



Développement d'une résine vinylester biosourcée sans styène

Dominic Thibeault, Ph.D., chimiste

04 novembre 2014

Le contexte

- Financement d'un projet ICC-RI du CRSNG en avril 2010 intitulé : *Développement de polymères biorenouvelables pour l'industrie de la plasturgie et des composites*
- Mon arrivé en juin 2010
- Volet thermoplastique défini
- Volet thermodurcissable non défini
- Début des travaux du volet thermodurcissable en 2011

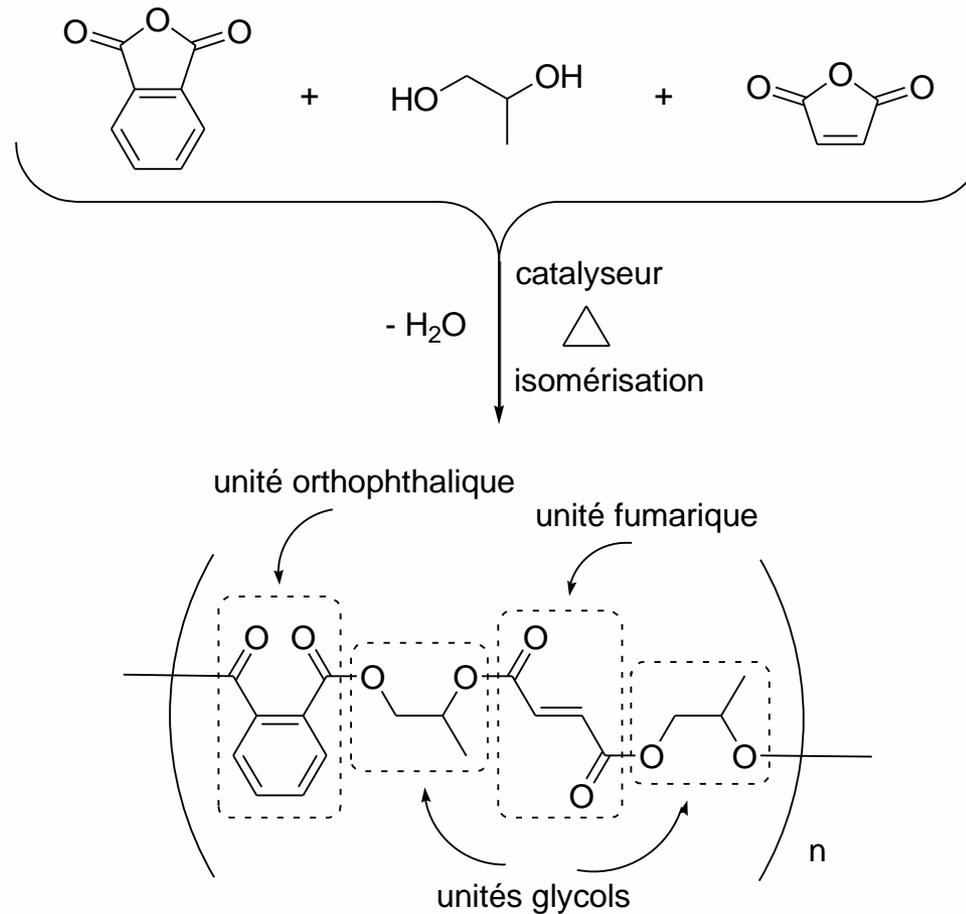
Les objectifs

- Développer une résine polyester d'origine renouvelable et, idéalement, sans styrène

