2020. Fire hazard of compressed straw as an insulation material for wooden structures. *Fire and Materials*. 2020;1-11.

**Breton, C.,** Blanchet, P., Beaugard, R., Amor, B., et Chang, W-S. (2018). Assessing the Climate Change Impacts of Biogenic Carbon in Buildings: A Critical Review of Two Main Dynamic Approaches. *Sustainability*. Vol.10(6).

**Charest, P.,** Potvin, A., Demers, C.M.H., and Ménard, S. 2019. Assessing the complexity of timber gridshells in architecture through shape, structure, and material classification. *BioResources*. Vol. 14(1), 1364-1378.

**Charest, P.,** Shepherd, P., Harris, R., Potvin, A., Demers, C. and Ménard, S. 2019. Patchwork Gridshells: Using modularity to facilitate prefabrication and simplify construction. *Journal of the International Association for Shell and Spatial Structures*, Vol. 60 (3), 176-188 (2019).

**Cogulet, A.,** Blanchet P. and Landry. V. 2018b. The Multifactorial Aspect of Wood Weathering: A Review Based on a Holistic Approach of wood Degradation Protected by Clear Coating. *Bioresources* 13(1): 2116-2138.

**Cogulet, A.,** Blanchet P., Landry V. and Morris P. 2018a. Weathering of Wood Coated with Clear Coating: Study of the Interactions Between Photo and Biodegradation. *International Biodeterioration & Biodegradation* Vol 128: 33-41.

