



Reval **PET**

Projet cofinancé par le Fonds Européen
de Développement Régional

Interreg
POCTEFA



Rhéologie et morphologie des mélanges de polymères recyclés

Romain
PERCHICOT
IPREM – UPPA

& Cristina YUS
ARGON
INA - UNIZAR

Les matériaux

Mélange PP et PET



r-OPET



rPP



	PET opaque recyclé	PP recyclé
T_g	~ 80 °C	~ - 10 °C
T_f	220 < T_f < 260 °C	150 < T_f < 180 °C

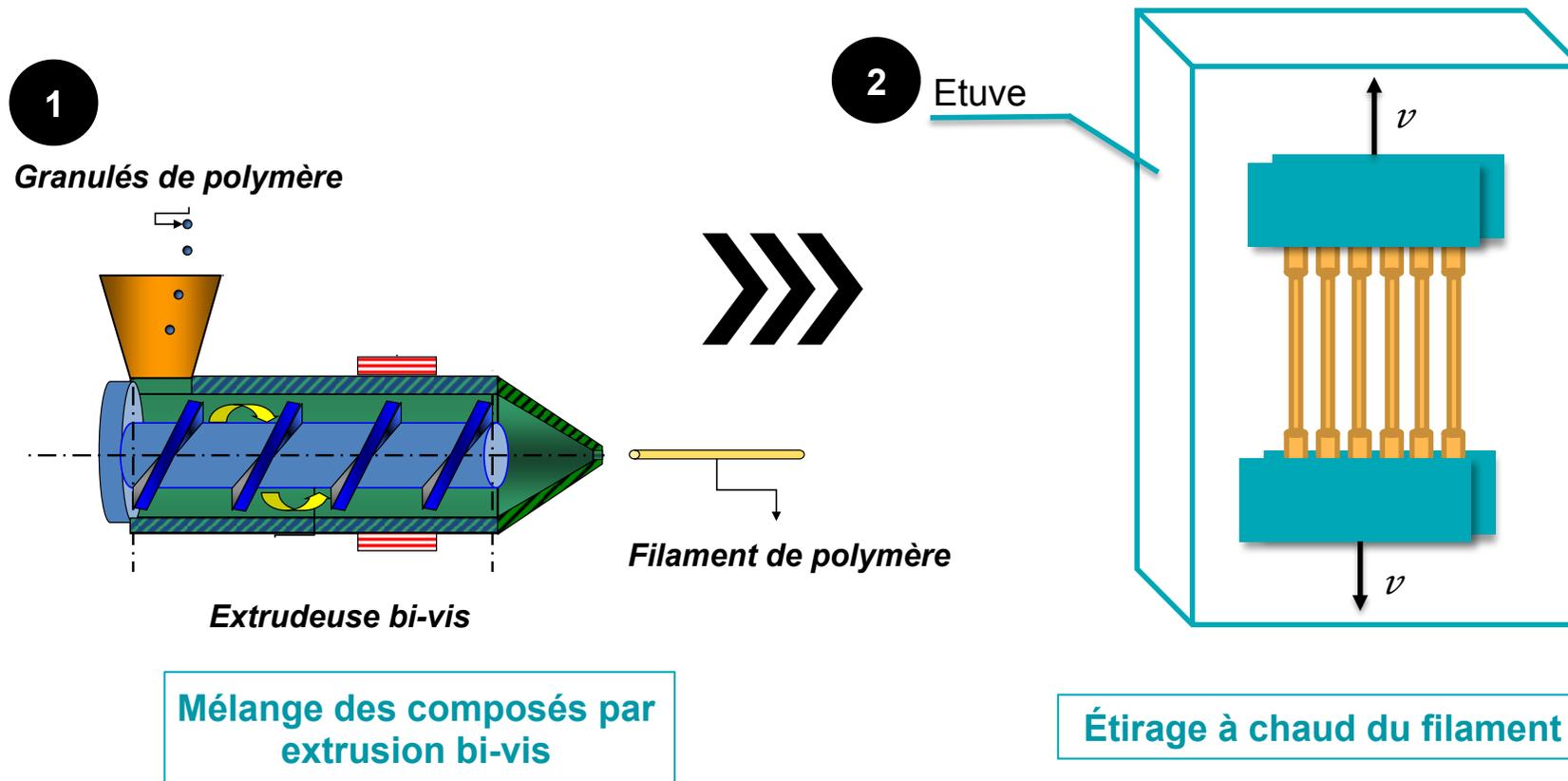


Définition

La **microfibrillation** peut être définie comme la création de fibres micrométriques d'un polymère A (r-OPET) au sein d'une matrice de polymère B (rPP).



