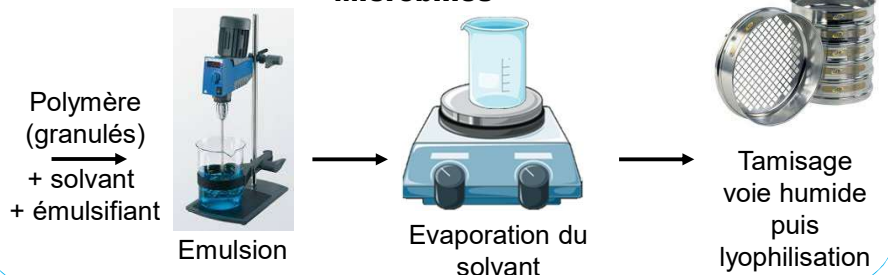


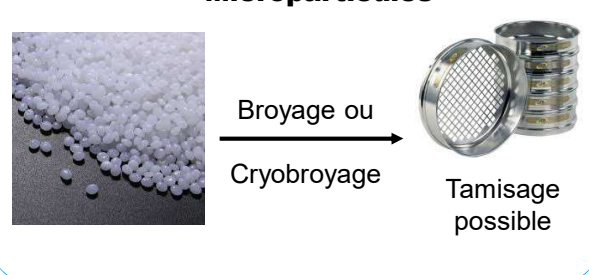
Suite à l'interdiction des microbilles plastiques dans les produits cosmétiques rincés à usage d'exfoliation en janvier 2018, des solutions de remplacement à base de polymères biosourcés et biodégradables doivent être trouvées. L'objectif du projet collaboratif **Biobilles** est de proposer des solutions alternatives en formulant des microparticules à base de biopolymères. L'étude des caractéristiques des biopolymères associée à un cahier des charges dépendant de l'application doit permettre de développer des microparticules « à façon ».

2 voies de formulation

Microbilles



Microparticules



Optimisation des conditions d'élaboration

Paramètre	Conséquence
Solvant de dissolution	Forme des microbilles, aspect de surface et dispersité
↘ Concentration en polymère	↘ Taille des microbilles
Proportion phase organique/phase aqueuse	↗ Ou ↘ Taille des microbilles
Agent émulsifiant	Agrégation des microbilles
↗ Concentration en agent émulsifiant	↘ Taille des microbilles et distribution plus fine
↗ Vitesse d'émulsification	↘ Taille des microbilles
Extraction des microparticules	Rendement de synthèse et morphologie des microbilles

Caractérisation des microbilles obtenues en fonction du biopolymère

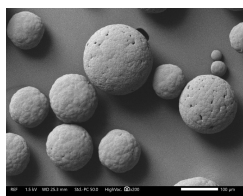
Microscopie Électronique à Balayage

→ Aspect de surface

→ Facteur de circularité (sphère parfaite = 1)

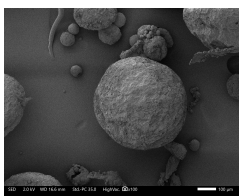
→ Dispersité de taille

PLA



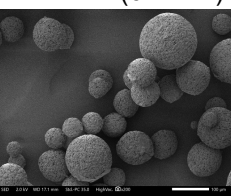
Facteur de circularité : 0,92

PHBV



Facteur de circularité : 0,91

PHBHHx (6 % Hx)



Facteur de circularité : 0,93

Analyse enthalpique différentielle

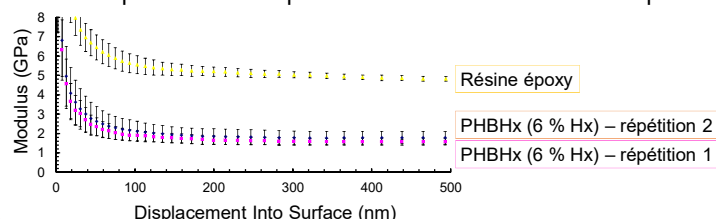
→ Températures de changement d'état

→ Taux de cristallinité

Polymère	Tg (°C)	Taux de cristallinité
PLA	61	0,1 %
PHBV	5	71 %
PHBHHx (6 % Hx)	0	5,5 %

Nano-indentation

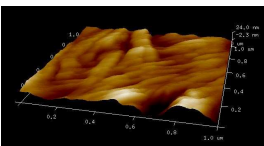
→ Propriétés mécaniques locales dont le module élastique



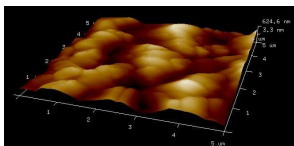
Microscopie de force atomique

→ Rugosité de surface

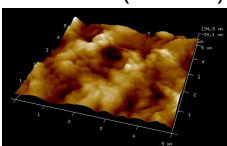
PLA



PHBV



PHBHHx (6 % Hx)



Les techniques de caractérisation utilisées ont permis de mettre en évidence des différences entre les trois biopolymères étudiés, de l'échelle macroscopique à l'échelle nanoscopique. Des tests de stabilité dans des formulations cosmétiques sont en cours.