- Cogulet, A.,** P. Blanchet and V. Landry. 2019. Evaluation of the impact of four weathering methods on two acrylic paints: showcasing distinctions and particularities. *Journal of Coatings Technology and Research*. Vol. 9(2).
- Cordier, S.,** Robichaud, François; Blanchet, Pierre; Amor, Ben. 2020. Exploring the Regional-scale Potential of the Use of Wood Products in Non-residential Buildings: A Building Permits-based Quantitative Approach. *Journal: BioResources* 15(1), 787-813. DOI: 10.15376/biores.15.1.787-813
- Cordier, S.,** Robichaud, François; Blanchet, Pierre; Amor, Ben. 2019. Enhancing consistency in consequential life cycle inventory through material flow analysis. *Proceeding: Sustainable Built Environment conference - "Transition towards a Net Zero Carbon Built Environment"*, 11-14 September 2019, Graz, Austria. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 323 012056. DOI:10.1088/1755-1315/323/1/012056
- Desgagné-Lebeuf, A.,** Lehoux, N. and R. Beaugrand. 2020. Scheduling Tools for the Construction Industry: Overview and Decision Support System for Tool Selection. *International Journal of Construction Management*.
- Espinoza-Sanhueza, C.,** Piderit-Moreno, M.B., Blanchet, P. and Lihra, T. 2020. Impacto en el confort visual y bienestar integración de revestimientos en madera. *AUS*, Vol. 27, 66-79.
- Fauzi, R. T.,** Lavoie, P., Sorelli, L., Heidari, M. D., Amor, B. 2019. Exploring the Current Challenges and Opportunities of Life Cycle Sustainability Assessment. *Sustainability* 11, no. 3: 636. <https://doi.org/10.3390/su11030636>
- Fauzi, R. T.,** Lavoie, P., Tanguy, A., Amor, B. 2021. Life cycle assessment and life cycle costing of multistorey building: Attributional and consequential perspectives. *Building and Environment*, Vol 197(107836). <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.107836>
- Gagnon, R. L.** Gosselin, Decker, S. 2019. Performance of a sequential versus holistic design approach in building multi-objective optimization. *Journal of Building Engineering*, Vol. 26 (2019).
- Gagnon, R.,** Gosselin, L., Decker, S. 2018. Sensitivity analysis of energy performance and thermal comfort throughout building design process. *Energy and Buildings*. 164: 278-294.
- Gagnon, R.,** Gosselin, L., Park, S., Stratbücker, S., and Decker, S., 2018. Comparison between two genetic algorithms minimizing carbon footprint of energy and materials in a residential building. *Journal of Building Performance Simulation*. ISSN: 1940-1493.
- Gagnon, R.,** Gosselin, L., Park, S., Stratbücker, S., and Decker, S., 2019 " Comparison between two genetic algorithms minimizing carbon footprint of energy and materials in a residential building," *Journal of Building Performance Simulation*, Vol. 12 (2), 224-242 (2019)
- Gerzhova, N.,** Blanchet, P., Dagenais, C., Côté, J. et Ménard, S. 2019. Heat Transfer Behavior of Green Roof Systems under Fire Condition: A Numerical Study. *Buildings* 10 (9): 152.
- Gerzhova, N.,** Blanchet, P., Dagenais, C., Ménard, S. et Côté, J. 2020 Flammability Characteristics of Green Roofs. *Buildings*. 10: 126.
- Gerzhova, N.,** Blanchet, P., Dagenais, C., Ménard, S., et Côté, J. (2020). Flammability Characteristics of Green Roofs. *Buildings*. Vol.10(7), 126.
- Gerzhova, N.,** Côté, J., Blanchet, P., Dagenais, C. et Ménard, S. 2019. A Conceptual Framework for Modelling the Thermal Conductivity of Dry Green Roof Substrates. *BioResources* 14 (4): 8573-8599.
- Ghiyasinasab, M.,** Lehoux, N., Ménard, S. and Cloutier, C. 2018. " Using Lean Techniques and Simulation to Improve the Efficiency of Engineered Wood Production: a Case Study in an SME", *Ind Eng Manage* 2018, 7:4. DOI: 10.4172/2169-0316.1000269.
- Ghiyasinasab, M.,** Lehoux, N., Ménard, S. and Cloutier, C. 2018. " Using Lean Techniques and Simulation to Improve the Efficiency of Engineered Wood Production: a Case Study in an SME", *Ind Eng Manage* 2018, 7:4. DOI: 10.4172/2169-0316.1000269.
- Gosselin, A.,** Cimon Y, Lehoux N, and Blanchet P. 2021. Main Features of the Timber Structure Building Industry Business Models. *Buildings*. Vol. 11(4), 170.
- Gosselin, A.,** Lehoux N, Cimon Y, Blanchet P. 2019. Collaboration enables innovative wooden structures adoption in construction, Submitted to *Engineering, Construction and Architectural Management (ECAM-11-2017-0243)*
- Guy-Plourde, S.,** de Blois, M., Blanchet, P., Barbuta, C., and Robichaud, F. 2018. "Wood cladding in non-residential construction: Overcoming the barriers to leverage the opportunities". *BioResources*. 13(1), 462-476.
- Heidari, M. D.,** Mathis, D., Blanchet, P. and Amor, B. 2019. Streamlined life cycle assessment of an innovative bio-based material in construction: a case study of a phase change material panel. *Forests*. Vol 10(2).
- Hoang, D.T.,** Schorr, D., Landry, V., Blanchet, P., Vanslambrouk, S., and Dagenais, C. 2018. "Preparation and characterisation of flame retardant encapsulated with functionalised silica-based shell". *Journal of Microencapsulation*. 35(5).
- Jobidon, G.,** P. Lemieux et R. Beaugrand. 2019. Comparison of Quebec's Project Delivery Methods: Relational Contract Law and Differences in Contractual Language. *Laws*. Vol. 8(2), 9.
- Jobidon, G.,** R. Beaugrand et P. Lemieux. 2018. Implementation of integrated project delivery in Quebec's procurement for public infrastructure: a comparative and relational perspective. *Sustainability*. Vol. 10(8), 2648.
- Kincelova, K.,** Botton, C., Blanchet, P. et Dagenais, C. 2020. Fire Safety in Tall Timber Building: A BIM-Based Automated Code-Checking Approach. *Buildings*. Vol. 10(7), 121.
- Lamothe, S.,** Sorelli, L., Blanchet, P. and Glimard, P. 2020. Engineering ductile notch connections for composite floors made of laminated timber and high or ultra-high performance fiber reinforced concrete. *Engineering Structures*, Vol. 211 (110415).
- Létourneau-Gagnon, M.,** Dagenais, C., Blanchet, P. 2021. Fire Performance of Self-Tapping Screws in Tall Mass-Timber Buildings. *Applied Sciences*. Vol. 11(8), 3579.