Mise en œuvre



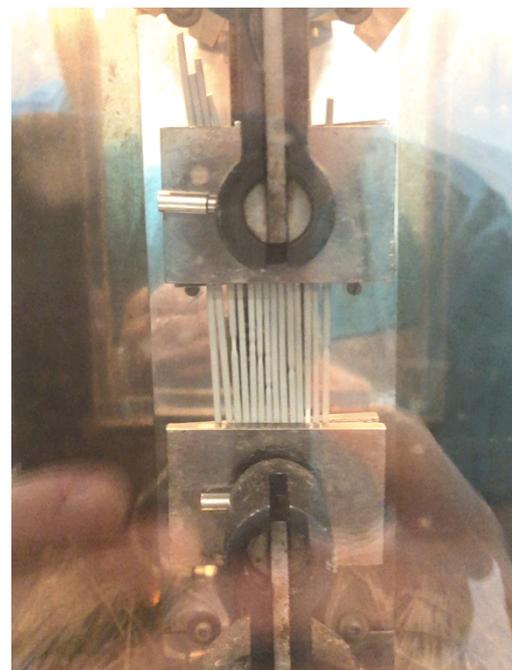
Mise en œuvre

1



Mélange des composés par extrusion bi-vis

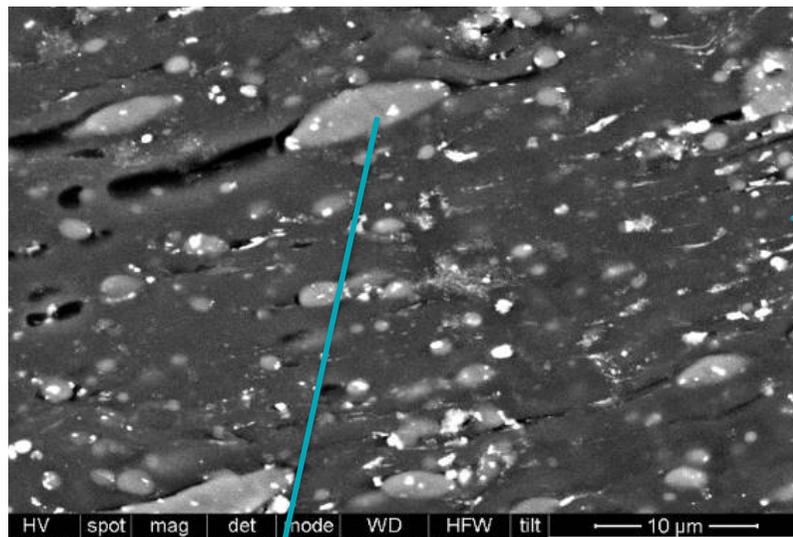
2



Étirage à chaud du filament



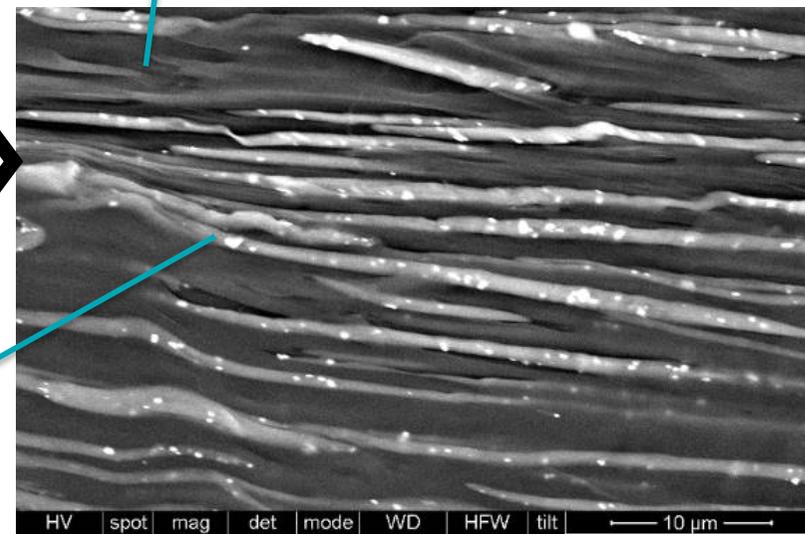
Morphologie



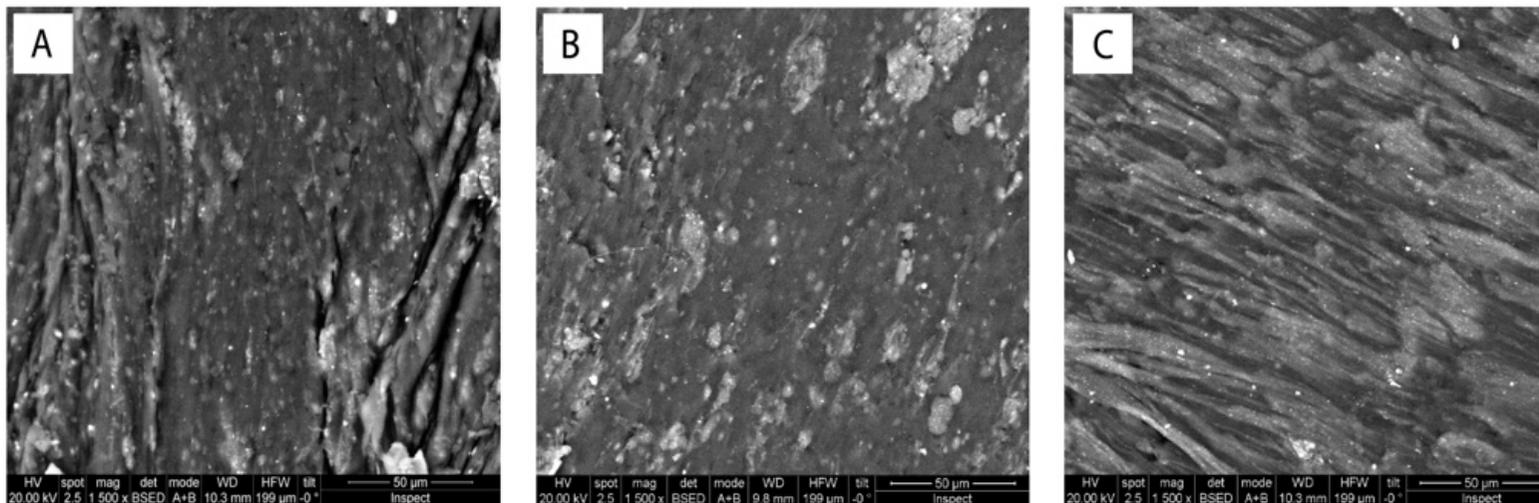
Goutte de PET opaque

Fibre de PET opaque

Matrice PP (zones sombres)



Analyse microscopique



10 %_m PET

20 %_m PET

30 %_m PET

Morphologie adéquate
Goutte-matrice

Apparition de
co-continuité



La rhéologie « c'est cool »

Science née de l'incapacité des théories classiques (mécanique du solide ou des fluides) de décrire le comportement d'un certain nombre de matériaux.