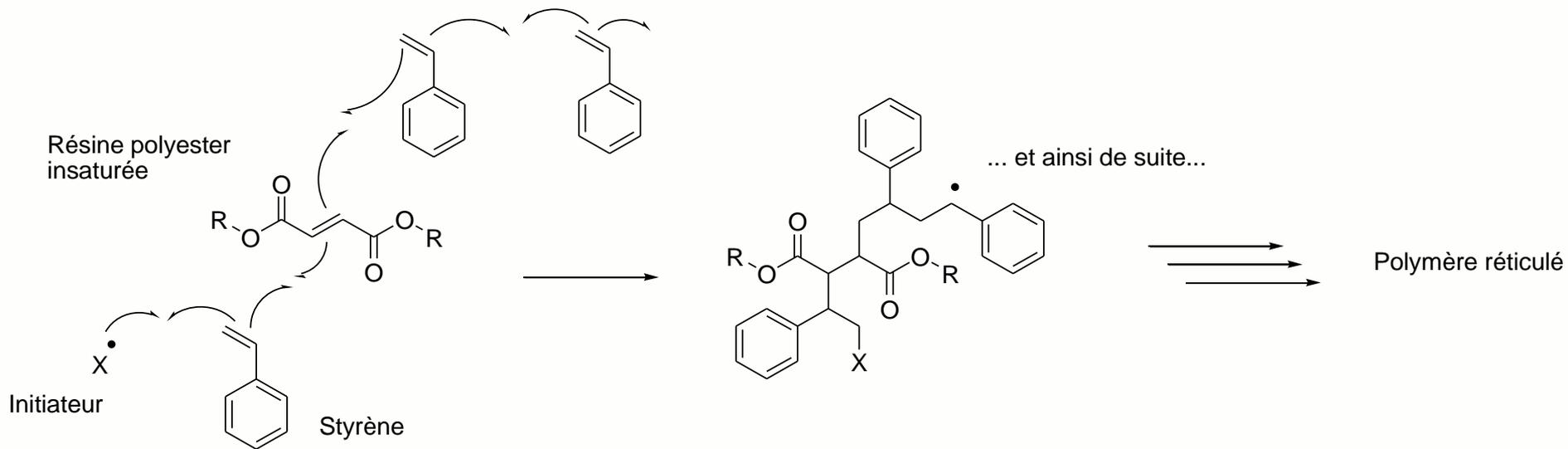
Les polyesters thermodurcissables

- Une catégorie qui se divise en 2 groupes:
 - Les résines polyesters insaturés
 - Les résines vinylesters

