

CONSORTIUM DE RECHERCHE SUR LES PANNEAUX COMPOSITES À BASE DE BOIS

Présenté par
Alain Cloutier
Le 13 juin 2024

4^{ième} Colloque de la Chaire de recherche du Canada en Valorisation,
Caractérisation et Transformation du bois, UQAT

Corepan  Bois

Plan de la présentation

- ❑ Le secteur des panneaux composites à base de bois au Québec
- ❑ Présentation de **Corepan-Bois**
 - Participants et gouvernance
 - Objectifs
 - Axes de recherche
 - Principales réalisations
- ❑ Exemples de projets de recherche en cours
- ❑ Conclusions

Le secteur des panneaux composites à base de bois au Québec

- ❑ Plus de 5000 emplois directs au Québec
- ❑ Alimente en matière première le secteur du meuble et des armoires de cuisine et salles de bain qui crée plus de 100 000 emplois au Québec
- ❑ Le Québec possède 75% de la capacité de production de panneaux au Canada
- ❑ Utilise des bois peu convoités (espèce ou faible qualité), des résidus de première et seconde transformation du bois et de plus en plus de bois recyclé qu'on appelle bois de construction, rénovation et démolition (CRD)
- ❑ Joue un rôle significatif dans le cycle du carbone forestier en contribuant à la séquestration du carbone dans les bâtiments sur de longues périodes
- ❑ Les marchés des panneaux à base de bois sont internationaux et donc très compétitifs.
- ❑ L'innovation y est donc nécessaire en plus d'une main d'œuvre hautement qualifiée tout en portant attention à la réduction des impacts environnementaux des procédés.

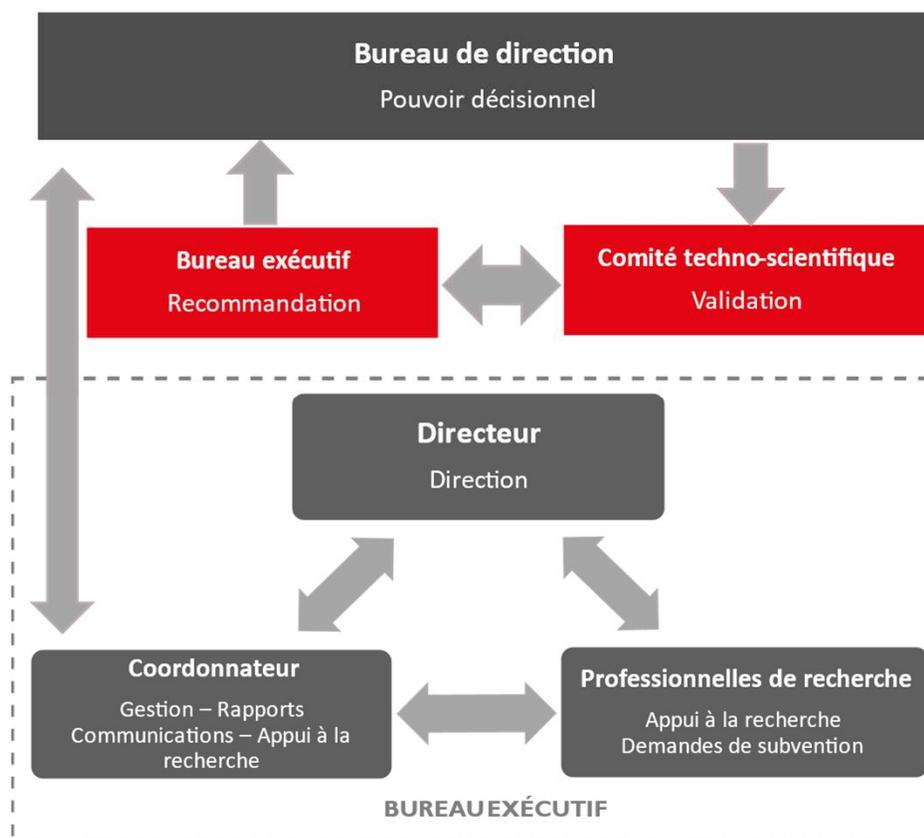
Consortium de recherche sur les panneaux composites à base de bois - Corepan-Bois

Le consortium de recherche réunit:

- ❑ deux universités: **Université Laval** et **Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue** (UQAT)
- ❑ un centre collégial de transfert de technologie (CCTT): **SEREX**
- ❑ un organisme de recherche et développement privé à but non lucratif: **FPIInnovations**
- ❑ quatre fabricants de panneaux composites à base de bois:
 - **Uniboard** Canada Inc.
 - **Tafisa** Canada Inc.
 - **Produits forestiers Arbec** Inc.
 - **Sacopan** Inc.
- ❑ Conseil de l'industrie forestière du Québec (CIFQ) – Plateforme d'innovation panneaux
- ❑ Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF)
- ❑ Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG)