ETATS DE LA MATIÈRE



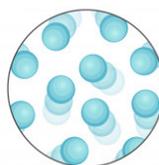
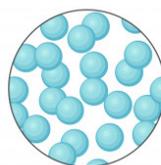
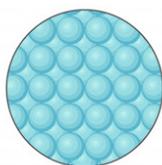
SOLIDE



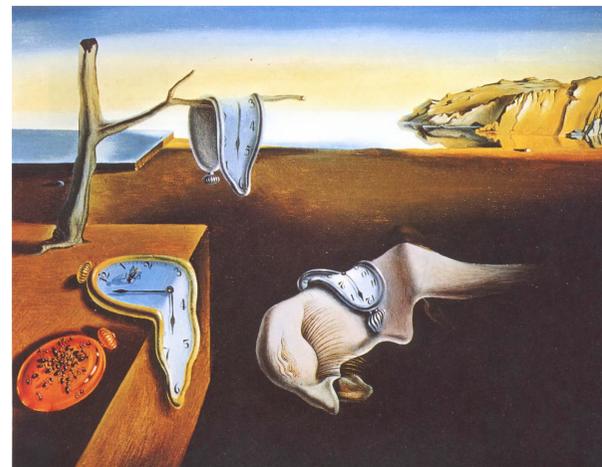
LIQUIDE



GAZ



« Tout s'écoule », Héraclite



Salvador Dalí, La persistance de la mémoire, 1931



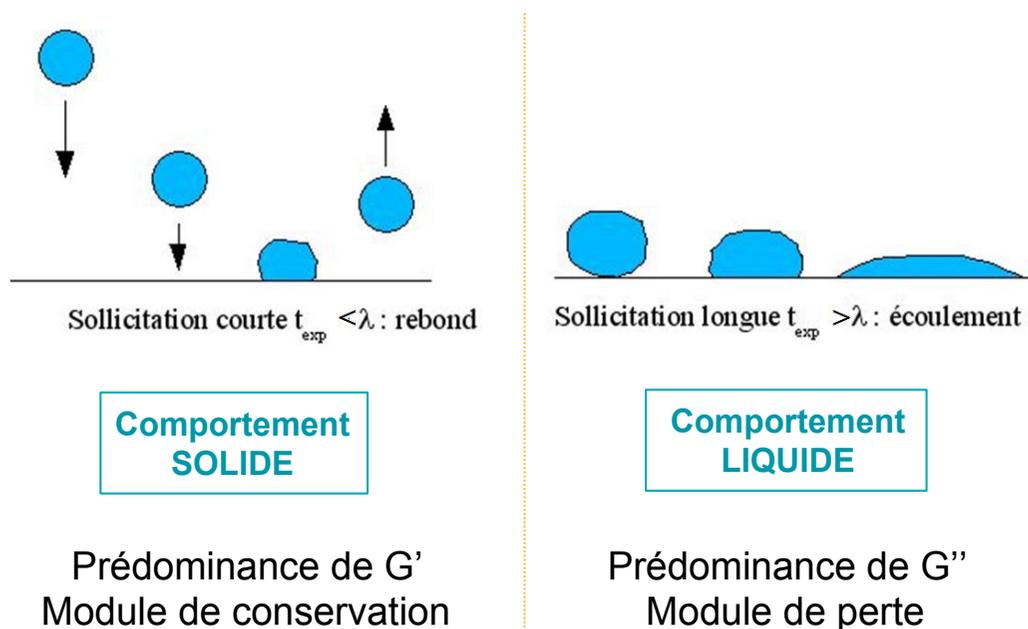
La rhéologie

La rhéologie se définit comme étant « la science des déformations et écoulements de la matière, des contraintes qui en résultent et des efforts qu'il faut appliquer pour les obtenir »

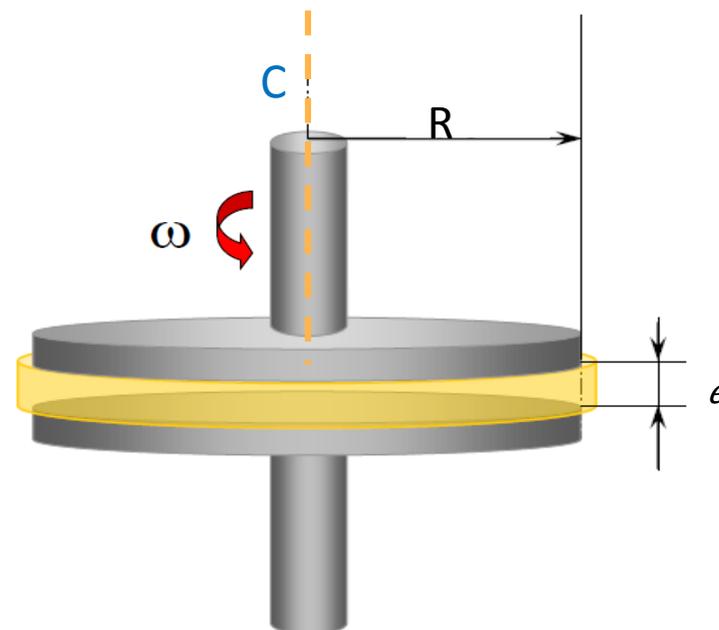


La rhéologie

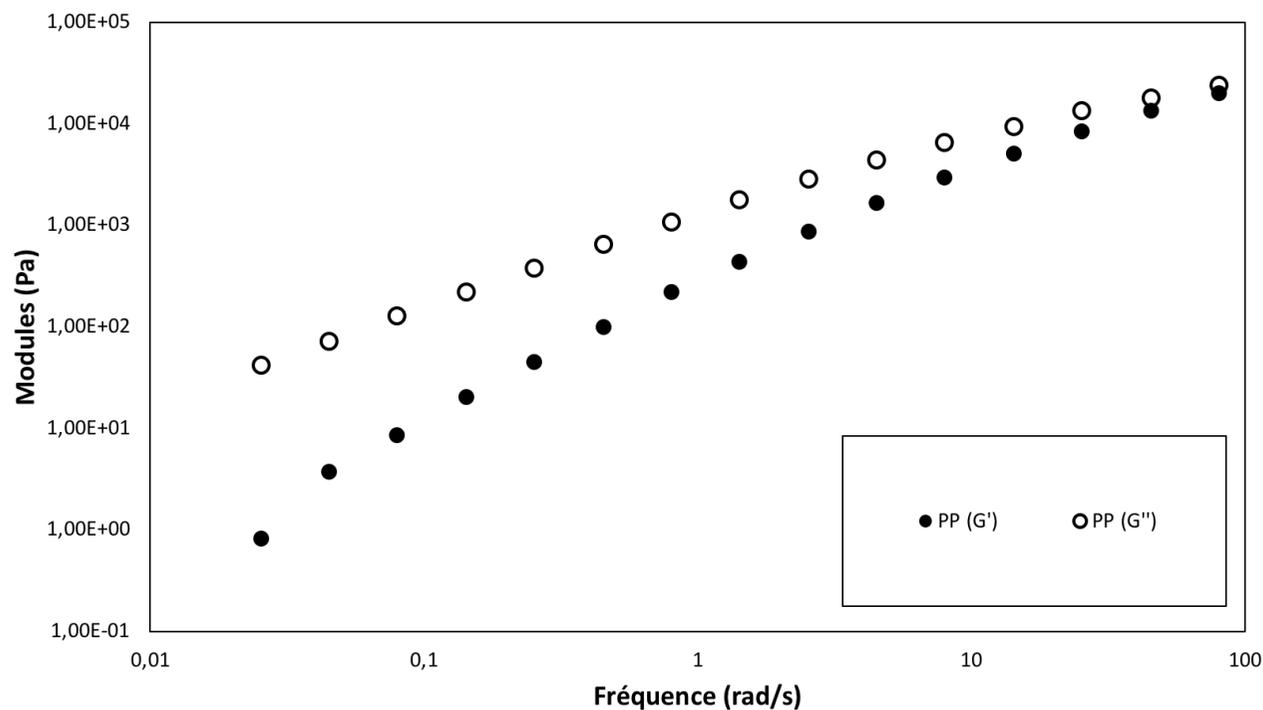
Un matériau peut avoir différents types de comportement (solide ou liquide) en fonction du **temps de sollicitation**.