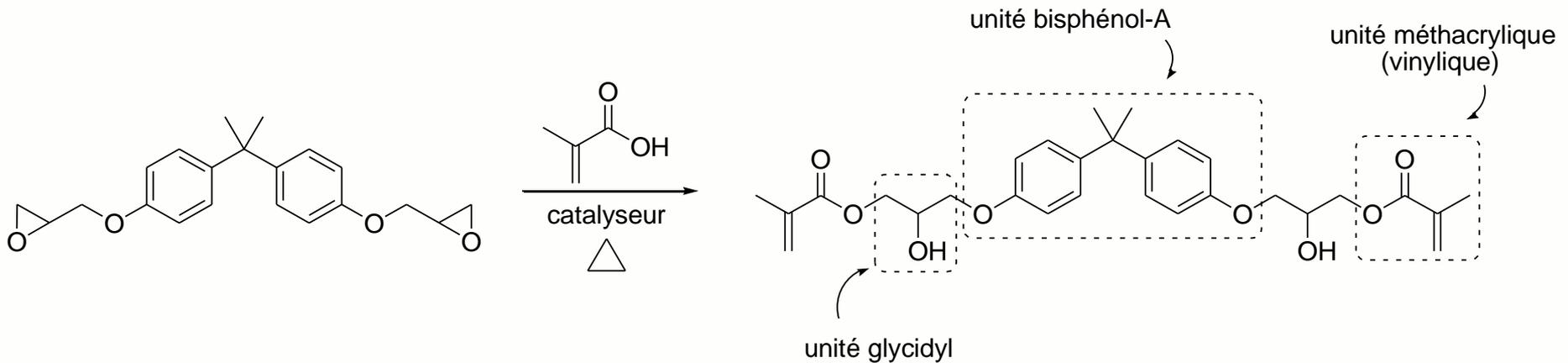
Synthèse d'un polyester insaturé



Réticulation d'un polyester insaturé



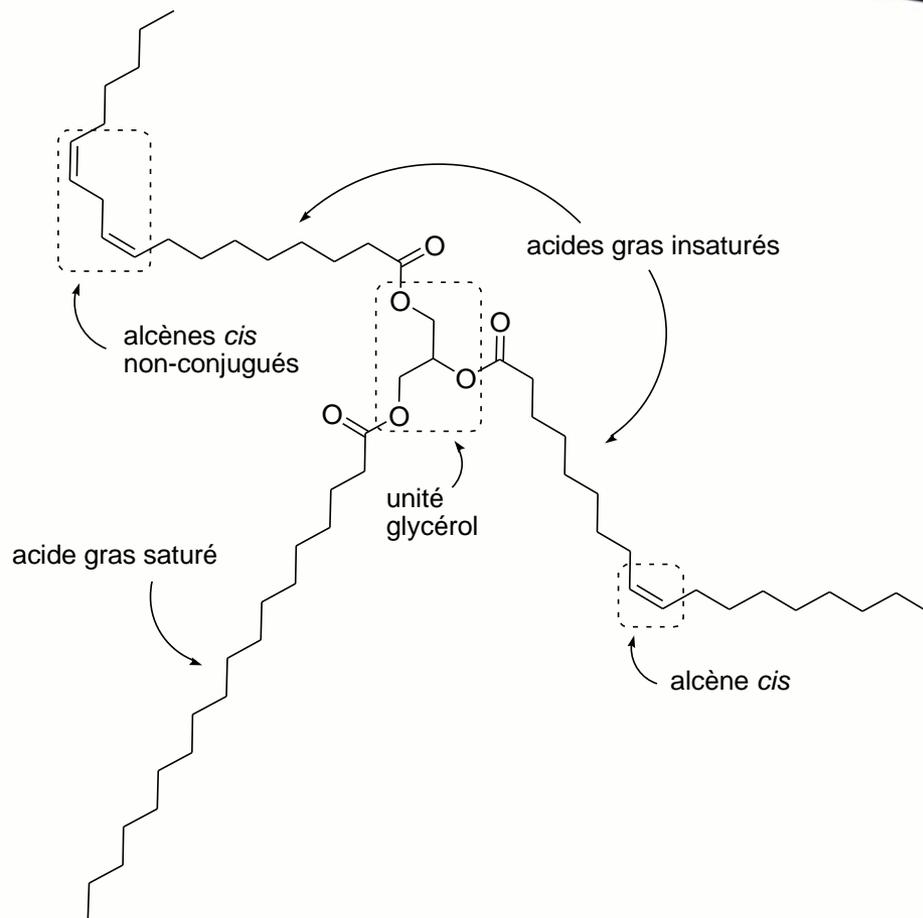
Synthèse d'un vinylester



Un peu d'oléochimie...

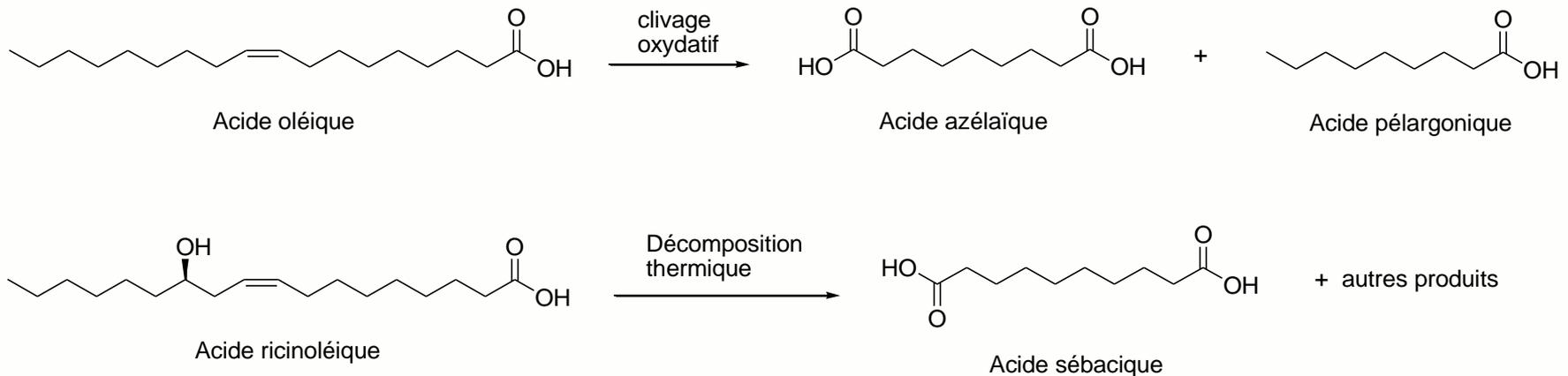
- 3 acides gras pour 1 glycérol
- Acides gras flexibles
- Insaturations localisées
- Variabilité des acides