Lancement officiel Corepan-Bois
Carrefour Forêts 2023



Structure de
gouvernance

Bureau de direction

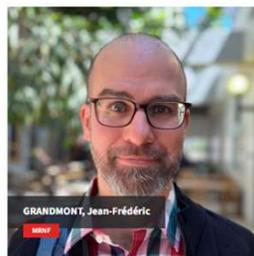


Bureau exécutif



Collaborateurs

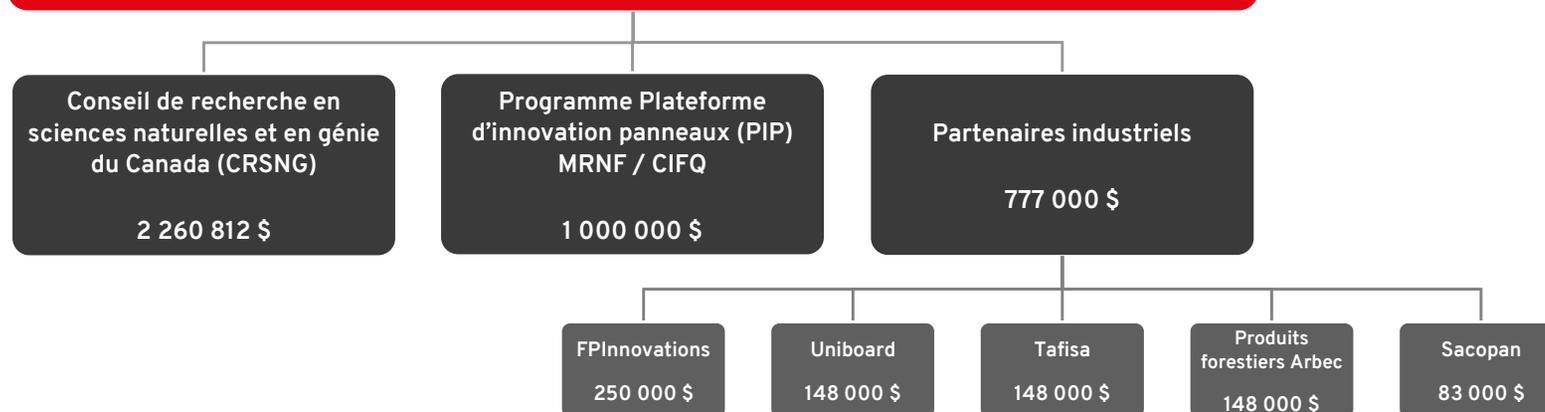
Collaboratrices



Budget

FINANCEMENT DU CONSORTIUM DE RECHERCHE

Total en espèces = 4 037 812 \$ (5 ans)



Corepan-Bois - Objectifs

- ❑ Contribuer activement à l'avancement de la **recherche** et à la **formation de personnel hautement qualifié (PHQ)** dans le domaine des panneaux composites à base de bois avec une collaboration mutuelle entre les organismes de recherche et les acteurs des milieux industriels et gouvernementaux
 - ❑ **Axes de recherche**
 - AXE 1: Matière première
 - AXE 2: Procédés et adhésifs innovants
 - AXE 3: Produits et marchés
 - ❑ **Formation de 36 PHQ** dans le secteur des panneaux
 - 6 étudiantes et étudiants de 1^{er} cycle universitaire (stages)
 - 10 étudiantes et étudiants de 2^e cycle (maîtrises)
 - 17 étudiantes et étudiants de 3^e cycle (doctorats)
 - 3 stagiaires postdoctoraux
 - ❑ Coordonnateur et deux professionnelles de recherche