Analyse rhéologique



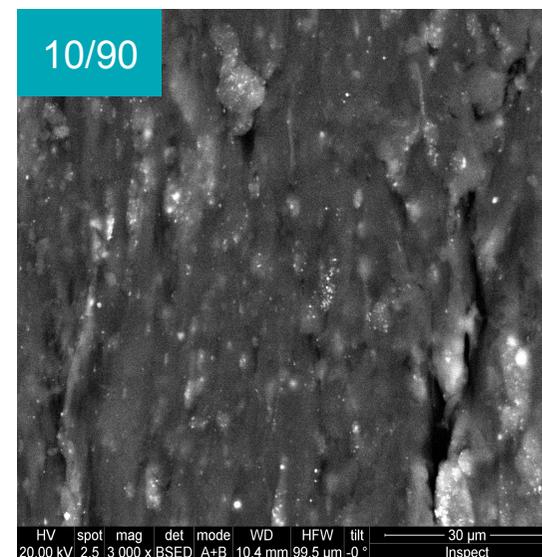
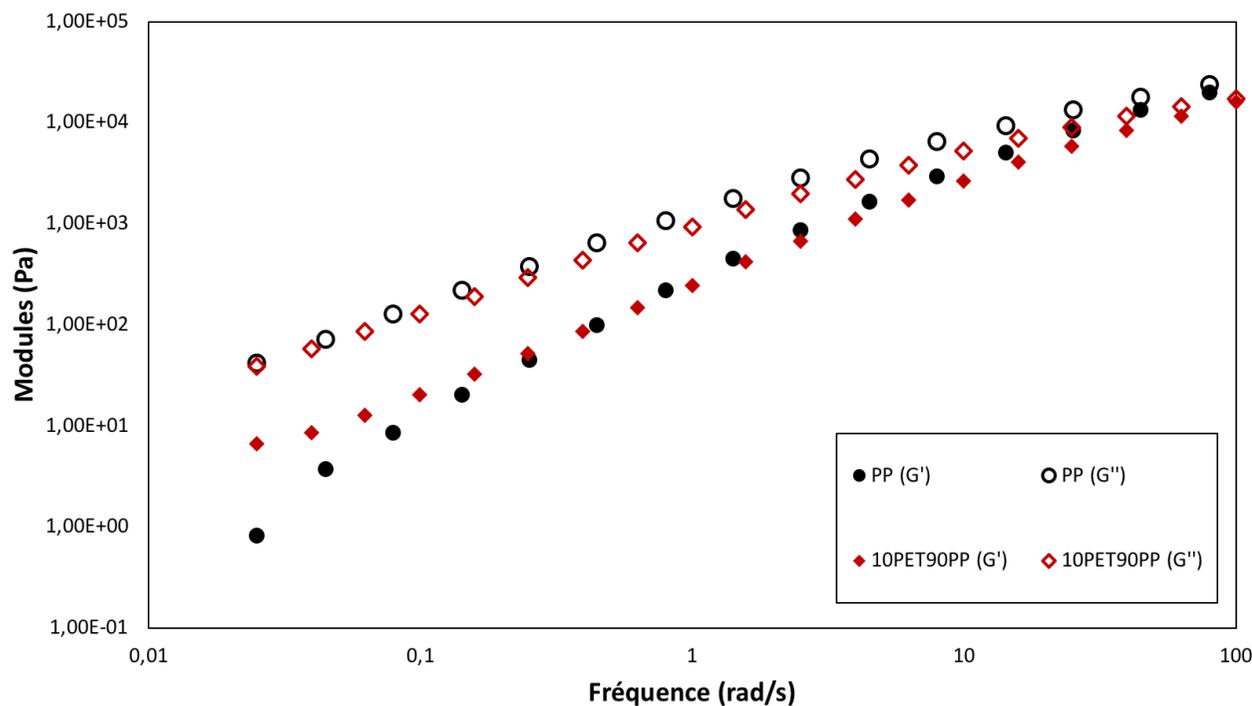
Analyse rhéologique (à 200°C)



Superposition de G' et G'' (à 200°C) pour différents taux massiques de PET dans une matrice PP



