



UNIVERSITÉ  
LAVAL



# Projet de revalorisation des fibres de pneus usés

**Denis Rodrigue**

Professeur titulaire

Département de génie chimique

**Université Laval**

[Denis.Rodrigue@gch.ulaval.ca](mailto:Denis.Rodrigue@gch.ulaval.ca)

**Mario Barette**

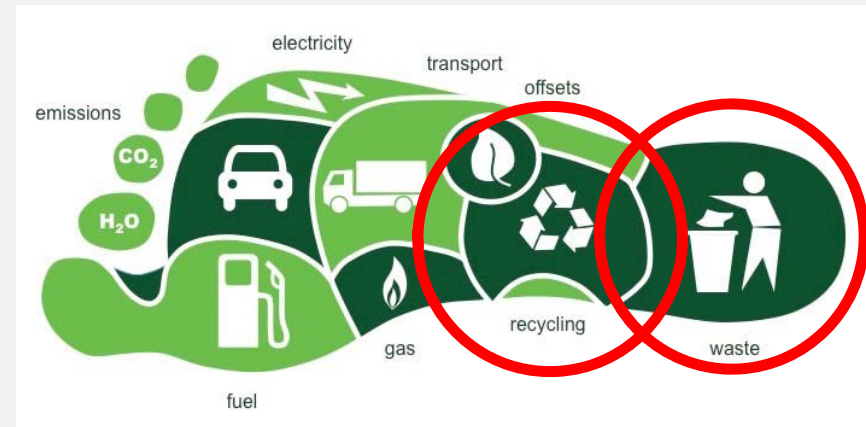
Directeur des opérations et de l'ingénierie  
globale

**Royal Mat**

[m.barrette@royalmat.com](mailto:m.barrette@royalmat.com)

# Plan de la présentation

- Introduction / définitions
- Définition du projet / objectifs
- Purification des fibres
- Caractérisation des fibres
- Un exemple d'application
- Conclusion



# Introduction

- Développement durable et économie circulaire
- Concepts des « 3 R » : Réduire, Réutiliser et Recycler
- Un concept qui évolue avec le temps: augmentation du nombre de « R »...
- Aujourd'hui, il y a « 18 R » !!!



# Introduction

## Définition du recyclage

Action de traiter, au moyen de différents types de procédés, un **matériau usagé en un produit, un composant incorporé dans un produit ou une matière première secondaire** (recyclée); excluant la valorisation énergétique et l'utilisation du produit comme combustible.

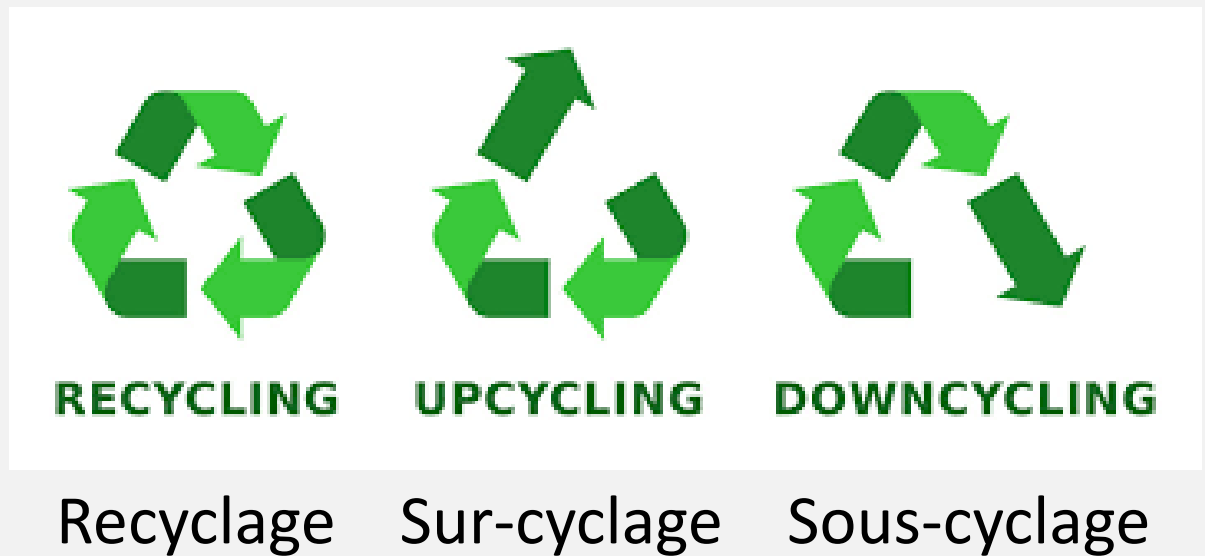
# Introduction

## Définition technique d'un matériau recyclable

Un matériau est dit recyclable s'il peut **être collecté** (accès au recyclage), **trié** (installations municipales de recyclage, MRF), **retraité** (techniquement) et finalement **réutilisé** pour fabriquer un autre article (marchés d'utilisation finale).

