

PROGRAMME DE COOPÉRATION TRANSFRONTALIÈRE
GRENSOVERSCHRIJDEND SAMENWERKINGSPROGRAMMA

Interreg

France-Wallonie-Vlaanderen



UNION EUROPÉENNE
EUROPESE UNIE

www.interreg-fwvl.eu

@InterregFWVL

GoToS3

Elasto-Plast

Nieuwe biobased TPE ontwikkeld in het ELASTO-PLAST-project

Adrian Gainar, Wim Thielemans (**KULAK**)

Stijn Corneillie (**Centexbel**)

Julien Cayuela (**Materia Nova**)

Robert Mundil, Franck Kayser, Julie Meimoun, Audrey Favrelle, Grégory Stoclet, Philippe Zinck (**ULille**)



Cofinanciering



Wallonie



AVEC LE SOUTIEN DU FONDS EUROPÉEN DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL
MET STEUN VAN HET EUROPEES FONDS VOOR REGIONALE ONTWIKKELING

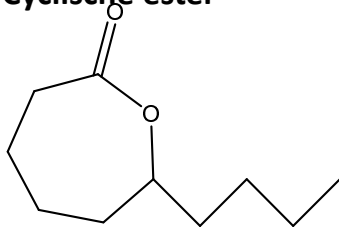
Waarom biobased TPE maken?

- Afname van de oliereserves in de wereld
- Consumentendruk
- Toegang tot nieuwe microstructuren

« Bouwblokken » voor biobased TPE

■ Monomeren op basis van biomassa van oliehoudende zaden

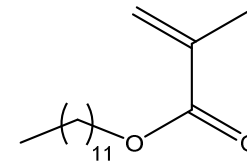
■ Cyclische ester



ε-decalactone



■ (meth)acrylaat

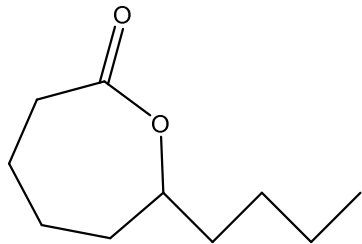


Laurylmethacrylaat



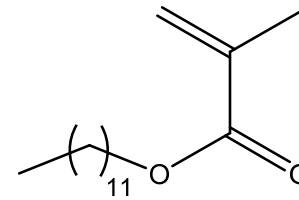
Nieuwe biobased TPE: achtergrond en strategie

Implementatie : Gebruik van commerciële biogebaseerde monomeren



ε-decalactone

T_g PDL -60°C



Laurylmethacrylaat

T_g PLMA -55°C

PMMA als een hard blok

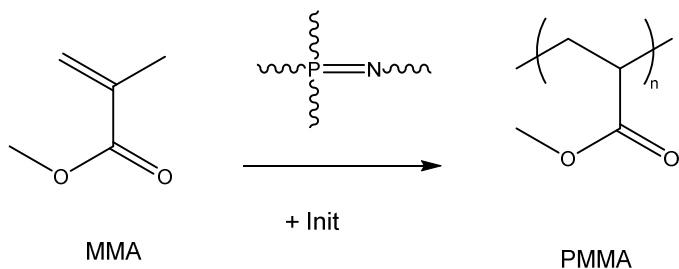
- T_g van ongeveer 110 ° C
- Niet mengbaar met PDL en PLMA (geverifieerd)
- Haalbaarheid
- "One pot approach" : blokcopolymerisatie



Hogere gebruikstemperatuur dan
bijv. SBS (gedeeltelijke
mengbaarheid)