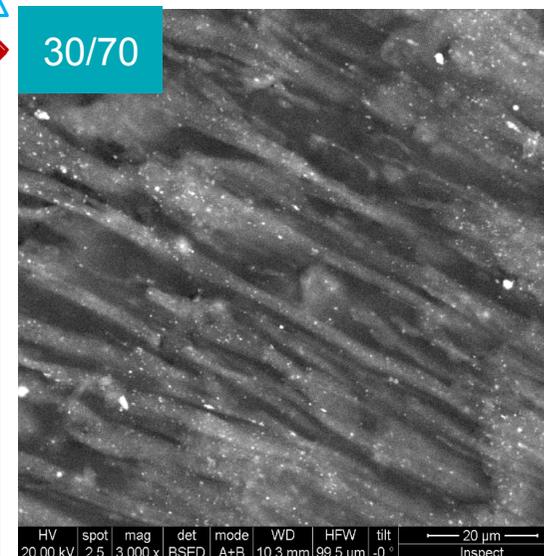
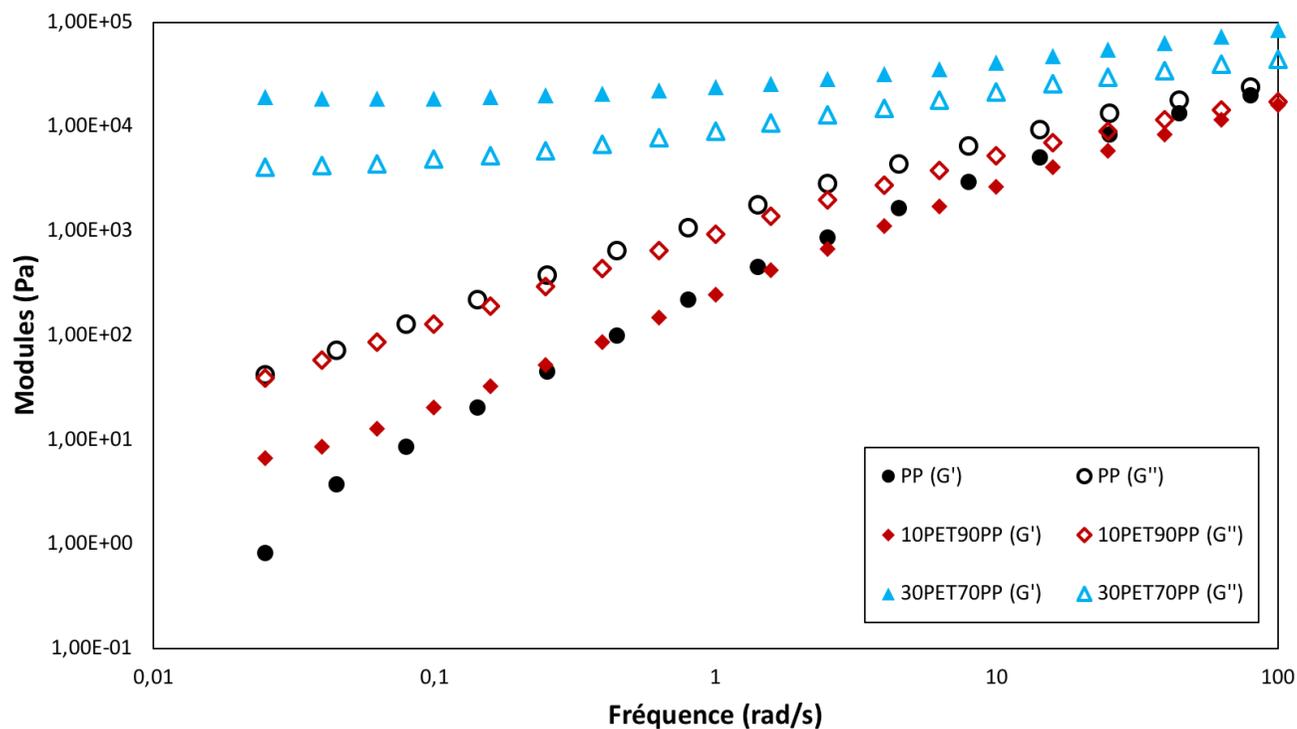
Analyse rhéologique (à 200°C)



Superposition de G' et G'' (à 200°C) pour différents taux massiques de PET dans une matrice PP



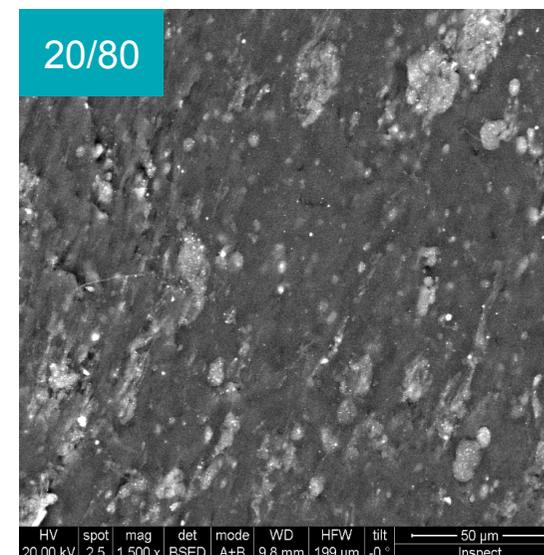
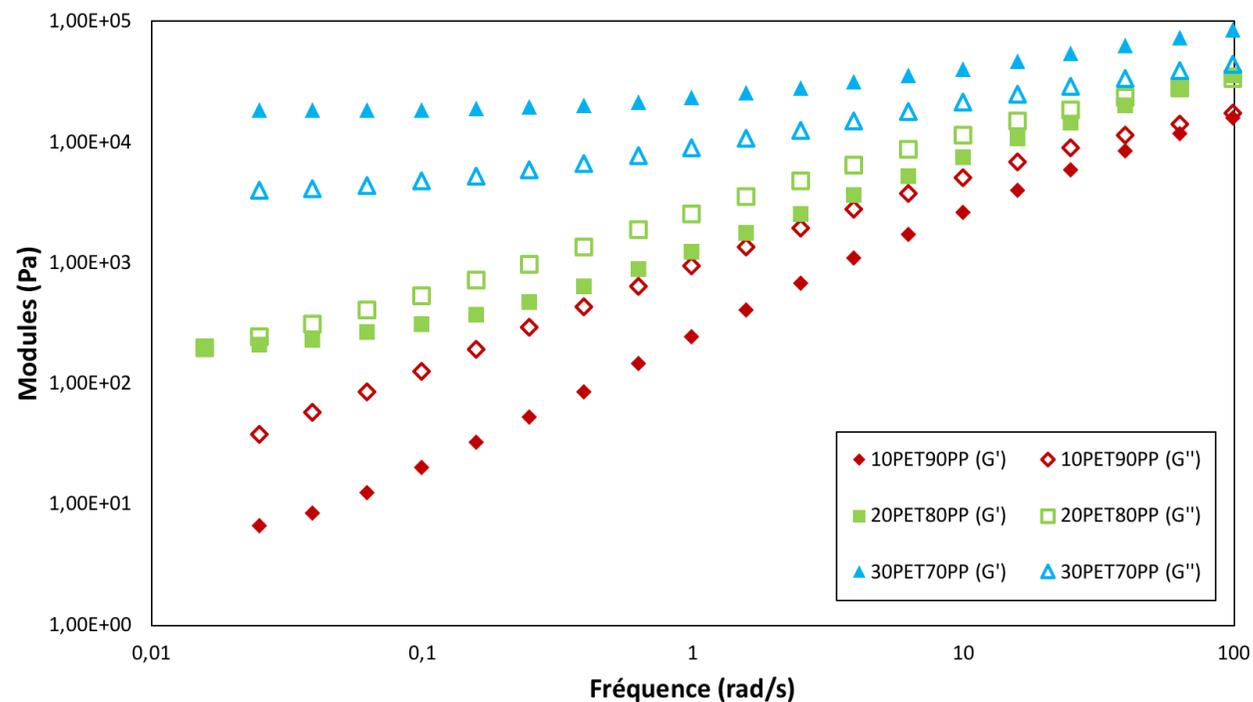
Analyse rhéologique (à 200°C)