- Monomères utiles pour du polyester insaturé?



Défauts des acides gras (1)

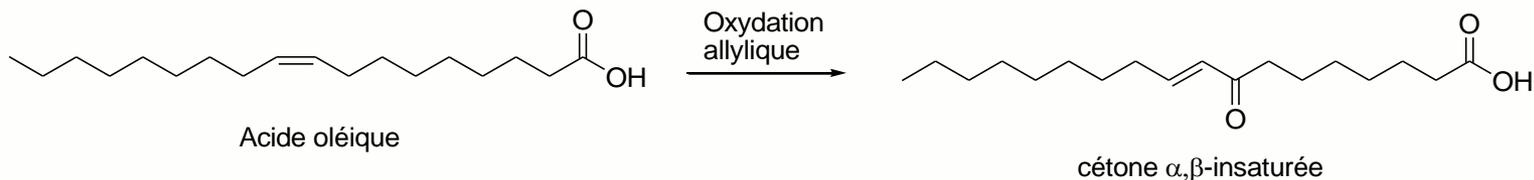
- Absence de diacides
 - Aucune polymérisation avec un glycol
 - Peu d'approches existantes pour générer des diacides à partir d'acides gras



- Conséquences : monomères flexibles, propriétés mécaniques plus faibles, utilisation marginale

Défauts des acides gras (2)