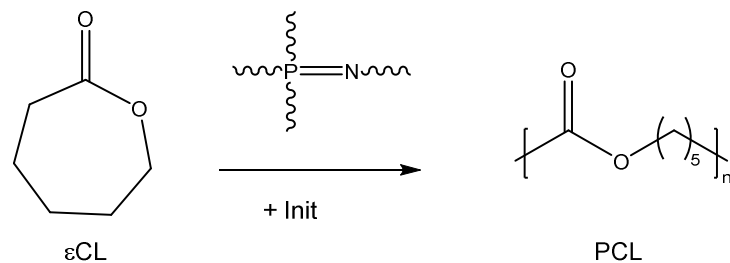
Nieuwe TPE op basis van decalacton

- Organokatalyse:
 - Fosfazeen voor PMMA



Seebach et al.
Angew. Chem. 1993 **32** 716

- Fosfazeen voor lactonen

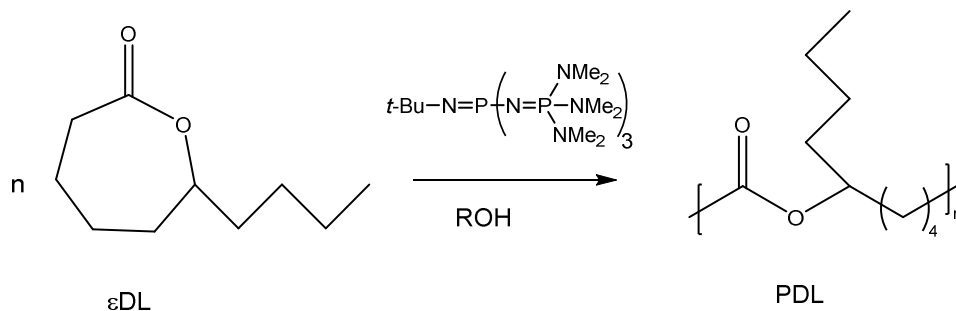


Hadjichristidis et al.
Polym. Chem. 2014 **5** 5471

- Het idee: deze chemie gebruiken voor polydecalacton / PMMA-blokcopolymeren

Nieuwe TPE op basis van decalacton

- Kunnen we DL polymeriseren met een fosfazeen ?



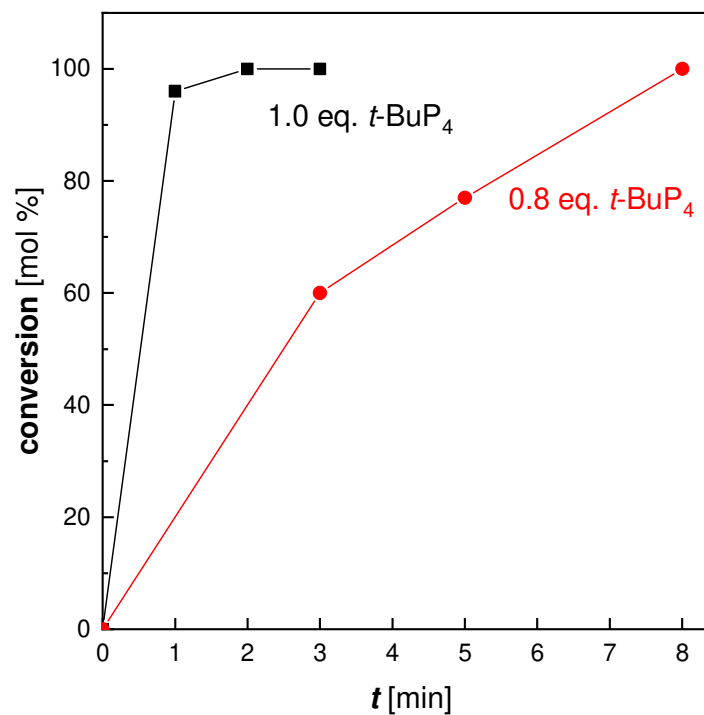
ϵDL	ROH	P=N Catalyst	Conversion (%)	Mn SEC g/mol	\bar{D}	Mn calc. g/mol
100	1	0.2	2	nd	nd	-
100	1	0.4	35	8 300	1.26	6 000
100	1	0.6	65	11 300	1.31	11 100
100	1	0.8	100	14 400	1.39	17 000
100	1	1	100	12 200	1.54	17 000

1h reaction
THF
25°C

- Ja !