Superposition de G' et G'' (à 200°C) pour différents taux massiques de PET dans une matrice PP



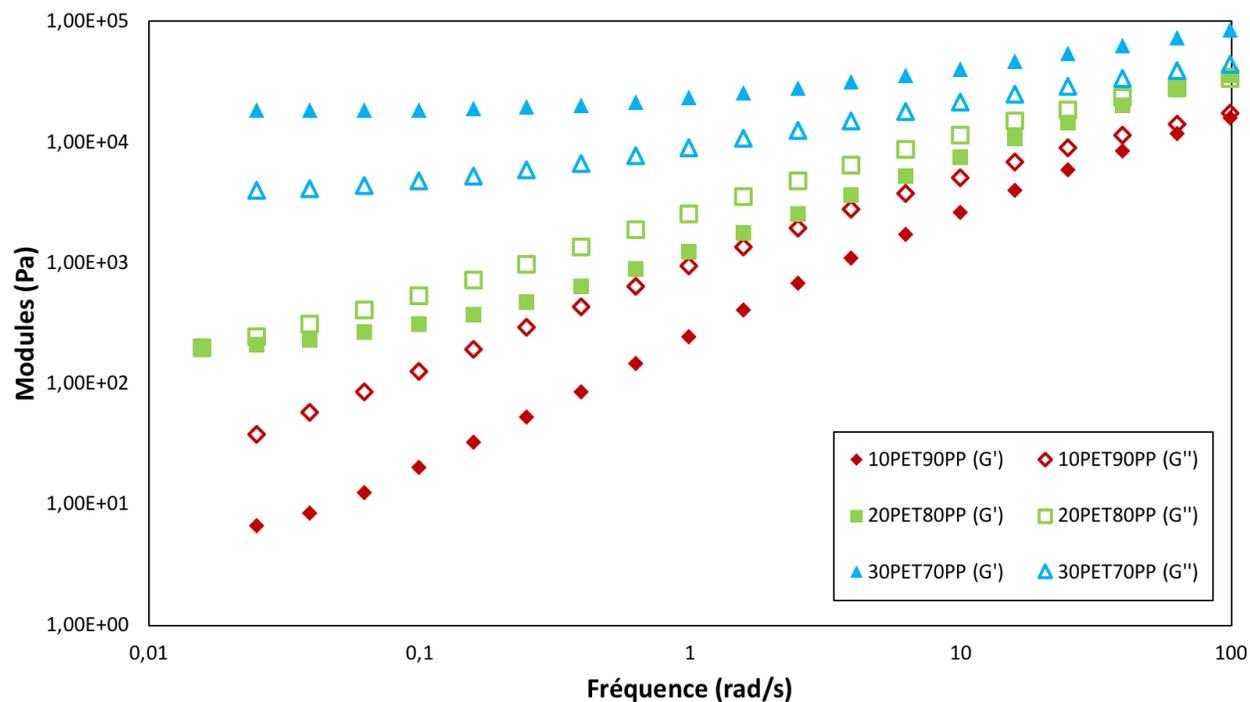
Analyse rhéologique (à 200°C)



Superposition de G' et G'' (à 200°C) pour différents taux massiques de PET dans une matrice PP

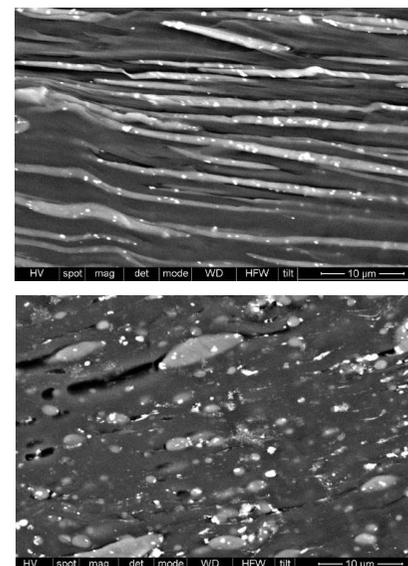
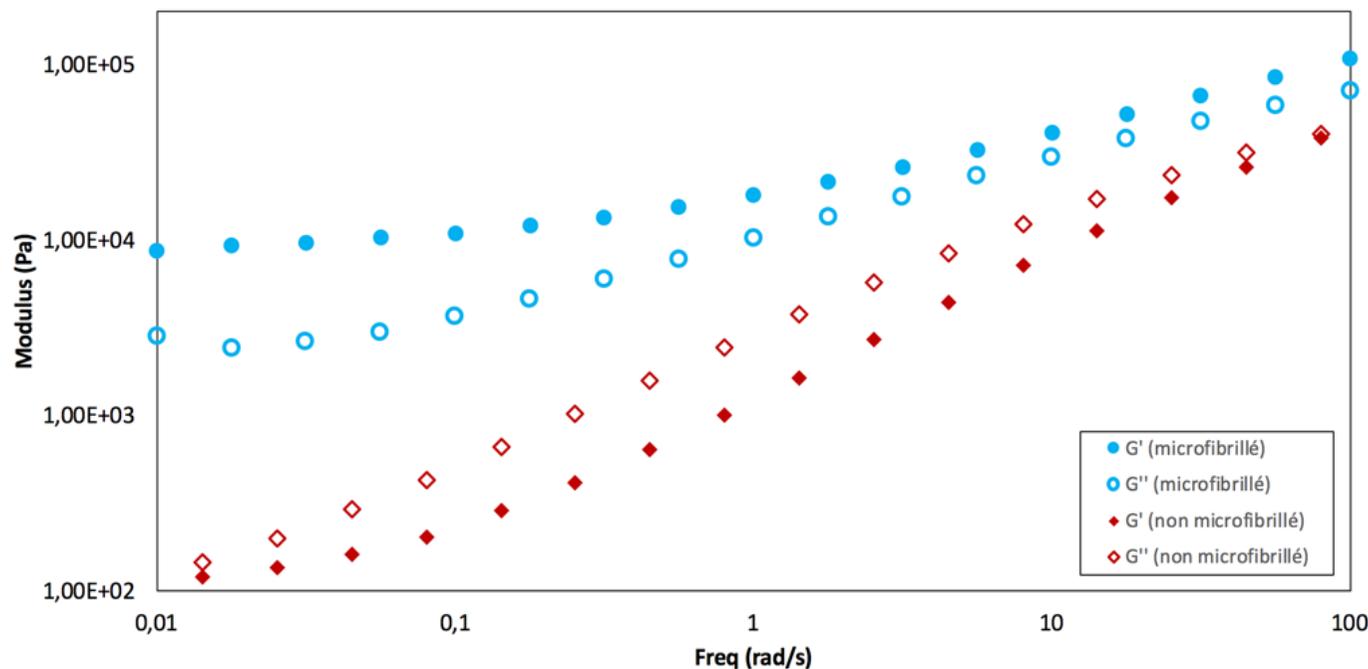