# Introduction

## (Classification du recyclage)



**Valeur ajoutée :**

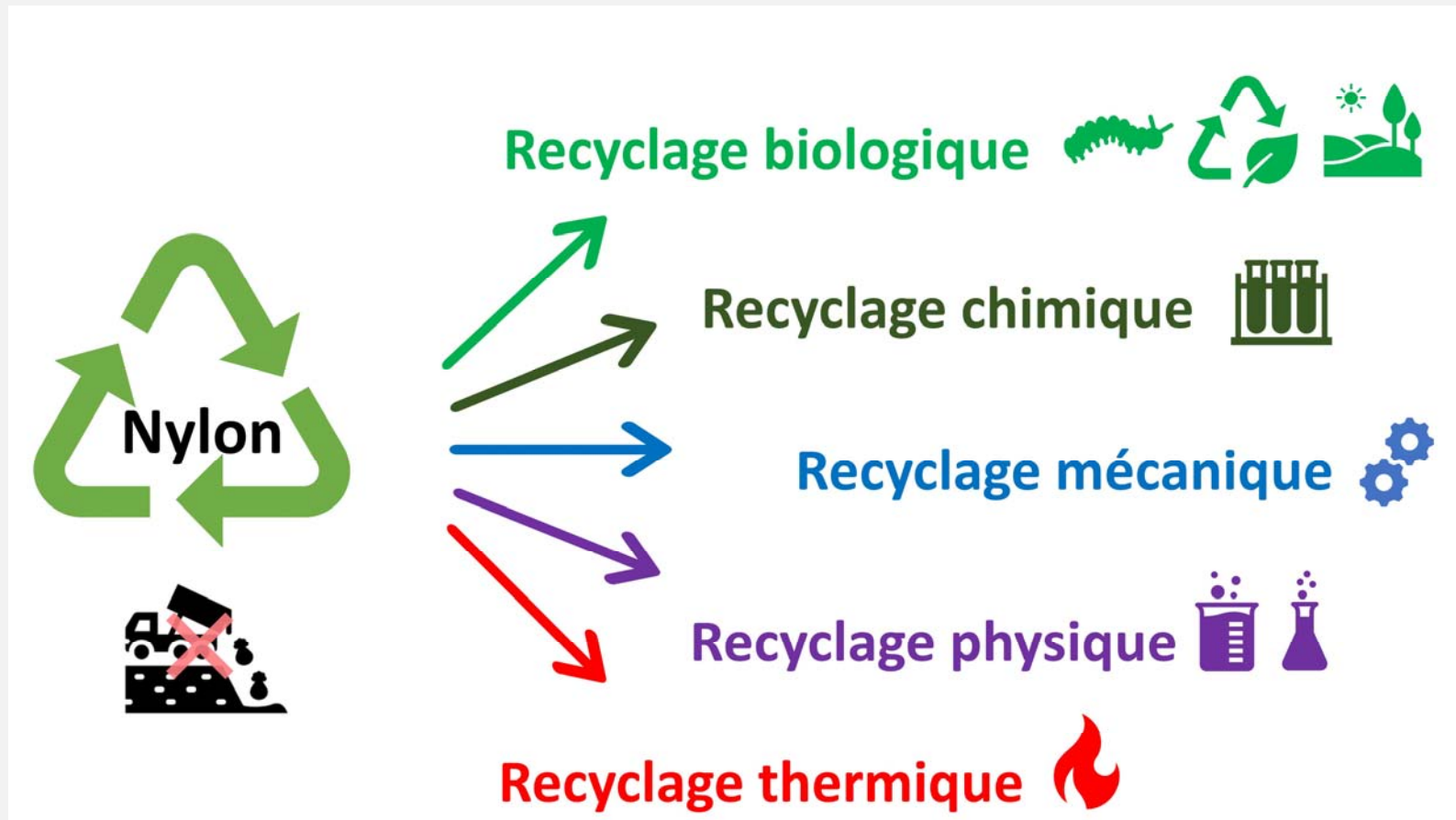
**0**

**+**

**-**

# Introduction

## ➤ Types de recyclage



# Introduction

Produits obtenus à partir du recyclage des pneus usés

*Poudrette de caoutchouc\**  
*(70-80%)*



*Fibres textiles*  
*(10-15%)*



*Fibres d'acier*  
*(10-15%)*



\* Poudrette de caoutchouc = GTR



# Objectifs du projet

- 1) Déterminer une méthode efficace afin de séparer la partie de caoutchouc encore présente en surface des fibres pour obtenir des fibres plus « propres » et améliorer la quantité du caoutchouc récupéré.