Budget total = 4 037 812\$ sur 5 ans

Proposition originale

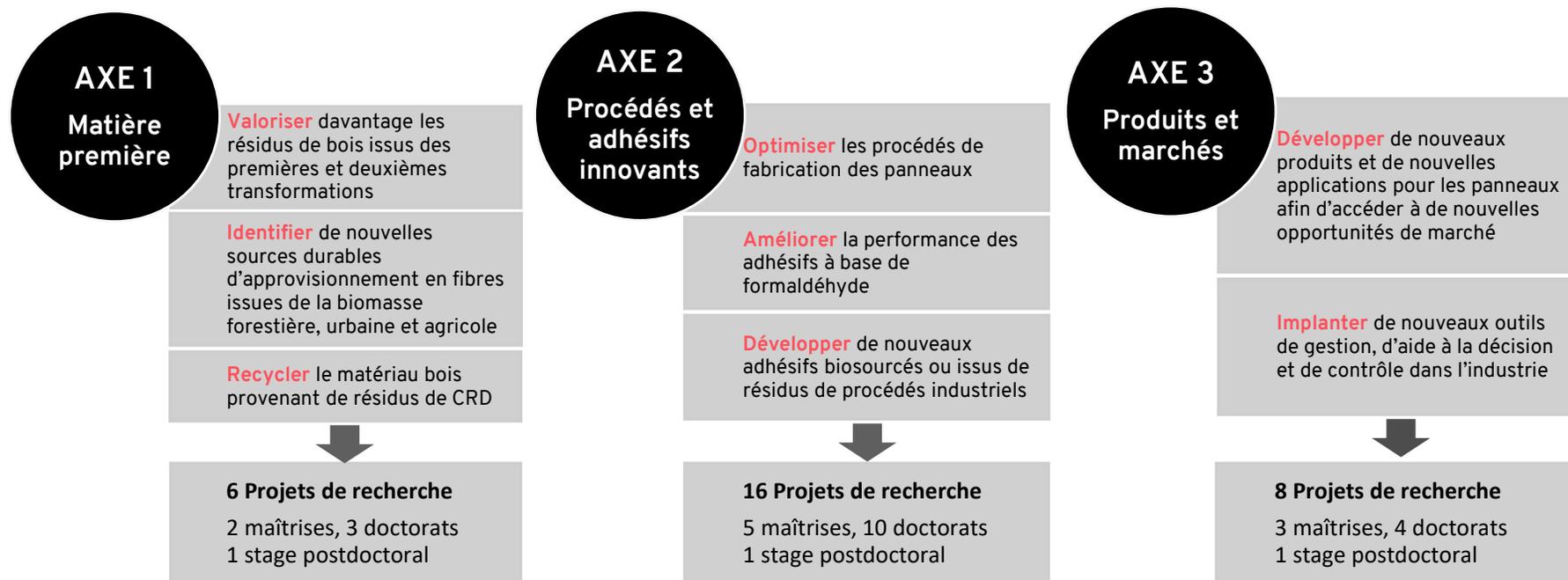
- ↳ 38 Projets de recherche
 - 19 maîtrises
 - 16 doctorats
 - 3 stagiaires postdoctoraux



Nouveau Budget

- ↳ **30 Projets de recherche**
 - 10 maîtrises
 - 17 doctorats
 - 3 stagiaires postdoctoraux

Corepan-Bois - Axes de recherche



AXE 1 – Matière première

Thématique	Projet de recherche	Candidat Candidate	Directeur Directrice	Codirecteur Codirectrice	Comité d'encadrement *Membre invité	Partenaires
Optimisation	AXE1 M2: Production des lamelles de bonne qualité à partir des retailles et des morceaux de tiges cassées dans la cour à bois	IMENNE DRIF <i>Candidate Maîtrise</i>	Rémi Georges <i>ULaval</i>	Mark Irlé <i>ESB, France</i>	Aziz Laghdir, <i>SEREX</i> Fabrice Roussière, <i>FPIInnovations</i>	Arbec FPIInnovations
	AXE1 DOC1: Optimisation de la proportion de bois de résineux et feuillus pour la fabrication de panneaux OSB	ROLANDO MONTENEGRO <i>Candidat Doctorat</i>	Alain Cloutier <i>ULaval</i>	Ahmed Koubaa <i>UQAT</i>	Aziz Laghdir, <i>SEREX</i> Martin-Claude Yemele, <i>RNCan</i> Jean-F. Bouffard*, <i>FPIInnovations</i> Rosilei Garcia*, <i>ULaval</i>	Arbec FPIInnovations
Recyclage et décontamination	AXE1 DOC5: Développement d'un procédé de recyclage des résidus de panneaux à base de bois	SWETHA GILLELA <i>Candidate Doctorat</i>	Alain Cloutier <i>ULaval</i>	Ahmed Koubaa, <i>UQAT</i> Martin-Claude Yemele <i>RNCan</i>	Papa Diouf, <i>SEREX</i> Qilan Fu Jean-François Bouffard*, <i>FPIInnovations</i> Rosilei Garcia*, <i>ULaval</i>	Tafisa Uniboard Sacopan FPIInnovations
	AXE1 SPD3: Recyclage des résidus de panneaux et des panneaux en fin de cycle de vie pour la fabrication de composites bois-polymère	MORGAN LECOUBLET <i>Stagiaire Postdoc</i>	Ahmed Koubaa <i>UQAT</i>	-	Rémi Georges, <i>ULaval</i>	Tafisa Uniboard Arbec
	AXE1 M1+M12: Développement de critères de classification pour les broyats de bois de CRD destinés à l'industrie des panneaux de particules	DORSAF RAFRAF <i>Candidate Doctorat</i>	Ahmed Koubaa <i>UQAT</i>	Martin-Claude Yemele <i>RNCan</i>	Aziz Laghdir, <i>SEREX</i> Jean-François Bouffard*, <i>FPIInnovations</i>	Tafisa Uniboard FPIInnovations