Nieuwe TPE op basis van decalacton

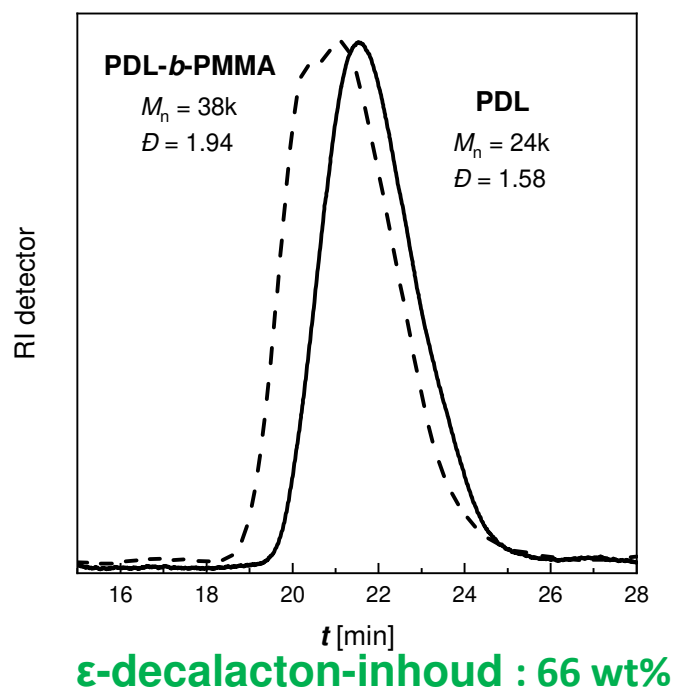
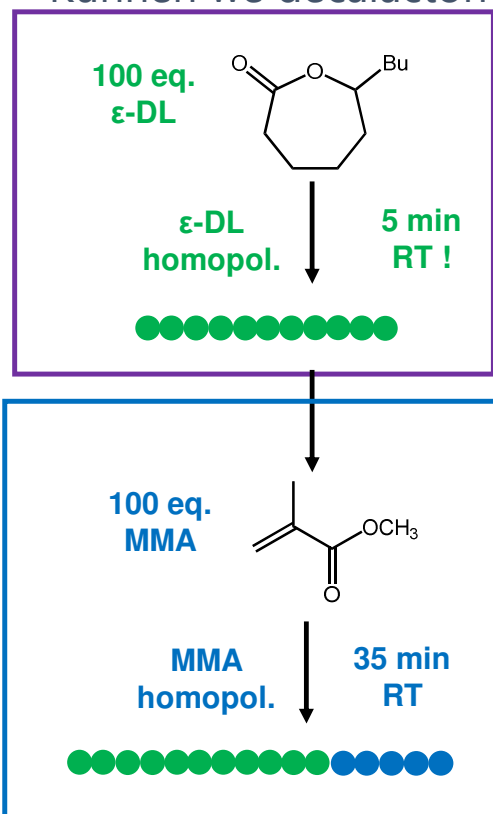
- Optimalisatie
- Kinetische studie



- Zeer snelle reactie: minder dan 5 minuten bij kamertemperatuur

Nieuwe TPE op basis van decalacton

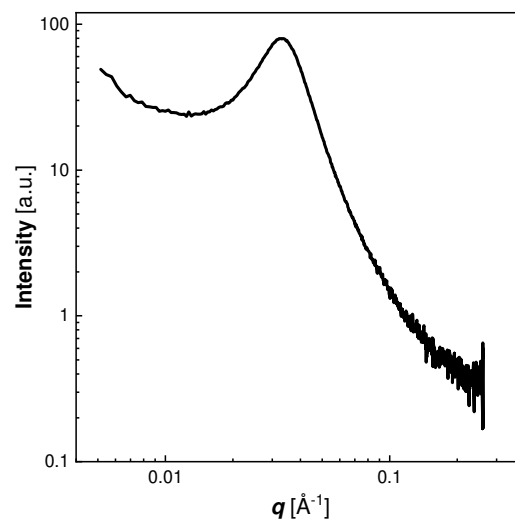
- Kunnen we decalacton copolymeriseren met MMA?



- Ja !
- Kwantitatieve conversie voor beide stappen

Nieuwe TPE op basis van decalacton

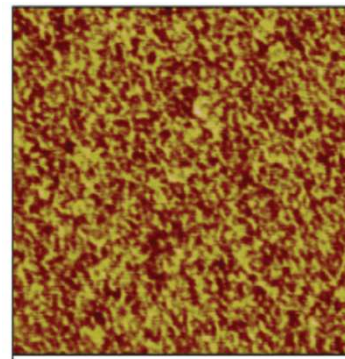
SAXS (Small Angle X-Ray)



Nanostructurering is bevestigd

Nieuwe TPE op basis van decalacton

AFM (Atoomkrachtmicroscopie)