- Martin, U.**, P. Blanchet and A. Potvin. 2018. Modeling the Impact of Assembly Tolerances Regarding Air Leaks on the Energy Efficiency and Durability of a Cross-laminated Timber Structure. *BioResources*. Vol. 14(1), 518-536.
- Mathis, D.**, Blanchet, P., Lagiere, P., Landry, V. 2018. Performance of wood-based panels integrated with a bio-based phase change material: A full-scale experiment in a cold climate with timber-frame huts. *Energies*. Vol. 11(11).
- Mathis, D.**, Blanchet, P., Lagiere, P., Landry, V. 2018. Performance of wood-based panels integrated with a bio-based phase change material: A full-scale experiment in a cold climate with timber-frame huts. *Energies*. Vol. 11(11).
- Mathis, D.**, Blanchet, P., Landry, V., Lagiere, P. 2018. Thermal characterization of bio-based phase changing materials in decorative wood-based panels for thermal energy storage. *Green Energy & Environment*. Vol 4 (1): 56-65. <https://doi.org/10.1016/j.gee.2018.05.004>.
- Morin-Bernard, A.**, Blanchet, P., Dagenais, C., Achim, A. 2020. Strength Grading of Northern Hardwood Species for Structural Engineered Wood Products: Identification of the Relevant Indicating Properties. *BioResources*. Vol 15(4), 8813-8832.
- Morin-Bernard, A.**, Blanchet, P., Dagenais, C., Achim, A. 2020. Use of northern hardwoods in glued-laminated timber: A study of bondline shear strength and resistance to moisture. *European Journal of Wood and Wood Products*.
- Nguyen, T.-T.**, Sorelli, L., Brühwiler, E. 2020. An Analytical Method to Predict the Structural Behavior of Timber-Concrete Structures With Brittle-to-Ductile Shear Connector Laws. *Engineering Structures*, Vol. 221 (110415). <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2020.110826>
- Padilla-Rivera, A.**, Amor, B. et P. Blanchet. 2018. Evaluating the link between low carbon reductions strategies and its performance in the context of climate change: A carbon footprint of a wood-frame residential building in Quebec, Canada. Vol. 10(8): 2715.
- Pepin, S.**, Blanchet, P., Landry, V. 2019. Performances of White Pine and White Spruce Treated with Organic Fungicides Using an Aqueous Buffered Amine Oxide Preservation System. *BioResources*, 14(1): 264-288.
- Pépin, S.**, Blanchet, P. and Landry, V. 2020. Characterization of the diffusion of organic fungicides with amine oxides in white pine and white spruce. *Bioresources*, Vol. 15(1), 1026-1049.
- Pépin, S.**, Blanchet, P. and Landry, V. 2020. Interactions between a buffered amine oxide impregnation carrier and an acrylic resin, and their relationship with moisture. *Coatings*, Vol. 10(4), 366.
- Queant, C.**, Blanchet, P., Landry, V. and Schorr, D. 2018. Effect of Adding UV Absorbers Embedded in Carbonate Calcium Templates Covered with Light Responsive Polymer into a Clear Wood Coating. *Coatings*. 8(8), 265..
- Queant, C.**, P. Blanchet, V. Landry and D. Schorr. 2018. Effect of addition of UV absorbers embedded in carbonate calcium templates coated with light responsive polymer in wood clear coat. *Coatings*, Vol. 8 (8), 265 (2018).
- Rouleau, J.**, and Gosselin, L. 2020. Probabilistic window opening model considering occupant behavior diversity: A data-driven case study of Canadian residential buildings. *Energy*, Vol. 195, 116981
- Rouleau, J.**, Gosselin L., Blanchet P. 2018. Understanding energy consumption in high-performance social housing buildings: A case study from Canada. *Energy* 145. 677-690.
- Rouleau, J.**, Gosselin, L., and Blanchet, P. 2019. Robustness of energy consumption and comfort in high-performance residential building with respect to occupant behavior. *Energy*, Vol. 188, 115978
- Rouleau, J.**, Ramallo-Gonzalez, A., Gosselin, L., Blanchet, P., and Natarajan, S., 2019. A unified probabilistic model for predicting occupancy, domestic hot water use and electricity use in residential buildings. *Energy and Buildings*, Vol 202, 109375
- Schorr, D.** and Blanchet, P. 2020. Improvement of white spruce wood dimensional stability by organosilanes sol-gel impregnation and heat treatment. *Materials*, 13(4):973.
- Schorr, D.**, Blanchet, P., Essoua Essoua, G., Glycerol and citric acid treatment of Lodgepole Pine. *Journal of Wood Chemistry and Technology*, Vol. 38 (2), 123-136 (2018).
- Segovia, F.**, Blanchet, P., Auclair, N. et Essoua Essoua, G.G. 2020. Thermo-Mechanical Properties of a Wood Fiber Insulation Board Using a Bio-Based Adhesive as a Binder. *Buildings* 9 (9).
- Tanguy, A.**, Breton, C., Blanchet, P., & Amor, B. 2020. Characterising the development trends driving sustainable neighborhoods. *Buildings and Cities*, 1(1), 164-181.
- Vu, V.-A.**, Cloutier, A., Bissonnette, B., Blanchet, P., & Dagenais, C. 2020. Steatite Powder Additives in Wood-Cemen, Drywall Particleboards. *Materials*, 13(21), 4813.