AXE 2 – Procédés et adhésifs innovants

Thématique	Projet de recherche	Candidat Candidate	Directeur Directrice	Codirecteur Codirectrice	Comité d'encadrement *Membre invité	Partenaires
Procédés – Optimisation	AXE2 M5: Optimisation de la performance des orienteurs en vue de maximiser les propriétés mécaniques des panneaux OSB	THOMAS LEGENDRE <i>Candidat Maîtrise</i>	Alain Cloutier <i>ULaval</i>	Ahmed Koubaa <i>UQAT</i>	Aziz Laghdir, <i>SEREX</i> Fabrice Roussière Jean-François Bouffard*, <i>FPIInnovations</i> Rosilei Garcia*, <i>ULaval</i>	Arbec FPIInnovations
	AXE2 DOC2: Amélioration de la densité de surface des panneaux de porte embossés en vue d'optimiser l'utilisation d'apprêt de finition	JOHANNA ALVAREZ <i>Candidate Doctorat</i>	Alain Cloutier <i>ULaval</i>	Véronic Landry <i>ULaval</i>	Ahmed Koubaa, <i>UQAT</i> Aziz Laghdir, <i>SEREX</i> Rosilei Garcia*, <i>ULaval</i>	Sacopan
	AXE2 DOC4: Stratégie d'amélioration du transfert thermique dans l'ébauche afin de réduire le temps de pressage des panneaux	NDEYE KHADY LO <i>Candidate Doctorat</i>	Alain Cloutier <i>ULaval</i>	Aziz Laghdir <i>SEREX</i>	Fabrice Roussière Jean-François Bouffard*, <i>FPIInnovations</i> Rosilei Garcia*, <i>ULaval</i>	Tafisa Uniboard FPIInnovations SEREX
	AXE2 M4: Optimisation des paramètres de coupe pour améliorer la géométrie des lamelles de bois résineux et feuillus pour la fabrication des panneaux OSB	DIMITRI LOR <i>Candidat Maîtrise</i>	Rémi Georges <i>ULaval</i>	Mark Irle <i>ESB, France</i>	Benoît Belleville <i>University of Melbourne, Australie</i> Fabrice Roussière Jean-François Bouffard*, <i>FPIInnovations</i>	Arbec FPIInnovations

AXE 2 – Procédés et adhésifs innovants

Thématique	Projet de recherche	Candidat Candidate	Directeur Directrice	Codirecteur Codirectrice	Comité d'encadrement *Membre invité	Partenaires
Adhésifs innovants	AXE2 SPD1: Développement d'adhésifs biosourcés à base de lignine à faible émission de formaldéhyde	ANASS AIT BENHAMOU <i>Candidat Postdoc</i>	Véronic Landry <i>ULaval</i>	-	Ingrid Calvez*, <i>ULaval</i>	Uniboard Tafisa, Sacopan FPInnovations
	AXE2 DOC6: Développement d'adhésifs biosourcés sans émissions de formaldéhyde à base de saccharides	ILIAS EL OUAHABI <i>Candidat Doctorat</i>	Véronic Landry <i>ULaval</i>	Diane Schorr <i>FPInnovations</i>	Maria Zakharova, <i>Kemitek</i> Ingrid Calvez*, <i>ULaval</i>	Uniboard Tafisa, Sacopan
	AXE2 DOC7: Développement d'adhésifs biosourcés sans émissions de formaldéhyde à partir de tanins issus des arbres de la forêt boréale	SEYED SAMAN VAKILI <i>Candidat Doctorat</i>	Véronic Landry <i>ULaval</i>	Pape Diouf <i>SEREX</i>	Ahmed Koubaa, <i>UQAT</i> Ingrid Calvez*, <i>ULaval</i>	Uniboard Tafisa, Sacopan
	AXE2 DOC3: Développement d'adhésifs biosourcés sans émissions de formaldéhyde à base de protéines issues de coproduits	LUCIE DEHON <i>Candidate Doctorat</i>	Véronic Landry <i>ULaval</i>	En attente	Ingrid Calvez*, <i>ULaval</i>	Uniboard Tafisa Sacopan
	AXE2 DOC12: Développement d'adhésifs biosourcés sans émission de formaldéhyde à base de protéines: acides aminés, ratio optimal et propriétés du panneau	LAURA CHRÉTIEN <i>Candidate Doctorat</i>	Véronic Landry <i>ULaval</i>	En attente	Ingrid Calvez*, <i>ULaval</i>	Uniboard Tafisa Sacopan
	AXE2 DOC16: Développement d'adhésifs biosourcés à base de lignine: performance de l'adhésif et propriétés du panneau	SARA ETMIAN <i>Candidate Doctorat</i>	Véronic Landry <i>ULaval</i>	En attente	Ingrid Calvez*, <i>ULaval</i>	Uniboard Tafisa Sacopan

