

## CONTEXTE

- Le marché des granules est en forte croissance. Au Canada, la capacité de production a presque triplée durant la dernière décennie.
- Combinée à la densification, la biomasse torréfiée permet de produire des granules hydrophobe (n'absorbe pas ou peu d'humidité), facile à broyer, mais surtout de haute densité énergétique, les rendant ainsi adaptés à une utilisation directe dans les centrales au charbon minérale
- Les technologies de torréfaction actuelles sont réputées énergivores et les coûts d'investissement sont dispendieux, ce qui met un frein au développement du marché des granules torréfiées

### Objectif

Développer une nouvelle alternative pour produire des granules torréfiées aussi performantes, mais à un coût relativement réduit : **Torréfaction aux huiles végétales**



Figure 1 : Schéma des différentes procédures utilisées pour la fabrication des granules

## MÉTHODOLOGIE

### Optimisation des paramètres du procédé de torréfaction à l'huile :

- Essences : Épinette et Tremble
- Températures de traitement (180 – 260 °C)
- Temps de traitement (10, 15 et 30 min)

### Évaluation de la performance des granules selon les normes en vigueur :

- Densité apparente et humidité
- Indice de durabilité et taux de cendres
- Pouvoir calorifique supérieur

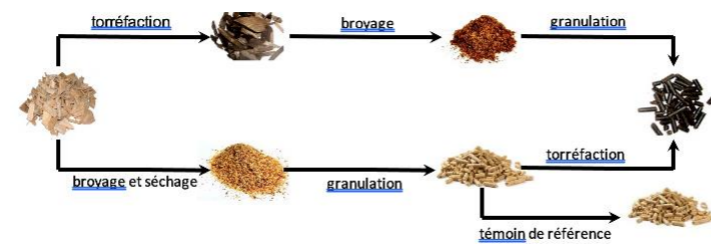


Figure 2 : Schéma illustrant les deux approches utilisées pour la fabrication des granules

ÉQUIPE DE  
RÉALISATION  
LAGHDIR Aziz

## HYPOTHÈSE DE DÉPART ET RISQUE

### Hypothèses de départ

- La technologie de torréfaction proposée permet de traiter la biomasse sans étape préalable de séchage
- La torréfaction à l'huile utilise un mode de transfert de chaleur beaucoup plus efficace que celui des technologies actuelles (convection de l'air chaud)
- Présence éventuelle d'une quantité minimale d'huile après traitement peut contribuer à améliorer le pouvoir calorifique des granules

### Risques et défis technologiques

- Les paramètres de granulation de la biomasse torréfiées à l'huile peuvent être différents de ceux de la biomasse non traitée
- Faisabilité technicoéconomique à l'échelle industrielle :
  - Conception et design du système de traitement à l'huile
  - Coûts d'opération

## RÉSULTATS

Tableau 1 : Caractéristiques des granules réguliers et torréfiés

Types de granules	Granules régulières		Granules torréfiées		Norme PFI Utility
	Tremble	Épinette noire	Tremble	Épinette noire	
Diamètre (mm)	6,05	5,96	5,99	5,92	5,84 - 7,25
Teneur en humidité (%)	5,6	7,5	2	1,9	≤ 10,0
% de fines (sortie de presse)	0,13	0,09	0,25	0,59	≤ 1,0
Taux de cendres (% base sèche)	0,45	0,38	0,39	0,37	≤ 6,0
Indice de durabilité (%)	95,6	96,3	95,6	92,8	≥ 95,0
PCS anhydre (MJ/kg)	19,0	19,1	22,3	22,8	---
Densité apparente (kg/m <sup>3</sup> )	688	718	733	723	608 - 737

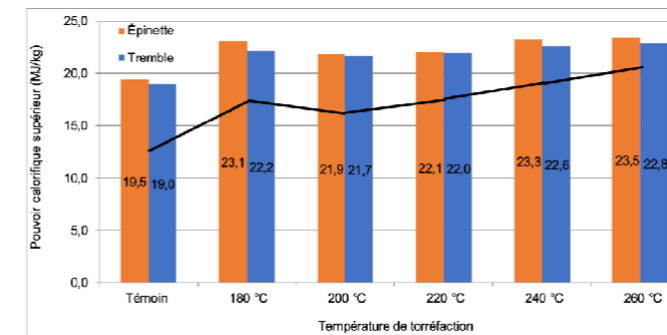


Figure 3 : Évolution du pouvoir calorifique anhydre en fonction de la température de torréfaction



Figure 4 : Couleur des granules en fonction de la température de torréfaction

## AVANCÉE TECHNIQUE OU TECHNOLOGIQUE

- Offrir aux industriels québécois une nouvelle alternative écologique de fabrication de granules torréfiées de haute performance énergétique, facile à étendre à l'échelle industrielle avec des investissements moins onéreux que les technologies de torréfaction actuelles
- Apporter des pistes de solution de la situation des surplus de copeaux que vit le secteur de la première et deuxième transformation en raison de la fermeture de plusieurs compagnies papetières

## TRANSFERT TECHNOLOGIQUE

- Plusieurs entreprises ont manifesté de l'intérêt envers la torréfaction à l'huile
- Une publication est en cours de rédaction pour le journal « Biomass »

## IMPACT ENVIRONNEMENTAL

- Utilisation de la biomasse forestière, une ressource renouvelable
- Contribuer à la réduction des gaz à effet de serre

## RETOMBÉES SUR LA FORMATION

Participation active d'un enseignant du Cégep de Rimouski et de trois stagiaires :

- Réalisation de toutes les étapes du projet, de la préparation de la matière à la caractérisation des granules
- Conception et fabrication d'une unité pilote à l'échelle laboratoire

## COMPÉTITIVITÉ

- Contribuer à l'accroissement de la compétitivité des entreprises québécoises de la région
- Créer de nouveaux emplois de haut niveau

## PARTENAIRES

- Le projet s'inscrit dans le cadre d'une initiative autonome entreprise par le chercheur responsable

## PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

La propriété intellectuelle appartient au SEREX