## PRÉSENTATIONS ET AFFICHES SCIENTIFIQUES

- Breton, C.** 2019. Caractérisation de solutions constructives durables pour le parc immobilier. Présentation orale. Activité 'Lunch and Learn' Cecobois rencontre, Québec, Canada. 6 novembre 2019.
- Breton, C.**, Blanchet, P. 2020. Comprendre l'impact environnemental de la construction bois. Présentation orale. Salon Solutions Bois, Montréal, Canada. 25 février 2020.
- Breton, C.**, Blanchet, P., Amor, B., and Beauregard, R. 2019. Construire en bois au Québec – Quel impact sur les changements climatiques? Présentation orale. Carrefour Forêts 2019 du Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Québec, Canada. 3 avril 2019.
- Breton, C.**, Blanchet, P., Amor, B., and Beauregard, R. 2019. Les produits du bois: quels impacts sur les changements climatiques? Présentation orale. Colloque facultaire 2019 de la Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique de l'Université Laval. Québec, Canada. 21 mars 2019.

- Breton, C.,** Blanchet, P., Amor, B., et Beauregard, R. 2019. Les impacts environnementaux des produits du bois: une évidence? Présentation orale. 87e congrès de l'ACFAS, Colloque 216: Le bois: la science d'aujourd'hui pour les matériaux de demain. Gatineau, Canada. 30 mai 2019.
- Breton, C.,** Blanchet, P., Beauregard, R., et Amor, B. (2018). Les impacts climatiques du carbone biogénique: regard critique sur les méthodes d'évaluation courantes. Résumé accepté pour une présentation orale le 9 mai 2018. 86e congrès de l'ACFAS, Colloque 205: De bois mal-aimé à produits à haute valeur ajoutée. Chicoutimi, Canada.
- Caron-Rousseau, A.** 2019. Optimisation du système à ossature légère. Présentation lors du 58e congrès annuel de l'APCHQ. 18 octobre 2019. Château Frontenac, Québec, Canada.
- Cordier, S.,** Blanchet, P. et Amor, B. 2017. Analyse du Cycle de Vie Conséquentielle de l'augmentation de la pénétration du bois dans le secteur de la construction. Affiche dans le cadre de l'École d'été du CIRCERB. 15 Juin 2017. Québec, Canada.
- Cordier, S.,** Robichaud, F., Blanchet, P. et Amor, B. 2019. Analyse environnementale du cycle de vie des conséquences de l'augmentation de la pénétration du bois dans le secteur de la construction. Affiche dans le cadre du Carrefour Forêts 2019. 2 au 4 avril 2019. Centre des congrès de Québec, Québec, Canada.
- Cordier, S.,** Robichaud, F., Blanchet, P. et Amor, B. 2019. Consequential LCA of the Growing Use of Wood in Non-Residential Construction in Quebec: Mapping the circularity for the inventory flows. Présentation dans le cadre du LIRIDE/NRCan Workshop. 24 juillet 2019. Ottawa, Canada.
- Cordier, S.,** Robichaud, F., Blanchet, P. et Amor, B. 2019. Enhancing consistency in consequential life cycle inventory through material flow analysis. Présentation dans le cadre du Sustainable Built Environment D-A-CH Conference 2019 «Transition Towards a Net Zero Carbon Built Environment». 11-14 septembre 2019. Graz, Autstria.
- Cordier, S.,** Robichaud, F., Blanchet, P. et Amor, B. 2019. Schématiser un marché émergent: Étude de cas sur l'utilisation croissante du bois en construction non résidentielle. Présentation dans le cadre de Thèses des bois 2019\_Xylofutur. 30 septembre 2019. Québec, Canada.
- Cordier, S.,** Robichaud, F., Blanchet, P. et Amor, B. 2019. Schématiser l'économie d'un marché émergent: Étude de cas sur les produits de bois d'ingénierie en construction non résidentielle. Affiche dans le cadre du Rendez-vous de l'économie circulaire. 9-10 mai 2019. Sherbrooke, Canada.