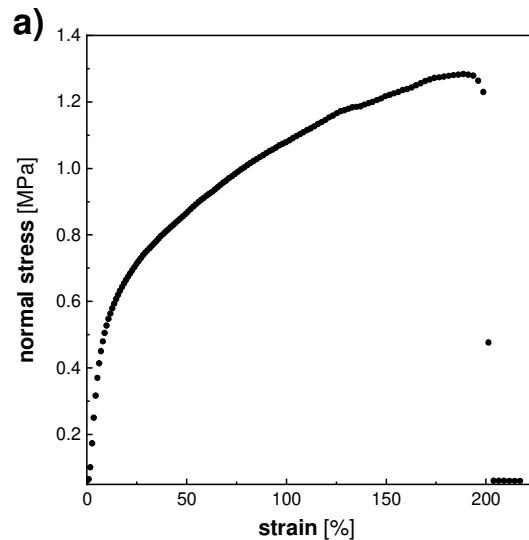


0 1.00 μm
Data type Phase
Z range 20.00 $^\circ$

Fase scheiding

Nieuwe TPE op basis van decalacton

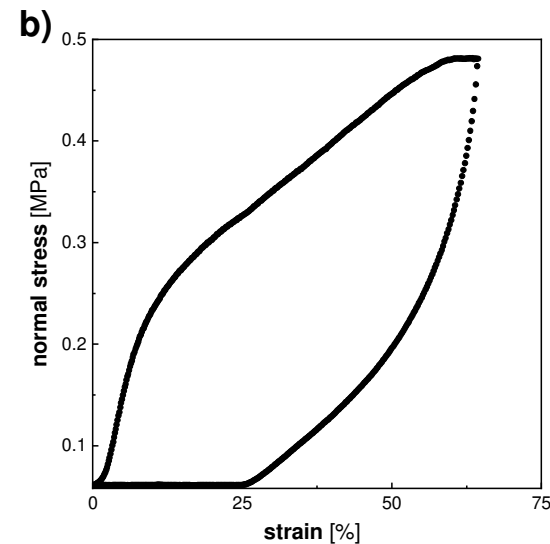
MECHANISCHE TESTS



Traction

E 8.5 MPa

Contrainte à rupture 200%



Essai de recouvrance

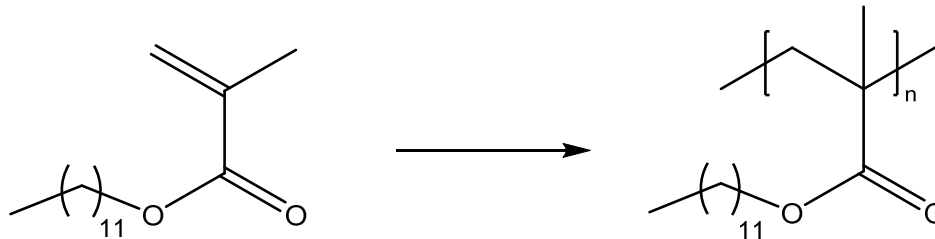
50%

- Gepubliceerd in *Chem. Com.* **2020**, 56, 8067

Manuscript beschikbaar :

https://interreg-elastoplast.eu/sites/default/files/2021-01/Publicatie_ULille_2020_3.pdf

