

# Optimisation de la fabrication de panneaux polymériques via l'apprentissage machine

Record number : OPR-813

## Overview

### RESEARCH DIRECTION

Ryan Gosselin, Professeur - Department of Chemical and Biotechnological Engineering

### INFORMATION

[ryan.gosselin@usherbrooke.ca](mailto:ryan.gosselin@usherbrooke.ca)

### RESEARCH CO-DIRECTION

Nadi Braidy, Professeur - Department of Chemical and Biotechnological Engineering

### INFORMATION

[nadi.braidy@usherbrooke.ca](mailto:nadi.braidy@usherbrooke.ca)

### ADMINISTRATIVE UNIT(S)

Faculté de génie  
Département de génie chimique et de génie biotechnologique  
Département de génie électrique et de génie informatique  
Département de génie mécanique

### LEVEL(S)

3e cycle

### LOCATION(S)

Campus principal  
Soprema

---

## Project Description

Ce projet est en collaboration avec SOPREMA (Usine de Sherbrooke) qui fabrique des panneaux isolants en polystyrène extrudé (XPS).

Ce projet vise à mieux comprendre les liens entre les conditions de production et les propriétés des échantillons, tant au niveau de leur microstructure que de leurs propriétés macroscopiques. Ce projet comporte 2 thèmes:

Thème 1. L'analyse de données historiques présentement disponibles

Ces données représentent principalement les propriétés des matières premières (e.g. proportion de polymère recyclé), les conditions d'extrusion (e.g. températures le long de la ligne d'extrusion, consommation électrique du moteur), ainsi que les propriétés du produit fini (e.g. dimension, densité, géométrie cellulaire, propriétés mécaniques et thermiques). Ces données sont fortement corrélées et seront analysées conjointement pour identifier les combinaisons de variables ayant le plus grand impact. Nous proposons d'effectuer des analyses non-ciblées (3B), de type analyse par composantes principales (e.g. PCA, LDA, cPCA, MCR) des données afin d'évaluer les grandes tendances présentes dans le procédé. L'objectif est d'identifier les sources de variations principales présentes dans le procédé (e.g. variations saisonnières, changement de fournisseur de matières premières, etc.).

Nous proposons ensuite de lier les données historiques aux propriétés des panneaux XPS, tant au niveau macroscopique (propriétés mécaniques et thermiques) que microscopiques (structure cellulaire) via des régressions ciblées de type PLS, mbPLS. Les données obtenues le long de la ligne d'extrusion, leur impact se fera sentir à différents moments sur les propriétés du produit fini. Ainsi, nous utiliserons des modèles à variables latentes de type auto-régressifs ainsi que des variantes de PLS conçues pour extraire l'information dynamique afin de prédire les propriétés des produits finis.

À la fin du Thème 1, nous prévoyons avoir une bonne compréhension de la dynamique du procédé, ainsi que des liens existants entre les paramètres du procédé et les propriétés des produits. Néanmoins, la prédiction des propriétés ne sera probablement pas aussi juste qu'elle ne pourrait l'être. Pour l'améliorer, il nous faudra augmenter le nombre de paramètres mesurés.

## Thème 2. Ajout de nouvelles mesures sur le procédé

Afin d'améliorer la prédiction des propriétés macroscopiques et microscopiques des échantillons, il nous faudra probablement augmenter le nombre de mesures effectuées sur le procédé. Pour le déterminer, nous proposons d'identifier les sources de variation non-monitorées pouvant affecter les mesures critiques de qualité. Certaines mesures à ajouter ont déjà été identifiées par l'équipe SOPREMA, notamment l'entrefer de la buse d'extrusion n'est pas présentement mesuré en continu. Toute inclusion de variable mesurée viendra s'ajouter au jeu de données historiques du Thème 1.

Ce projet peut accueillir un(e) ou des étudiants(es) dans les programmes suivants :

- Thèse de doctorat

<b>Discipline(s) by sector</b>	<b>Funding offered</b>	<b>Partner(s)</b>
<b>Sciences naturelles et génie</b>	Yes 23 000\$	SOPREMA Sherbrooke
Génie chimique, Génie électrique et génie électronique, Génie mécanique		

The last update was on 12 March 2024. The University reserves the right to modify its projects without notice.