AXE 3 – Produits et marchés

Thématique	Projet de recherche	Candidat Candidate	Directeur Directrice	Codirecteur Codirectrice	Comité d'encadrement *Membre invité	Partenaires
Produits - Panneaux	AXE3 M6: Développement des panneaux OSB plus résistant à la moisissure	FLORE SIMON <i>Candidate Maîtrise</i>	Alain Cloutier <i>ULaval</i>	Franck Michaud <i>ESB, France</i>	Ahmed Koubaa, <i>UQAT</i> Papa Diouf, <i>SEREX</i>	Arbec FPInnovations
Outil d'aide à la décision	AXE3 M18(SPD): Étude de la montée en température des empilements de biomasse : Effets sur les propriétés des panneaux et modélisation	GUSTAVO RODRIGUEZ <i>Candidat Postdoc</i>	Alain Cloutier <i>ULaval</i>	Évelyne Thiffault <i>ULaval</i>	Aziz Langhdir, <i>SEREX</i> Sylvain Volpe*, <i>FPInnovations</i> Rosilei Garcia*, <i>ULaval</i>	Uniboard Tafisa FPInnovations
	AXE3 DOC8: Modélisation mathématique de la perméabilité des panneaux composites à base de bois: produits multicouches	TIAM MAHMOUDIAN <i>Candidate Doctorat</i>	Alain Cloutier <i>ULaval</i>	Aziz Laghdir <i>SEREX</i>	Louis Gosselin, <i>ULaval</i>	Uniboard Tafisa
Produits - Finition	AXE3 M19(DOC): Développement d'une finition antivirale pour la surface de panneaux de particules laminés en mélamine	HOSSEIN ALINEZHAD <i>Candidat Doctorat</i>	Véronic Landry <i>ULaval</i>	En attente	Ingrid Calvez*, <i>ULaval</i>	Uniboard Tafisa Sacopan
	AXE3 DOC10: Développement de finition anti-traces pour la surface de panneaux de particules laminés en mélamine	RAISSA NGWANE <i>Candidate Doctorat</i>	Véronic Landry <i>ULaval</i>	En attente	Ingrid Calvez*, <i>ULaval</i>	Uniboard Tafisa Sacopan
	AXE3 DOC9(M): Développement d'une finition antibactérienne pour la surface des panneaux laminés	SALSABIL HADHRI <i>Candidate Maîtrise</i>	Véronic Landry <i>ULaval</i>	En attente	Ingrid Calvez*, <i>ULaval</i>	Uniboard Tafisa Sacopan

Projets à venir en 2024...

Thématique	Projet de recherche	Candidat Candidate	Directeur Directrice	Partenaires
AXE 2 Procédés	AXE2 M8(DOC) : Développement de procédés biologiques alternatifs à l'enfouissement et l'incinération pour les résidus de panneaux	FADOUA SLOULI <i>Candidate Doctorat En recrutement</i>	Ahmed Koubaa <i>UQAT Université de Jendouba, Tunisie (Cotutelle)</i>	Arbec Tafisa Uniboard FPInnovations
	AXE2 DOC14 : Réduction de la consommation d'énergie pour le raffinage des fibres lors de la production de panneaux MDF	<i>En recrutement - Doctorat</i>	Rémi Georges <i>ULaval</i>	Uniboard FPInnovations
AXE 2 Adhésifs innovants	AXE2 M14(DOC) : Amélioration des performances des adhésifs par l'ajout d'additifs: réduction des émissions de formaldéhyde et augmentation de la résistance à l'humidité	<i>En recrutement - Doctorat</i>	Véronic Landry <i>ULaval</i>	Tafisa Uniboard Sacopan
AXE 3 Produits - Panneaux	AXE3 M10 : Performance hygrothermique et énergétique des panneaux composites structuraux multifonctionnels	<i>En recrutement - Maîtrise</i>	Xiaodong Wang <i>ULaval</i>	Arbec
	AXE3 DOC15 : Amélioration des propriétés d'usinage et de finition des panneaux MDF extérieur fabriqués avec la résine pMDI	AGATHE MOYSAN <i>Candidate Doctorat En recrutement</i>	Alain Cloutier <i>ULaval</i>	Uniboard