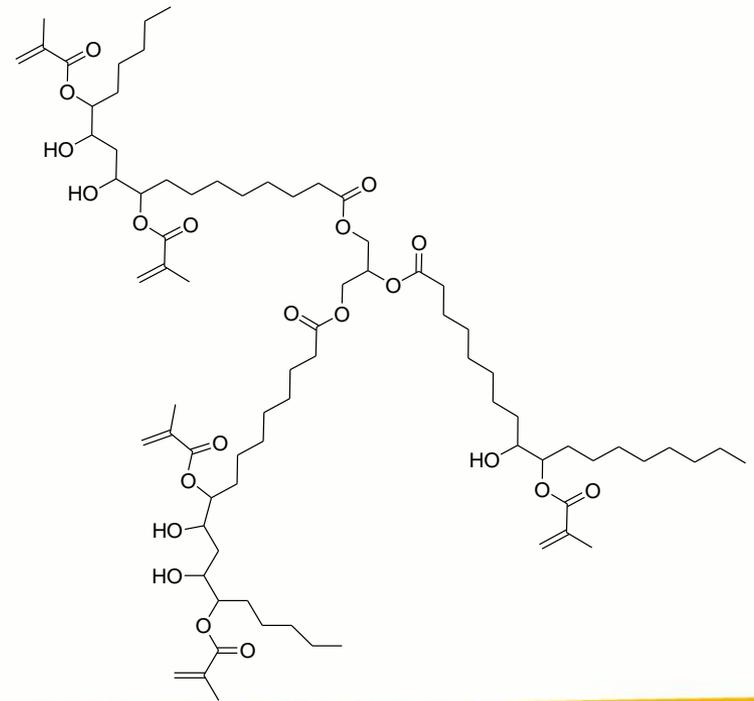
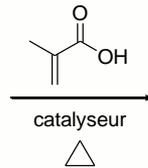
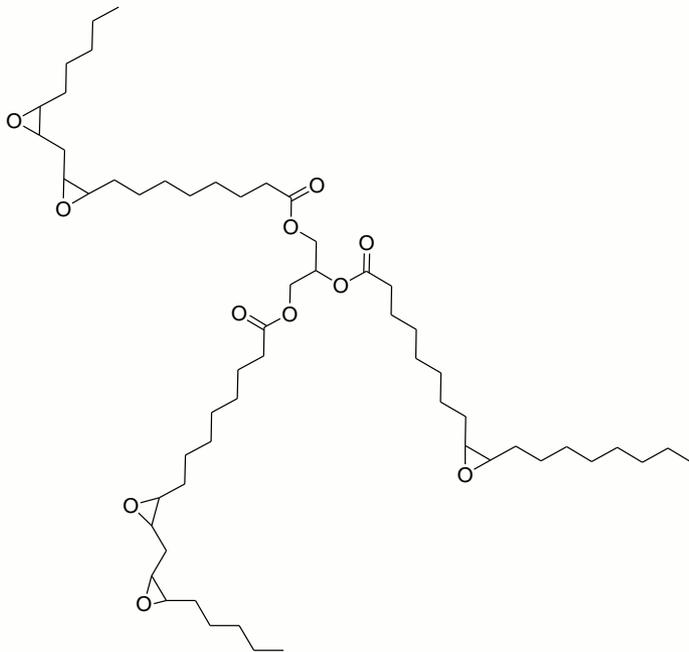
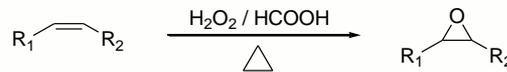
- Alcènes localisés
 - Très faible réactivité lors de la réticulation radicalaire
 - Peu d'approches exploitables pour former des oléfines conjuguées



- Conséquences : Réactivité toujours plus faible que l'unité fumarate, absence d'un diacide

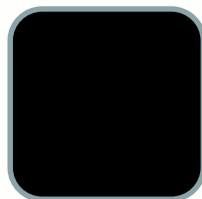
Vinylester oléochimique

- Les huiles végétales sont mieux adaptées pour la conception de vinylesters

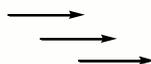


Désir d'innovation

- Une vinylester oléochimique semble plus réalisable à court et même moyen terme qu'un polyester insaturé
- La (méth)acrylation des huiles végétales est connue depuis longtemps
- Un choix de matière première et de transformation chimique est scrupuleusement entrepris
- **SYNTHÈSE, FORMULATION ET ÉVALUATION DES PROPRIÉTÉS D'UNE RÉSINE VINYLESTER BIOSOURCÉE SANS STYRÈNE**