- 2) Déterminer des débouchés possibles pour les fibres « purifiées » avec ou sans une séparation complète (étudier l'effet des impuretés). Cette partie inclut des matériaux composites (mélange de fibres dans une matrice) et des matériaux hybrides (mélange de fibres et de poudrette de caoutchouc).
- 3) Déterminer la possibilité de produire des granules seulement à base des fibres recyclées.

# **Purification des fibres**

## **(Traitement mécanique)**



**Matériel de départ:**

**≈ 50% GTR**

# Purification des fibres (Traitement mécanique)

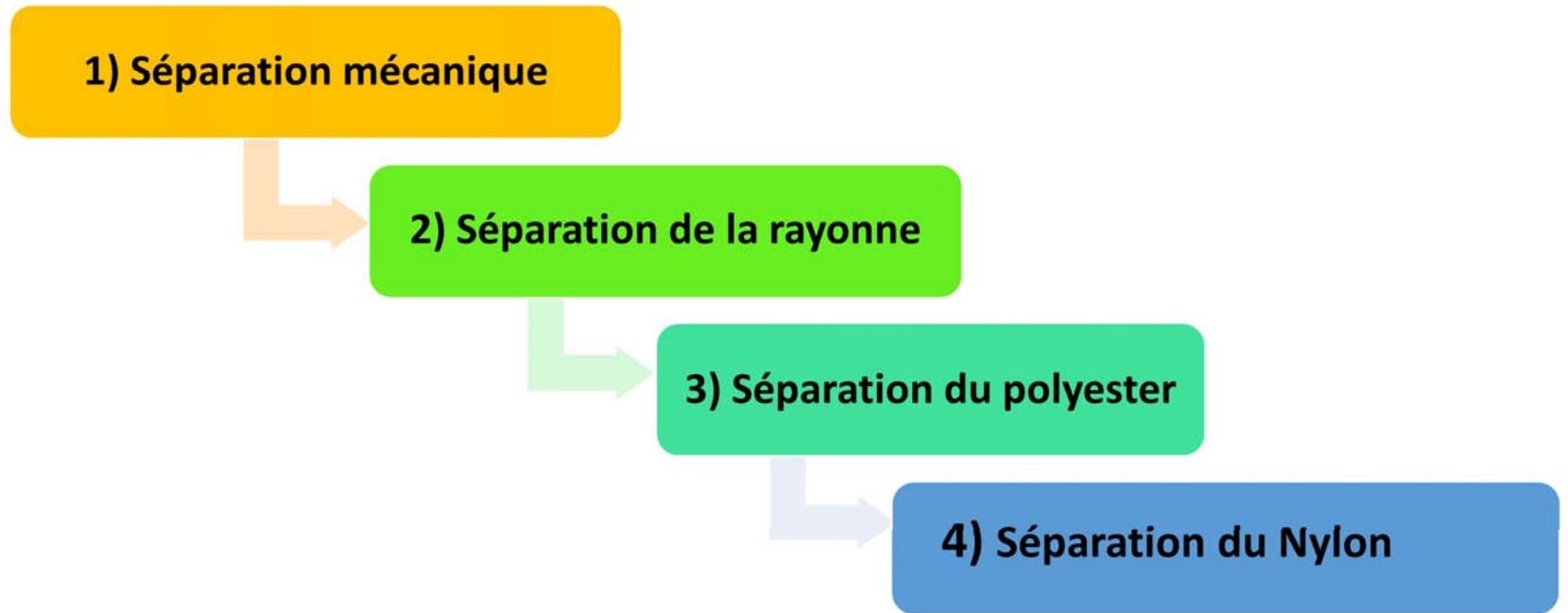


**74% GTR**

**29% GTR**

**13% GTR**

# Caractérisation des fibres



Des analyses complémentaires (UV-vis, FTIR, TGA, DSC, etc.) ont été faites pour obtenir des confirmations.