- Cordier, S.,** Robichaud, François; Blanchet, Pierre; Amor, Ben. 2020. Scaling approach to assess the potential of the use of wood in an emerging market through material flow analysis. Accepted for online poster. Society of Environmental Toxicology and Chemistry - SETAC Europe 30th Annual Meeting online. 3-7 May 2020, Dublin, Ireland.
- Desgagné-Lebeuf, A.,** Lehoux, N. and R. Beauregard. 2019. Classification d'outils d'aide à la planification de chantiers de construction. Présentation orale dans le cadre de la Conférence internationale en gestion de projet. 23-24 mai 2019. Trois-Rivières, Canada.
- Desgagné-Lebeuf, A.,** Lehoux, N. and R. Beauregard. 2019. Computer-Assisted Scheduling Tools in the Construction Industry: A Systematic Literature Review. Oral presentation. MIM 2019, Berlin School of Economics and Law, Berlin, Germany. August 27-31, 2019.
- Fauzi, R.T.,** Amor, B. and Lavoie, P. 2019. Augmentation du bois dans les bâtiments à plusieurs étages: Quelles sont les conséquences environnementales sur le cycle de vie?. Affiche dans Conférence sur l'économie circulaire 9-10 Mai 2019, Sherbrooke, Quebec, Canada.
- Gauthier, É.,** Ménard, S., Fiset, M., Chang, W-S. 2020. Pull-Out Strength of Glued-in Steel Rod Perpendicular to the Grain in Spruce-Pine Glulam Timber. Oral presentation. WCTE 2020, Santiago, Chile. January 11-14, 2020.
- Julien, E.** 2020. L'efficacité énergétique à faible coût passe par le bloc LEGO. Présentation Orale. Ma thèse en 180 secondes, Université Laval, Québec.
- Lafond, C.** 2018. Biobased products and the building envelope. Oral presentation. School of Engineering and the Built Environment Seminar. March 15th. Edinburgh, Scotland (UK).
- Lafond, C.** 2019. Étude de faisabilité technique des isolants thermiques bio-sourcés (Affiche). Thèse des bois. Québec.
- Lafond, C.** 2019. Potentiel technique des isolants biosourcés, Atelier Innovations et développement durable (Présentation), Congrès Annuel de l'APCHQ, 18 octobre 2019, Québec.
- Lafond, C.,** Blanchet, P. 2019. Comparison of the Performance of Bio-Based Insulation Materials with Traditional Expanded Polystyrene. ICBBM2019 – 3rd International Conference on Bio-Based Building Materials, Belfast (UK).
- Létourneau-Gagnon, M.** 2019. Fire performance of connections in mass timber construction. Présentation dans le cadre Woodrise 2019. 9 avril 2019. Québec, Canada.
- Létourneau-Gagnon, M.** 2019. Résistance au feu des assemblages dans la construction massive en bois. Présentation dans le cadre du bureau de direction CIRCERB. 22 octobre 2019. Québec, Canada.
- Létourneau-Gagnon, M.** 2019. Résistance au feu des assemblages dans la construction massive en bois. Présentation dans le cadre du bureau de direction CIRCERB. 9 avril 2019. Québec, Canada.
- Morin-Bernard, A.,** Blanchet, P., Dagenais, C. et Achim, A. 2018. Des produits d'ingénierie à forte valeur ajoutée à partir du bois d'espèces feuillues du Québec. Affiche dans le cadre de la Journée de la recherche étudiante. Semaine des sciences forestières de l'Université Laval. 14 février 2018. Québec, Canada.
- Morin-Bernard, A.,** Blanchet, P., Dagenais, C. et Achim, A. 2019. Utilisation d'espèces feuillues du nord-est de l'Amérique du Nord pour la fabrication de bois lamellé-collé: étude préliminaire des paramètres de collage et d'aboutage. Affiche dans le cadre du 87e congrès de l'Acfas – Colloque Le bois : la science d'aujourd'hui pour les matériaux de demain. 3 avril 2019. Québec, Canada.