Nieuwe TPE op basis van laurylmethacrylaat



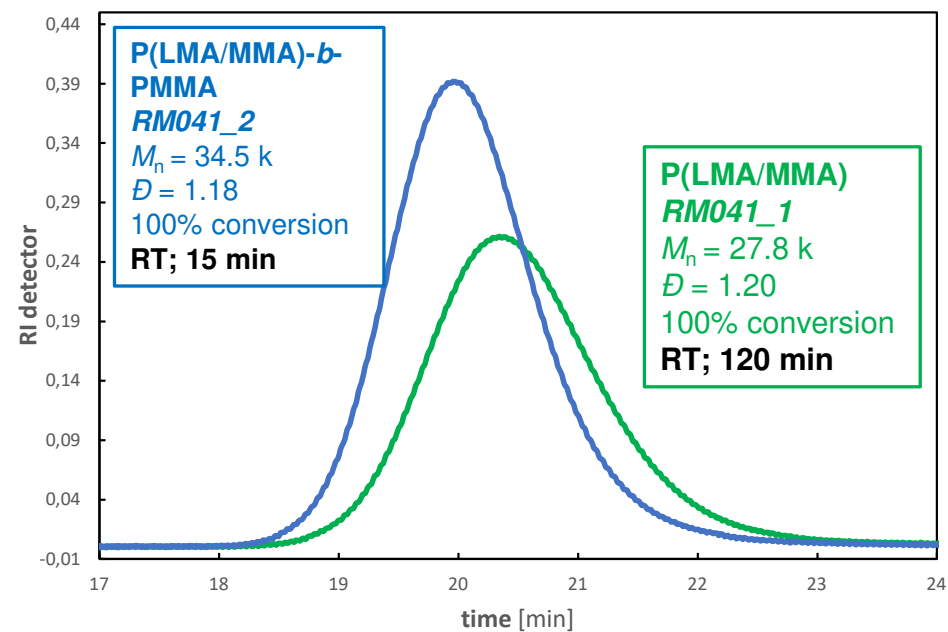
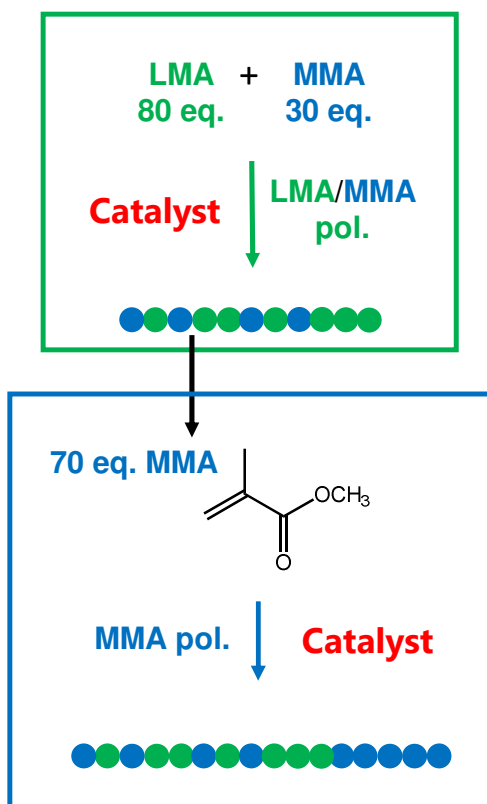
PLMA – Poly(laurylmethacrylate)

Tg -55°C

- TPE PMMA - PLMA - PMMA hebben een lage vervorming bij breuk, 10-100%
- Toegeschreven aan geïnduceerde kristallisatie onder spanning (Mandal et al., Macromolecules, 2006, 39, 91920)
- Ons idee om dit te verhelpen : plaats een kleine fractie van MMA in het zachte blok om kristallisatie te voorkomen

Nieuwe TPE op basis van laurylmethacrylaat

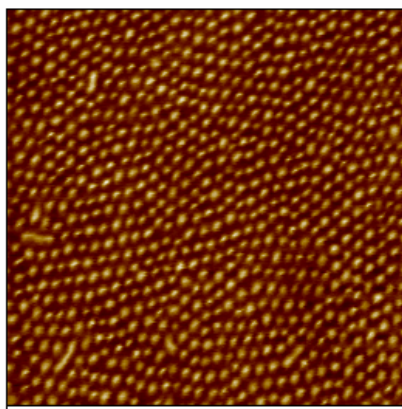
GoToS3
Elasto-Plast



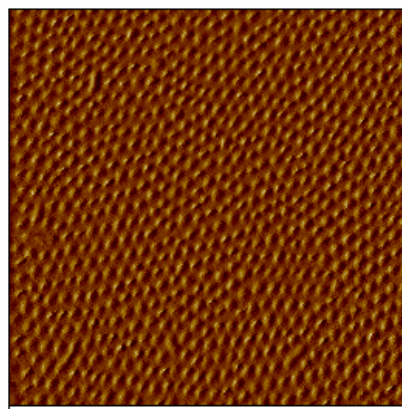
Verhouding van laurylmethacrylaat : 75 wt%

Nieuwe TPE op basis van laurylmethacrylaat

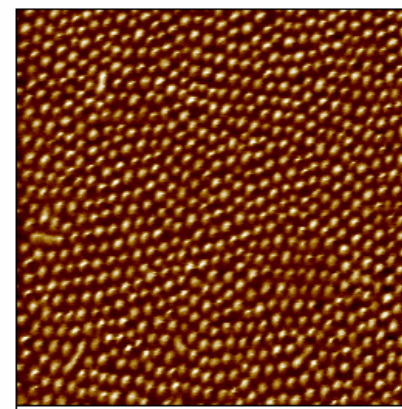
AFM (Atoomkrachtmicroscopie)