Projets pour 2025

- 1 **Axe 1 Matière première – Diversification**
Responsable: Alain Cloutier
- 2 **Axe 2 Procédés - Optimisation**
Responsable: Alain Cloutier
- 3 **Axe 2 M15 Adhésifs innovants**
Responsable – Véronic Landry
- 4 **AXE 2 M16 Adhésifs innovants**
Responsable – Véronic Landry

Réalisations

1

Lancement officiel Corepan-Bois

Carrefour Forêts 2023
26 avril 2023

2

Rencontre du Bureau de direction

Trois rencontres – dernière le 10 mai 2024
Approbation des projets prioritaires

3

Site web et réseau social

Création du site web Corepan-Bois – Juin 2023
Création du réseau LinkedIn
#corepanbois

4

Stages de premier cycle | Stages de recherche

Deux stagiaires de 1er cycle – Session Été 2023
Deux stagiaires de recherche internationaux:
University of Eastern Finland (Automne 2023 – Hiver 2024), École Polytechnique Fédérale de Lausanne (en cours)

5

Rencontre Bureau Exécutif

Minimum six rencontres par année
Huit rencontres entre février 2023 et mars 2024

6

Recrutement

Arrivée de la première cohorte d'étudiants et étudiantes internationaux – Janvier 2024



7

Ateliers de formation

Deux ateliers de formation sur le procédé de fabrication des panneaux OSB – Hiver 2024

8

Rencontre du Comité d'encadrement

Un à deux rencontres du comité pour chaque projet de recherche – Hiver 2024

9

Production scientifique

Deux articles de synthèse sur les avancées récentes dans le domaine des panneaux composites à base de bois et des adhésifs biosourcés – Avril 2024

Current Forestry Reports

Facteur d'impact: 9,5 (2022)

10

Excellence académique

Bourse en génie de la Fondation AFDU Québec
\$2000 à Flore Simon – Hiver 2024

Exemple de projet – Fibres non traditionnelles

Optimisation des paramètres de fabrication pour inclure des résidus de coupes forestières et d'espèces à croissance rapide dans les panneaux

- **Résidus de coupe:** bois de feuillus de basse qualité, coupes de récupération, éclaircies et coupes finales
 - Au Canada: disponibilité de 21 M t séchées/année (Barrette et al. 2018)
 - Au Québec: 6,5 M tma en 2019, taux d'utilisation de 2% (Desrochers et al. 2022)

- **Espèces à croissance rapide:** approvisionnement stable en fibre
 - **Saules:** branches → panneaux de particules et MDF (Sean et Labrecque 2006), feuilles et écorces → bioproduits (propriétés antimicrobiennes, anti-inflammatoires, antiseptiques); séquestration du carbone 4 à 6 fois supérieure à celle des espèces commerciales cultivées au Québec
 - **Peupliers hybrides:** panneaux OSB avec des bonnes propriétés (Knudson et Brunette 2015)

AXE 1
Matière première

Valorisation

Biomasse forestière



Source: Ressources naturelles Québec (2013)

Direction de recherche

Alain Cloutier

Candidat de doctorat

Mario Israel Sanchez Mercado

Partenaires

Arbec
Tafisa
Uniboard
CRMR
UQAT



Plantation de saules. Source: Ramo (2021)

Exemple de projet – Recyclage des panneaux

AXE 1
Matière première

Recyclage

Circularité

Développement d'un procédé de recyclage des résidus de panneaux à base de bois

- ❑ Gestion, élimination et décontamination des résidus de panneaux issus de la seconde transformation ou de la post-consommation
→ enjeux environnementaux et économiques
- ❑ Récupération et utilisation de ces résidus dans la fabrication des nouveaux panneaux: voie de valorisation prometteuse et plus respectueuse de l'environnement
 - Réduire la consommation de matière première vierge, prolonger la période de séquestration du carbone dans les produits de bois et d'insérer l'industrie de panneaux dans un modèle de circularité
- ❑ Développer un procédé de recyclage des résidus de panneaux de particules et de MDF en nouveaux panneaux afin d'offrir aux entreprises du secteur un meilleur débouché que l'incinération ou l'enfouissement
- ❑ Pyrolyse des résidus de panneaux pour l'obtention de biochar riche en azote