# Caractérisation de la matière reçue

Composante	Composition (% poids)
Rayonne	0,3
Polyester	9,0
Nylon	4,7
Caoutchouc	80,5
Résidus	5,5
Total	100

} 2%  
64%  
34%

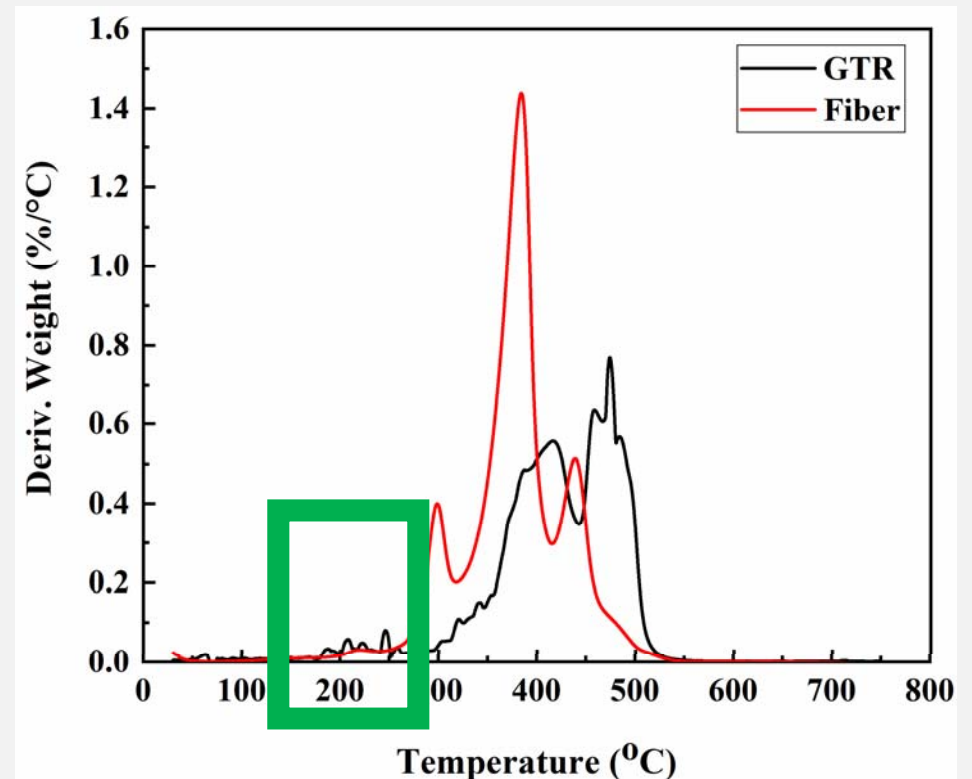
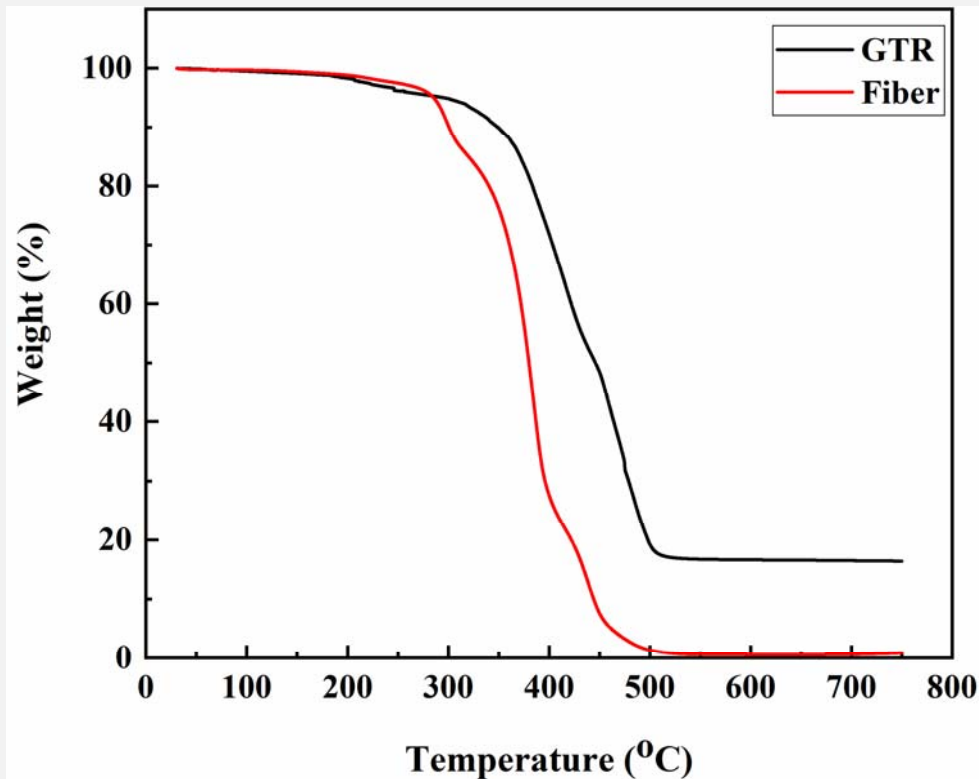
# Caractérisation des fibres