0 1.00 μm
Data type Height
Z range 20.00 nm



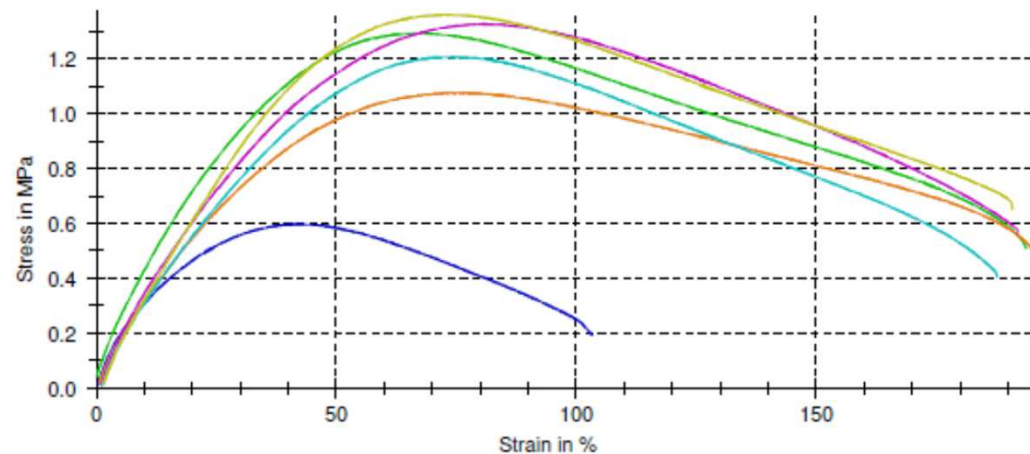
0 1.00 μm
Data type Amplitude
Z range 0.1000 V



0 1.00 μm
Data type Phase
Z range 30.00 $^{\circ}$

Nieuwe TPE op basis van laurylmethacrylaat

MECHANISCHE TESTS



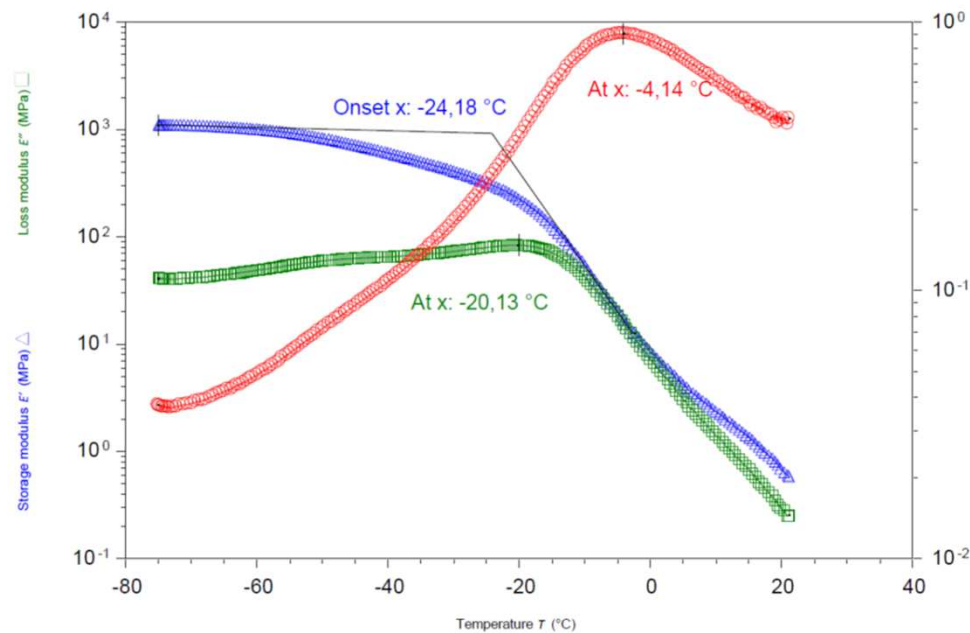
- De vervorming bij breuk is > TPE dan die van TPE gemaakt van puur PLMA voor zacht blok (literatuur)
- Concept gevalideerd?



- WAXS of DSC om te doen

Nieuwe TPE op basis van laurylmethacrylaat

Dynamische mechanische analyses



- Goede dempende eigenschappen
- Hoge kleefkracht: mogelijke toepassing als pleister, PMMA-hechting

Dank u voor uw aandacht !

Projectleider



Chef de file

Partners

Partenaires



Geassocieerde partners

Partenaires associés