3 étapes

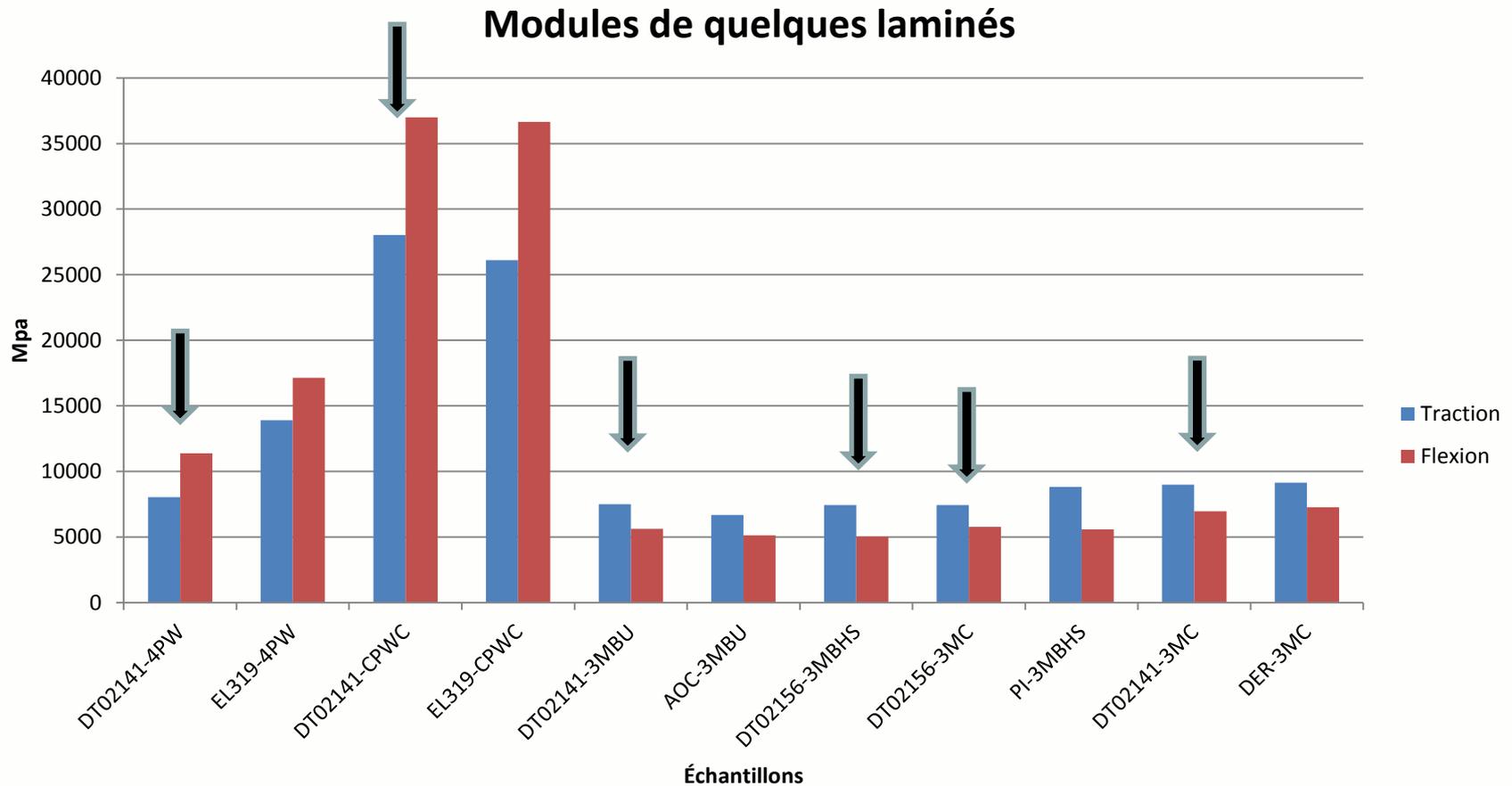


Résine vinylester biosourcée sans styrène

Quelques caractéristiques de la résine biosourcée

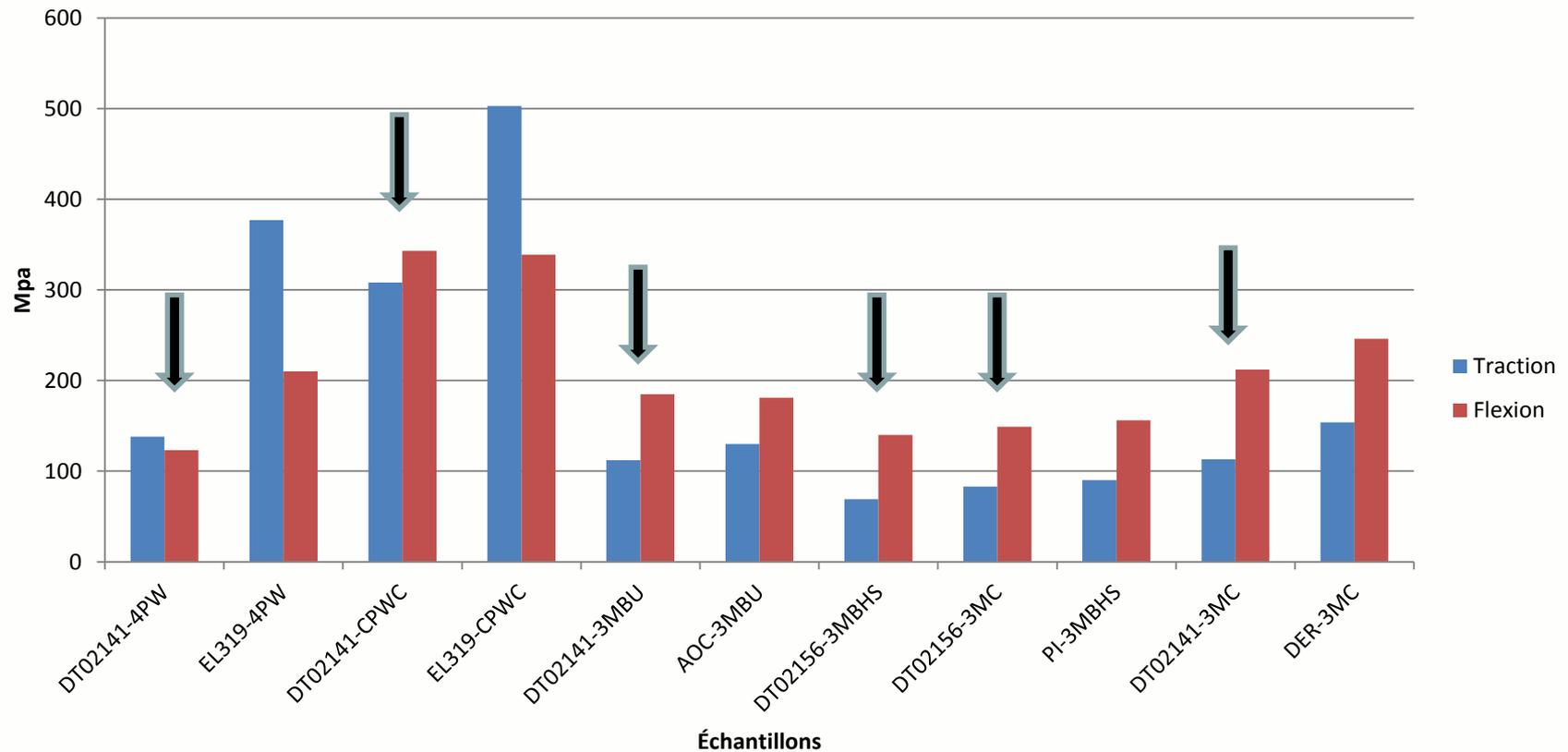
- La résine vinylester biosourcée sans styrène est composée à 50% de matière renouvelable et pourrait être à >95%
- Viscosité ~600 cPs
- Presqu'aucune odeur
- Peut se catalyser à température pièce comme une résine classique
- Le temps de gel peut être modulé au besoin
- Synthèse actuelle à l'échelle de 10 Kg
- Couleur ambrée

Modules de quelques laminés



Contraintes de quelques laminés

Contraintes de quelques laminés



Conclusion

- La synthèse et la formulation d'une résine vinylester biosourcée sans styrène à 50% de matière renouvelable a été effectuée avec succès
- Les propriétés mécaniques sont comparables à des résines commerciales
- Plusieurs variations semblent causées par l'affinité de la résine avec les fibres employées

Perspectives futures

- Ajuster la formule de la résine en fonction des applications
 - Abaisser la viscosité
 - Améliorer le caractère ignifuge
 - Étudier l'adhérence/mouillage de la résine avec différentes matrices (fibre naturelle, de verre, carbone)
 - Amener la synthèse à l'échelle de 100 Kg

Remerciements



Centre de
Technologie
Minérale et de
Plasturgie inc.



CRSNG
NSERC

Les partenaires industriels

...et à vous!