Type de fibre	Point de fusion (°C)	Densité (g/cm <sup>3</sup> )
Rayonne	150	1,53
Polyester (PET)	246	1,38
Nylon (PA 6)	214	1,14



# Caractérisation des fibres

## (Analyse par thermogravimétrie)



# **Exemple d'application**

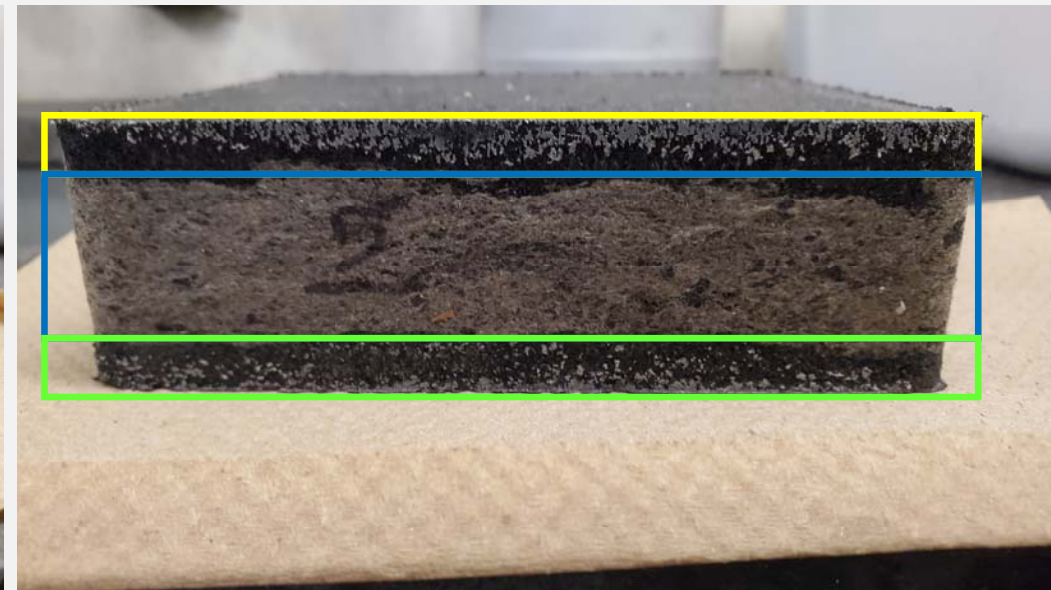
## **(Sandwich/tapis multicouche)**





# Exemple d'application

## (100% de matières recyclées)



# Conclusion

- ✓ Il a été possible d'estimer la composition typique (résines et concentrations) du mélange de fibres (textiles) issu du recyclage des pneus usés.
- ✓ Des avancées ont permis de séparer partiellement les fibres des particules de caoutchouc.
- ✓ Il est très difficile de produire des granules de fibres de par la composition très différentes des résines (points de fusion): début de dégradation avant fusion complète.
- ✓ Du travail reste encore à faire afin d'améliorer tous les aspects en lien avec le recyclage des pneus usés, principalement les fibres.



**! Merci pour votre attention !**

**? Questions ?**