- Morin-Bernard, A.,** Blanchet, P., Dagenais, C. et Achim, A. 2019. Utiliser les espèces feuillues du Québec pour la fabrication de bois lamellé-collé. Affiche dans le cadre du Carrefour Forêts 2019 - Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 3 avril 2019. Québec, Canada.
- Morin-Bernard, A.,** Blanchet, P., Dagenais, C. et Achim, A. 2019. Potentiel d'espèces feuillues du nord-est de l'Amérique du Nord pour la fabrication de bois lamellé-collé: plan d'expérimentation et premiers résultats. Présentation orale dans le cadre du Colloque de la faculté de foresterie, de géographie et de géomatique de l'Université Laval. 22 mars 2019. Québec, Canada.
- Morin-Bernard, A.,** Blanchet, P., Dagenais, C. et Achim, A. 2019. Étude du potentiel d'espèces feuillues du nord-est de l'Amérique du Nord pour la fabrication de bois lamellé-collé. Affiche dans le cadre du Colloque de la faculté de foresterie, de géographie et de géomatique de l'Université Laval. 21 mars 2019. Québec, Canada.
- Pepin, S.** Blanchet, P. et Landry V. 2019 Wood Protection Through Diffusion: Dimensional Stabilisation with Amine Oxides. Affiche présentée dans le cadre du meeting annuel de l'IRG 50, au Château Frontenac (Québec). Présenté le 14 mai 2019. Québec, Canada.
- Pepin, S.,** Blanchet, P. et Landry V. 2019 Protection du bois par diffusion: Amélioration de la stabilité dimensionnelle du bois à l'aide d'oxydes d'amine. Affiche présentée dans le cadre du colloque facultaire FFGG, Université Laval. Présenté le 21 mars 2019. Québec, Canada.
- Pepin, S.,** Blanchet, P. Landry, V. 2019. Protection du bois par barrière pénétrante – Stratégie multifonctionnelle. Présentation orale éclair et poster, Thèse des bois. Université Laval, Québec, Canada. 30 septembre, 2019.
- Tanguy, X.** et Amor, B. 2019. L'approche du pollueur-payeur pour la fin de vie des bâtiments: est-elle toujours «payante» d'un point de vue environnemental? Affiche dans le cadre du Rendez-Vous de l'Économie Circulaire: Agir pour Transformer. 9-10 mai 2019. Sherbrooke (Québec), Canada.
- Tanguy, A.,** Amor, B. and Blanchet, P. 2019. De quelle manière les quartiers durables contribuent-ils à une économie circulaire?. Affiche dans le cadre du colloque «les Rendez-vous de l'économie circulaire: agir pour transformer!», 9-10 mai 2019. Sherbrooke, QC, Canada.
- Tanguy, A.,** Amor, B. and Blanchet, P. 2019. Évaluation environnementale des quartiers: l'outil NEST. Présentation orale et panel dans le cadre du colloque «Urbanisme durable et villes de demain» organisée par CBDCa-Québec, 13 mars 2019. Montréal, QC, Canada.
- Tanguy, A.,** Blanchet, P. and Amor, B. 2020. LCI regionalization for urban systems: sensitivity to parameter and scenario uncertainties. Présentation orale. SETAC Europe 30th Annual Meeting (virtual). May 3-7, 2020.

## AUTRE

### (y compris les rapports techniques, les articles sans comité de lecture, etc.)

- Breton, C.** 2019. Améliorer la performance des bâtiments à haute efficacité énergétique: est-ce possible? Québec Habitation, Vol. 36, N°1, janvier-février 2019, pp. 26-27.
- Breton, C.** 2019. Le bois, la pluie et le beau temps. Québec Habitation, Vol. 36, N°3, pp. 29-31.
- Breton, C.,** Thiffault, E., Ménard, I., et Moreau, L. 2020. Analyse critique des pratiques de Solifor dans le contexte du marché volontaire des crédits compensatoires de carbone. Février 2020, 40 p.
- Charest, P-Y., Gagné, P. et **Julien, E.** 2020. Plan de projet Programme de vitrine technologique pour les bâtiments et les solutions innovantes en bois. Plan présenté au Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Janvier 2020, 11 p.
- Charest, P-Y., Gagné, P., Bélanger, G. et **Julien, E.** 2020. Rapport Final Programme d'appui au développement de l'industrie québécoise de l'habitation. Rapport présenté à la Société d'habitation du Québec, Mars 2020.
- Cordier, S.** et Drouin, M. 2019. «Conséquences environnementales de l'utilisation croissante du bois dans la construction non résidentielle» Article de vulgarisation pour le magazine: Magazine Québec Habitation (Association des professionnels de la construction et de l'habitation du Québec – APCHQ). Novembre-Décembre 2019, Vol. 36, N 5, pp17-19. <https://publications.apchq.com/books/fcbw/#p=16>
- Drouin, M., **Gerzhova N.** Quels impacts ont les toitures végétalisées sur la sécurité incendie des bâtiments? CECOBOIS. Automne 2019.
- Julien, E.** 2020. Proposé de recherche. Rapport présenté à Blanchet, P., Trempe, R., et Gosselin, L., Avril 2020, 31 p.
- Lafond, C.** 2019. Et si on faisait pousser nos isolants?, Magazine Québec-Habitation, vol. 36 no2 mars-avril 2019, APCHQ, p.28.
- Pepin, S.,** Blanchet, P. Landry, V. Development and characterisation of a penetrating barrier treatment for wood protection. Article de conférence pour la rencontre annuelle de la CWPA, décembre 2018, 13 pages.
- Pepin, S.,** Blanchet, P. Landry, V. Wood Protection Through Diffusion: Dimensional Stabilisation with Amine Oxides. Article de présentation de poster pour la rencontre annuelle de l'IRG, mai 2019, 3 pages.

# 24

## CIRCERB ET ICI EN CHIFFRES

	1 <sup>er</sup> mandat 2013-2018	Mi-deuxième mandat 2018-2021
<b>Projets de recherche</b>		
Maîtrises	32	27
Doctorats	28	34
Post-Doctorats	5	7
<b>Stages de premier cycle</b>	28	19
<b>Stages internationaux entrants</b>	14	5
<b>Stages internationaux sortants</b>	13	1
<b>Nombre de partenaires</b>	14	22
<b>Nombre de professeurs impliqués</b>	10	13
<b>Nombre de publications</b>	47	42
<b>Valeur totale du financement</b> (différents programmes de recherche et contributions industrielles)	7 195 932 \$	6 305 647 \$
<b>Demandes de brevet</b>	2	1