Direction de recherche

Alain Cloutier
Ahmed Koubaa

Candidate de doctorat

Swetha Gillela

Partenaires

Tafisa
Uniboard
FPIinnovations
CRM
UQAT
SEREX

Exemple de projet – Orientation des lamelles

Optimisation de la performance des orienteurs en vue de maximiser les propriétés mécaniques des panneaux OSB

- ❑ Un meilleur **contrôle de la disposition des lamelles** par les orienteurs permettrait de **maximiser les propriétés** du panneau, donnerait une marge de manœuvre pour réduire la masse volumique du panneau, ce qui réduirait le volume de matière première nécessaire et, par conséquent, les coûts de production
- ❑ Optimiser la performance des orienteurs dans le but de **maximiser les propriétés** mécaniques des panneaux OSB tout en **réduisant leur masse**
 - Technique d'analyse d'images pour évaluer l'orientation des lamelles – logiciel *OrientationJ Analysis*

AXE 2
Procédés et adhésifs

Optimisation des
procédés

Panneaux OSB



Image courtoisie: FPIInnovations

Direction de recherche

Alain Cloutier
Ahmed Koubaa

Candidat de maîtrise

Thomas Legendre

Partenaires

FPIInnovations
Arbec
CRMR
UQAT
SEREX

AXE 2

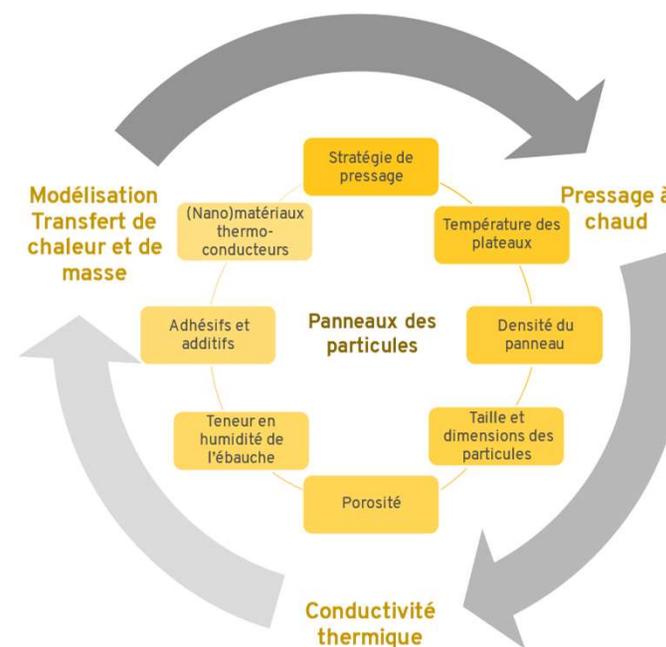
Procédés et adhésifs

Optimisation des
procédésPanneaux de
particules

Exemple de projet – Pressage à chaud

Stratégie d'amélioration du transfert thermique dans l'ébauche afin de réduire le temps de pressage des panneaux

- ❑ Améliorer le transfert thermique de l'ébauche en utilisant différentes **stratégies de pressage à chaud** (fermeture de presse, temps de pressage, injection de vapeur, préchauffage de l'ébauche)
- ❑ Étudier la **conductivité thermique** et les facteurs qui l'influencent (densité, porosité, teneur en humidité, température et dimensions des particules)
 - Utilisation de (nano)matériaux thermo-conducteurs possible
 - Modélisation du transfert de chaleur et de masse dans l'ébauche



Direction de recherche
Alain Cloutier



Candidate de doctorat
Ndeye Khady Ndiaye Lo



Partenaires
Tafisa
Uniboard
FPInnovations
SEREX
CRMR

Exemples de projets - Adhésifs innovants

Adhésifs biosourcés sans émission de formaldéhyde

- ❑ **Protéines issues de co-produits industriels:** extraction et caractérisation des protéines disponible localement et en grandes quantités au Québec
 - Carapaces de crevettes, drèches de microbrasserie, lait écrémé
 - Augmentation de leur réactivité (acides aminés)
- ❑ **Saccharides:** sélection et caractérisation
 - Amidon, cellulose, sucre et acides carboxyliques (acide lactique, acide citrique)
 - Réaction d'estérification et sa performance
- ❑ **Tanins issus des arbres de la forêt boréal:** sélection des espèces locales
 - Utilisation des procédés d'extraction vert et optimisation des méthodes de purification afin d'augmenter la réactivité et l'homogénéité des extraits de tanins