Analyse rhéologique (à 200°C)



Le meilleur compromis est obtenu pour le mélange **(20/80)(w/w)(r-OPET / rPP)**

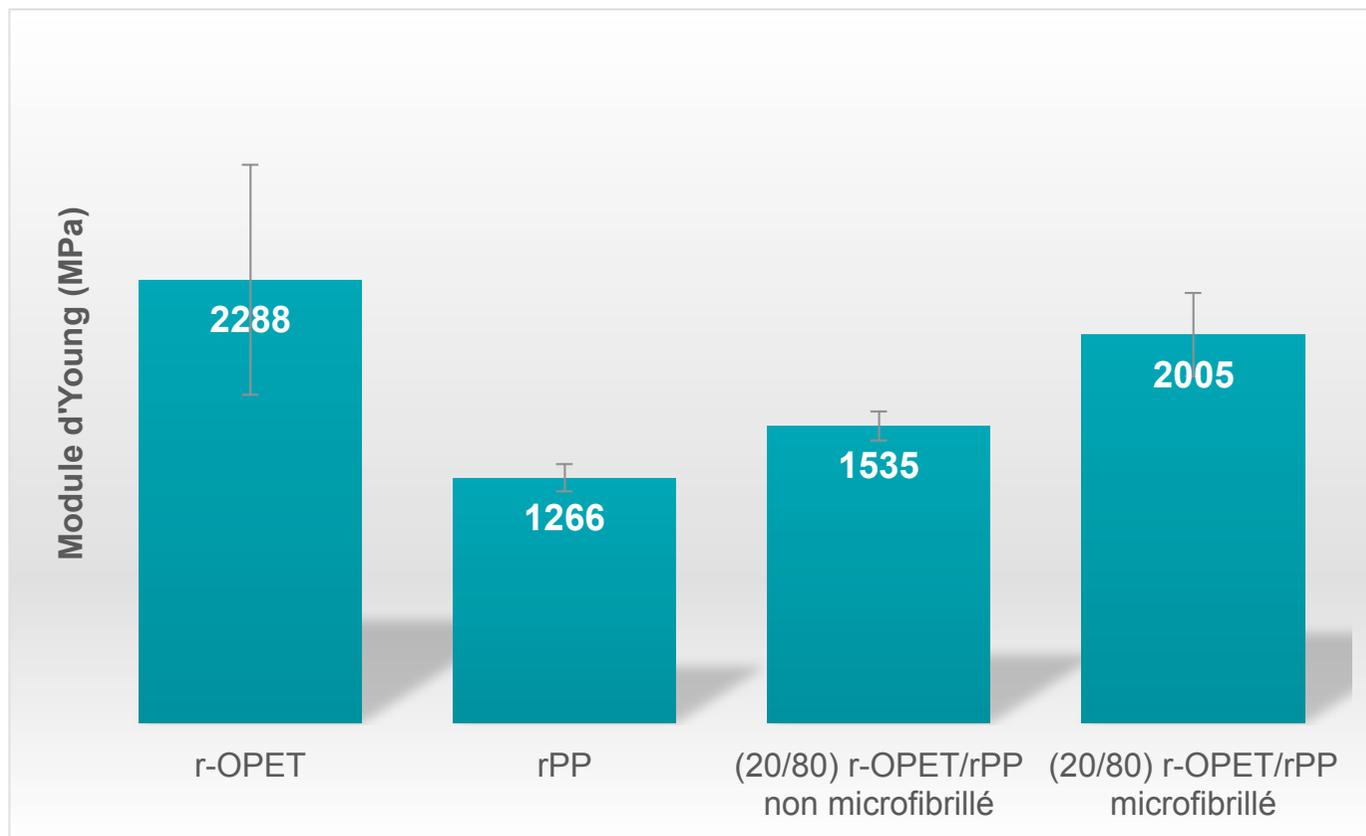
Signature rhéologique



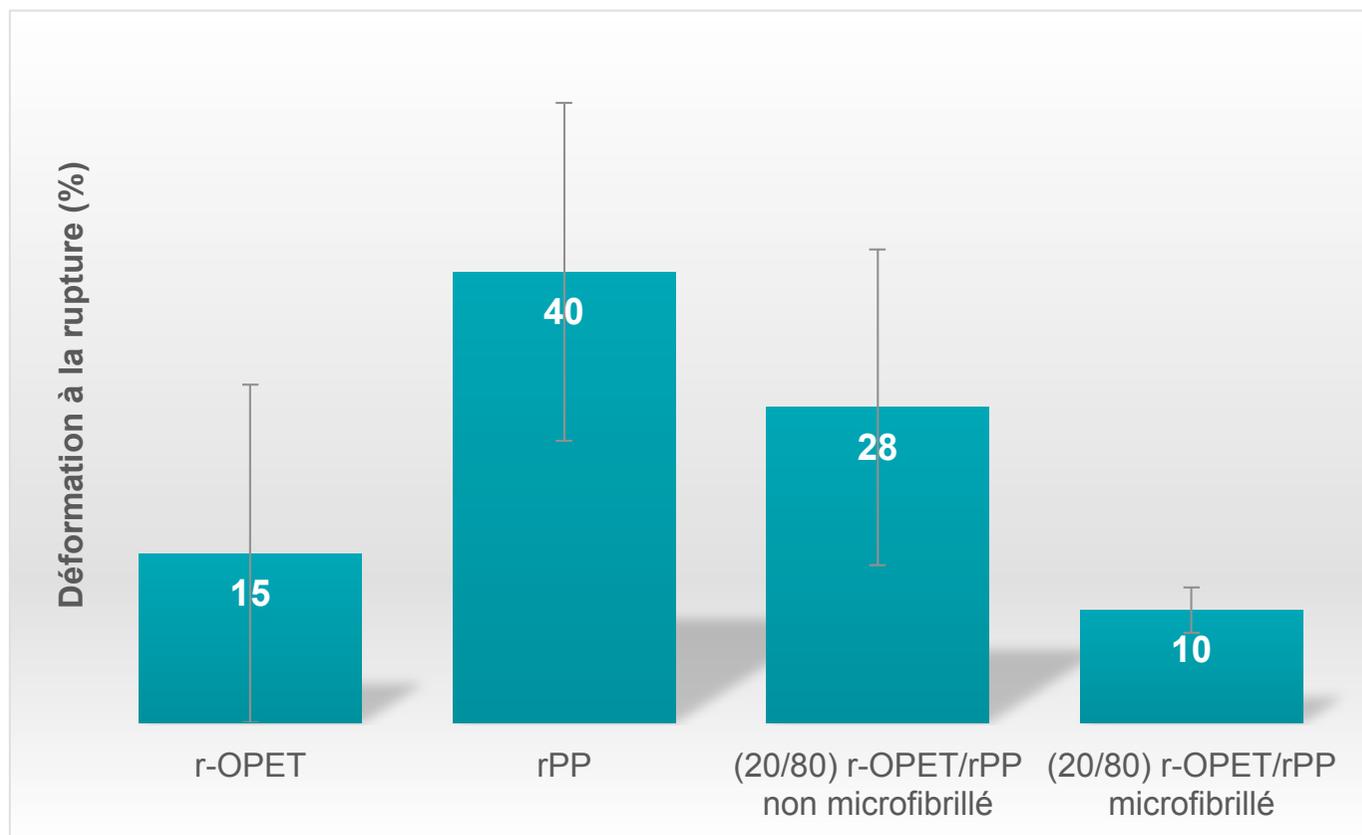
Superposition de G' et G'' (à 200°C) pour le mélange (20/80) (w/w) rOPET/rPP microfibrillé ou non microfibrillé



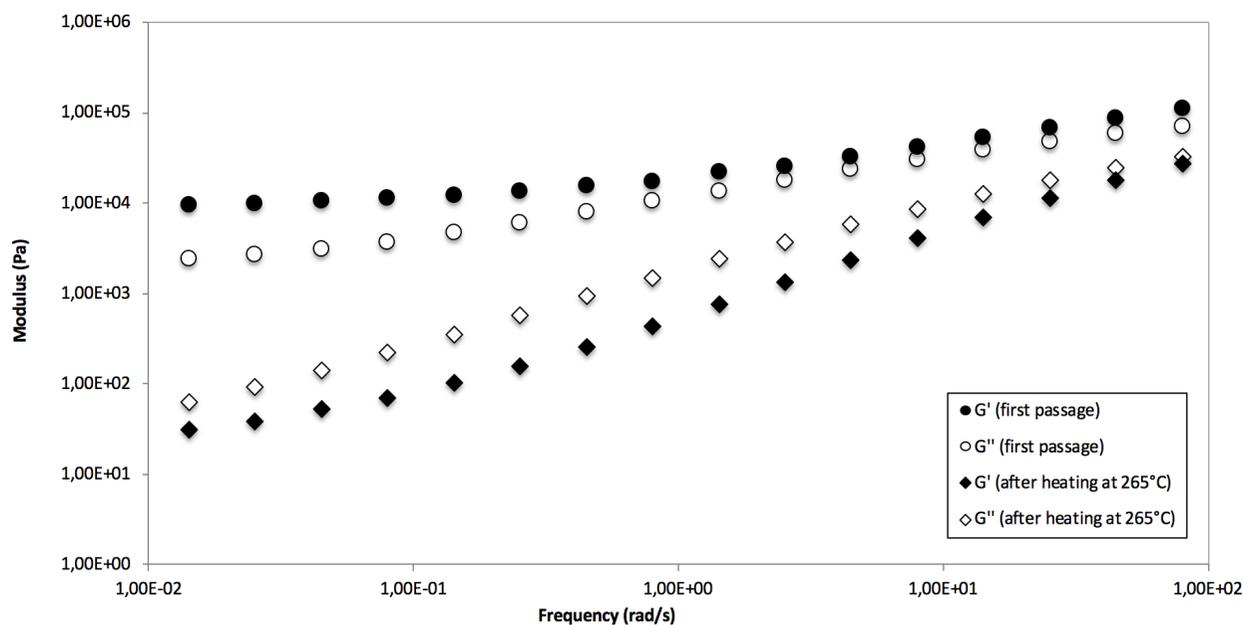
Module d'Young



Déformation à la rupture



Disparition de la morphologie microfibrillée



Augmentation de la température jusqu'à 265°C (>T_f). Isotherme durant 10 min



Conclusions

- Du fait des différences de leurs températures caractéristiques, le PET et le PP sont de bons candidats pour mettre en œuvre un processus de microfibrillation
- Un taux de 20% massique de PET apparait comme étant le meilleur compromis pour parvenir à microfibriller
- Les analyses rhéologiques ont mis en exergue la signature de la microfibrillation avec une augmentation du caractère viscoélastique à l'état fondu, augmentation du module d'Young, réduction de l'allongement à la rupture
- Ce comportement particulier est versatile : si le mélange est mis en œuvre à la température de fusion du PET (vers 260°C), la morphologie obtenue est alors perdue