AXE 2
Procédés et adhésifs

Développement
d'adhésifs

Matériaux
biosourcés



Adhésifs biosourcés à base de lignine à faible émission de formaldéhyde

- ❑ **Lignines issues de sous-produits de l'industrie papetière:**
 - Lignine Kraft et lignine hydroxyméthylée (lignine-H) comme substituts dans les résines UF
 - Modification de la lignine (ex. dépolymérisation) pour augmenter sa réactivité vis-à-vis du durcisseur → augmenter l'accessibilité des groupes hydroxyles



Direction de recherche
Véronic Landry



Équipe de PHQ
Ilias El Ouahabi
Seyed Saman Vakili
Anass Ait Benhamou



Partenaires
Tafisa
Uniboard
FPInnovations
SEREX
CRMR

Exemples de projets - Panneaux multifonctionnels

Développement des panneaux OSB avec des nouvelles fonctionnalités

- ❑ **Résistant à la moisissure:** produits fongicides biosourcés et/ou exempts de composés organiques volatils (COV) et de produits et solvants toxiques
 - Composés extraits d'espèces végétales locales ou de résidus (chitosane, caféine)
 - Rendre les panneaux plus hydrophobes: cire et scellant de rive



Direction de recherche

Alain Cloutier
Xiaodong Wang



Équipe de PHQ

Flore Simon



Partenaires

Arbec
FPInnovations
SEREX
CRM
UQAT

AXE 3 Produits et marchés

Développement des produits

Panneau et Finition



Développement des nouvelles finitions pour la surface des panneaux laminés en mélamine

- ❑ **Finitions antitaches:** propriétés oléophobes et hydrophobes exempte de COV, de produits et solvants toxiques
 - Création d'une surface rugueuse micro et nanométrique ou d'une surface enrichie en polymères à faible tension de surface
- ❑ **Finitions antivirales et antibactériennes:** composés biocides de faible poids moléculaire, agents à base de métaux (Ag, Cu, Zn)
 - Empêcher la prolifération des virus et bactéries nuisibles à la santé



Direction de recherche

Véronic Landry



Équipe de PHQ

Raissa Ngwane
Hossein Alinezhad
Salsabil Hadhri



Partenaires

Tafisa
Uniboard
SEREX
CRM

Exemple de projet – Empilements de biomasse

Étude de la montée en température des empilements de biomasse: Effets sur les propriétés des panneaux et modélisation

- ❑ Conditions propices à l'apparition de **phénomènes physicochimiques et biologiques naturels**
 - Pertes économiques, impacts environnementaux et risques pour la santé et la sécurité des travailleuses et travailleurs dans les usines
 - Impact négatif sur les propriétés des panneaux

- ❑ Mieux comprendre les facteurs influençant **l'augmentation de la température**, la **dégradation de la matière première** et les **risques de combustion spontanée** dans les empilements
 - Simulation numérique: température et concentration des gaz pour monitorer et prévenir la biodégradation de la biomasse et les éventuels incendies
 - Effet du temps d'empilement et de la dégradation de la biomasse sur les propriétés des panneaux

AXE 3
Produits et marchés

Outil d'aide à la
décision

Empilement de
biomasse



Superviseur de recherche

Alain Cloutier

Stagiaire postdoctoral

Gustavo Rodriguez Rivero

Partenaires

Tafisa
Uniboard
FPInnovations
CRMR



Conclusions

- ❑ Corepan-Bois: 2022-2027; deux universités; deux centres de recherche; quatre fabricants de panneaux
- ❑ Partenariat de recherche universités-gouvernements-industrie
- ❑ 30 projets de recherche (maîtrises, doctorats, postdoctorats)
- ❑ Innovation et formation de personnel hautement qualifié
- ❑ Articles scientifiques, notes de recherche, mémoires et thèses, colloques, site web (<https://corepanbois.ffgg.ulaval.ca/>)



Corepan Bois

Consortium de recherche sur les panneaux composites à base de bois



UNIVERSITÉ
LAVAL

Faculté de foresterie,
de géographie
et de géomatique



UNIVERSITÉ
LAVAL



UQAT

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC
EN ABITIBI-TÉMISCAMINGUI



CRMR

Centre de recherche sur
les matériaux renouvelables



FPInnovations



SEREX
L'INNOVATION AU SERVICE DU BOIS



SACOPAN



TAFISA®



ARBEC
Division Panneaux OSB Shawinigan



UNIBOARD®



Conseil de recherches en sciences
naturelles et en génie du Canada

Natural Sciences and Engineering
Research Council of Canada

Canada

Ressources naturelles
et Forêts

Québec



Conseil de
l'industrie
forestière
du Québec

Pour accéder à notre site web:

