

Interreg



Cofinancé par
l'Union Européenne
Medegefinancierd door
de Europese Unie

France - Wallonie - Vlaanderen



Elast2Sustain

Elast2Sustain

Elastomères thermoplastiques (TPEs) durable à partir de matériaux biosourcés ou recyclés

Duurzame thermoplastische elastomeren (TPE) uit biogebaseerd of gerecycleerd materiaal

Chemical Recycling

Complete depolymerization of pure and mixed waste condensation polymers



SusMat
Sustainable Materials Lab

KU Leuven, campus Kulak Kortrijk
Prof. Wim Thielemans

Polymères de condensation

Condensatiepolymeren

Production mondiale en 2020

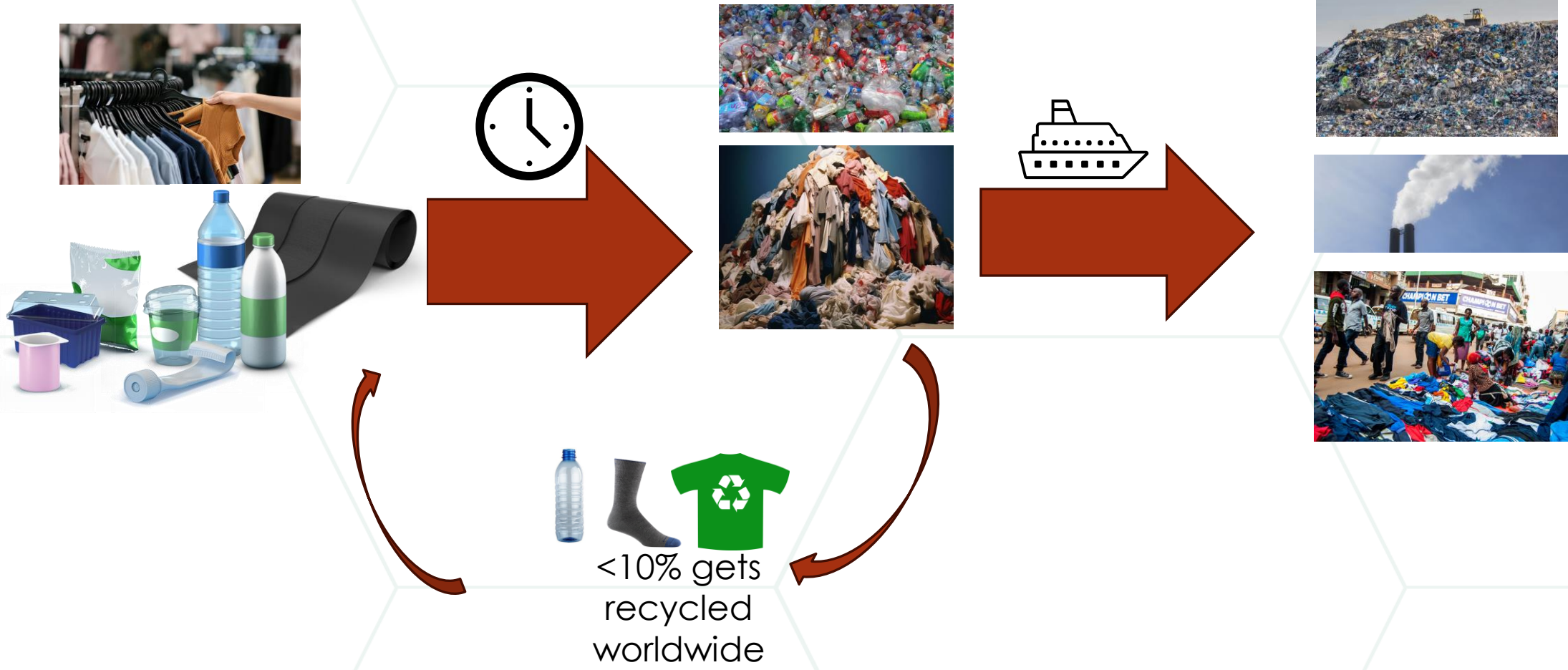
Wereldwijde productie in 2020

- PET: 74 miljoen ton
(>3% croissance annuelle – *jaarlijkse groei*)
- PC: 6 miljoen ton
(>8% croissance annuelle – *jaarlijkse groei*)
- PA: 8 miljoen ton
(>4.5% croissance annuelle – *jaarlijkse groei*)



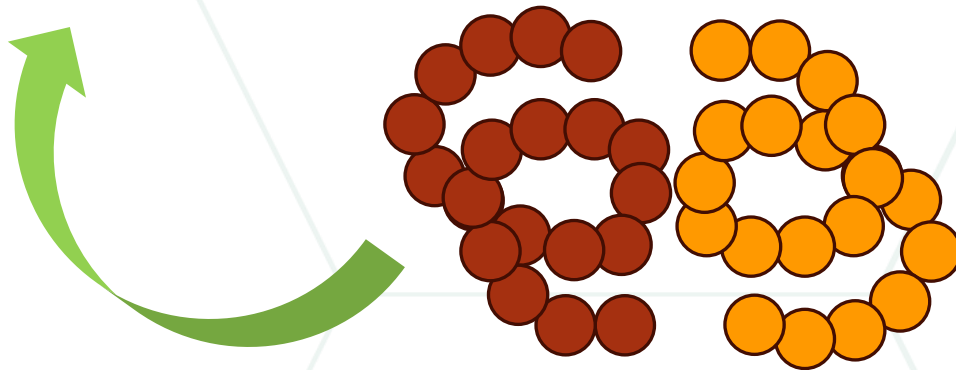
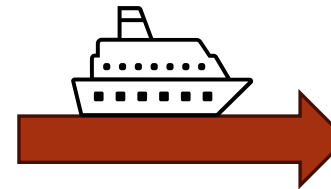
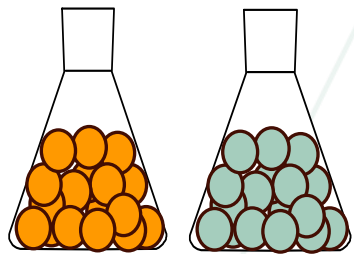
Cycle de vie de TPEs

Levenscyclus TPEs

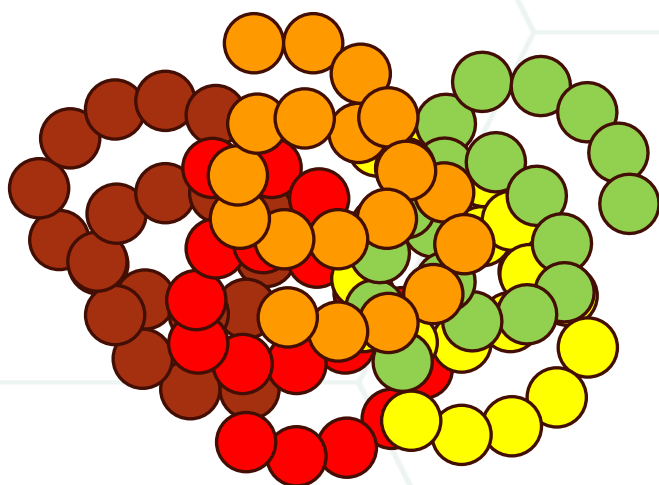


Notre approche : la dépolymérisation chimique

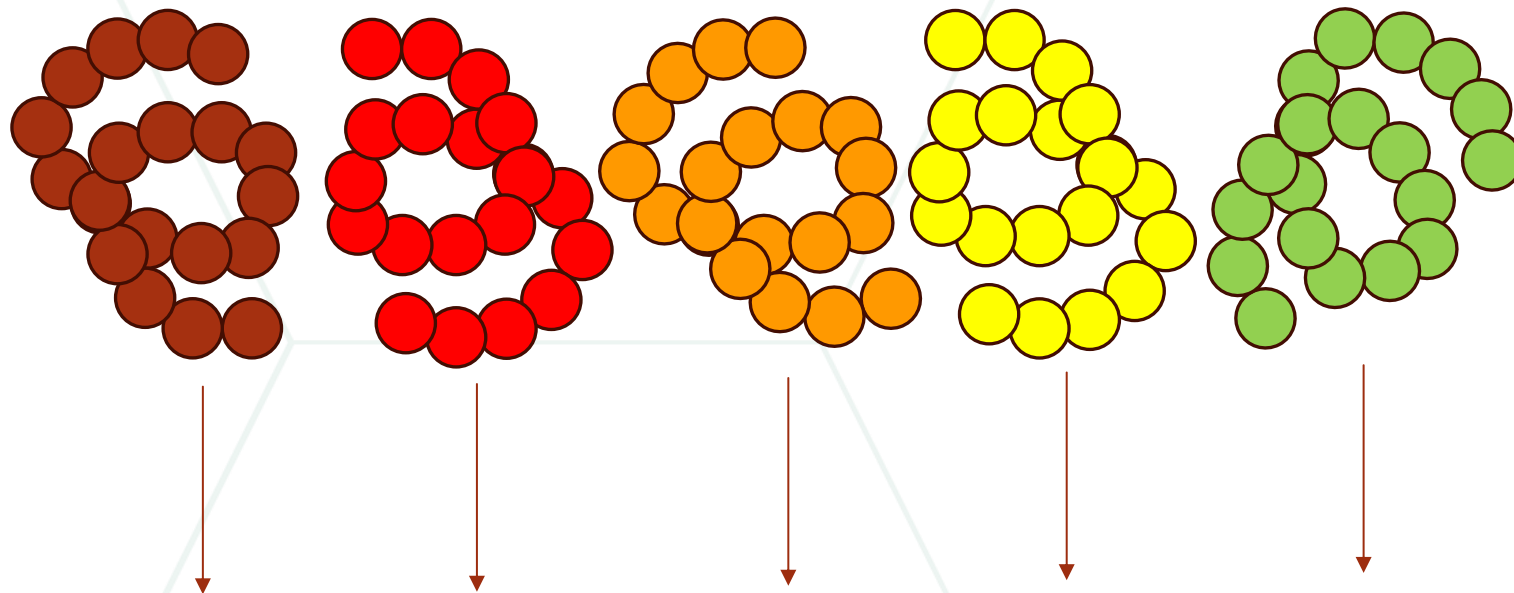
Onze aanpak: chemische depolymerizatie



Recyclage actuel (mécanique) *Huidige (mechanische) recyclage*



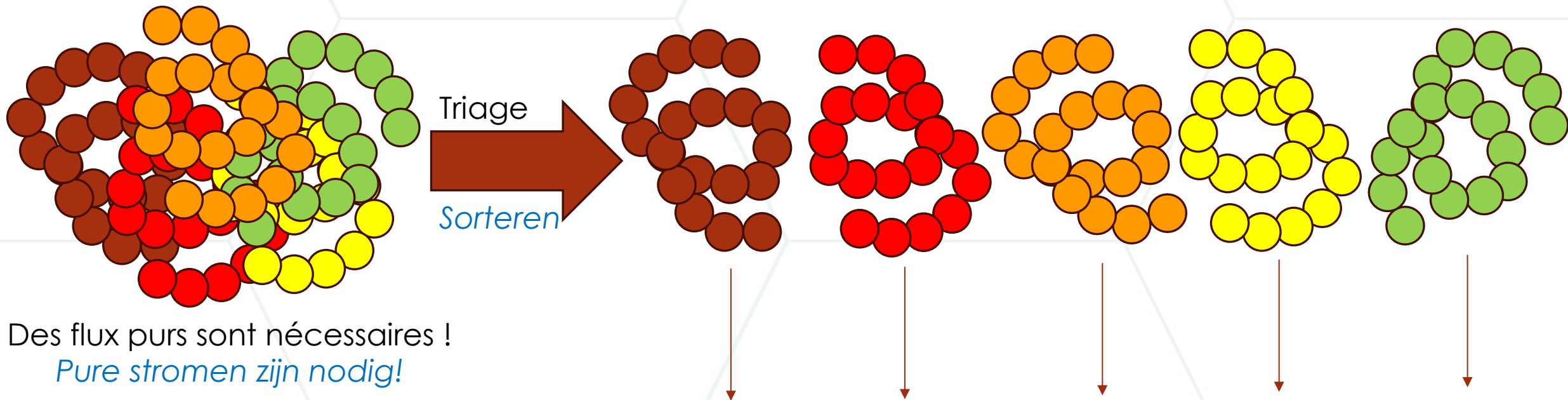
Des flux purs sont nécessaires !
Pure stromen zijn nodig!



Procédés de recyclage individuels
Individuele recyclageprocessen

Recyclage actuel (mécanique)

Huidige (mechanische) recyclage



Des flux purs sont nécessaires !
Pure stromen zijn nodig!

- Très énergivore – *Energie intensief*
- Cher – *Duur*
- Ne fonctionne pas pour les mélanges inséparables

Werkt niet voor onscheidbare mengsels

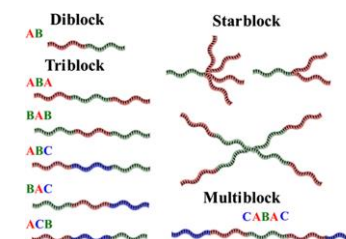
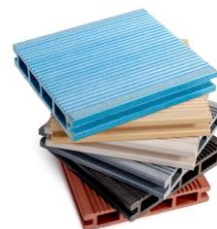
Procédés de recyclage individuels
Individuele recyclageprocessen

Énoncé du problème

Probleemstelling

Plus de 20 % des élastomères thermoplastiques (environ 8 millions de tonnes par an) se présentent sous la forme de mélanges physiquement inséparables.

Meer dan 20 % van thermoplastische elastomeren (circa 8 miljoen ton per jaar) komt voor in fysische onscheidbare mengsels.



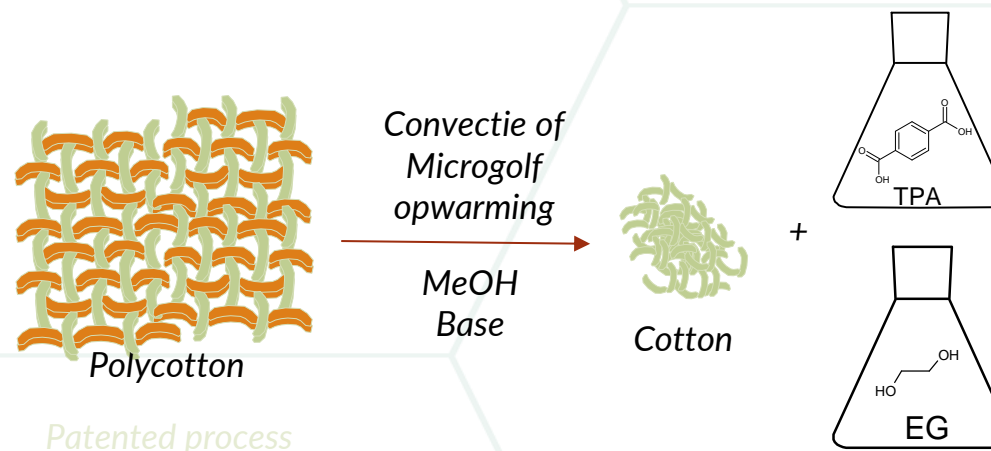
Approche de SusMat: dépolymérisation chimique sélective

SusMat aanpak: Selectieve chemische depolymerisatie

Textiles en polycoton - *Polycotton textiel*

- Dépolymérisation sélective réussie des polyesters des textiles en polycoton en l'espace d'une minute à une température douce <90 °C sans utilisation de produits chimiques hautement toxiques.

Succesvolle selectieve depolymerisatie van polyesters uit polycotton textiel binnen 1 minuut bij milde temperatuur <90 °C zonder gebruik van sterk toxische chemicaliën.

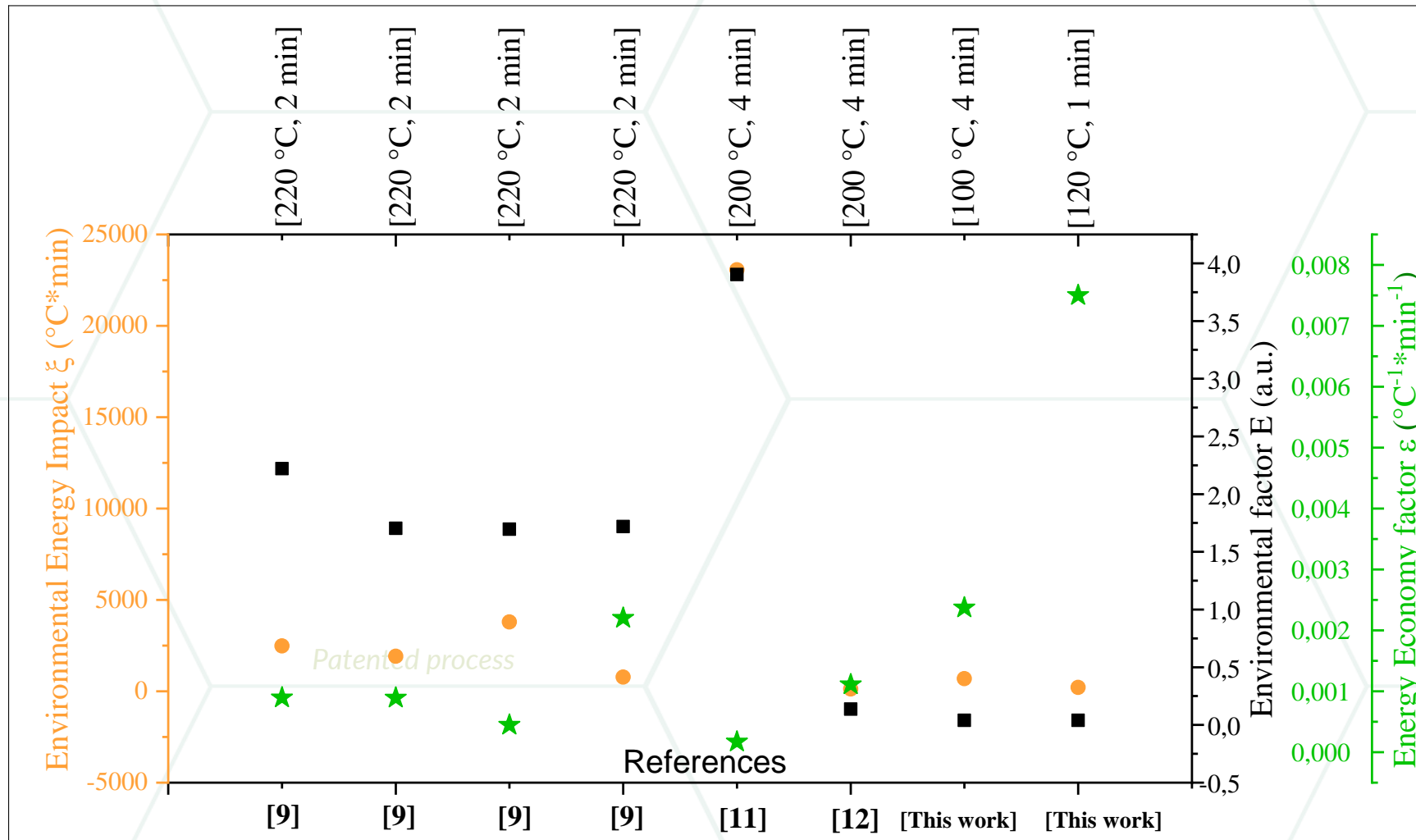


- Fonctionne également en présence d'autres polymères (synthétiques) – *Werkt ook in aanwezigheid van andere (synthetische) polymeren*

Approche de SusMat: dépolymérisation chimique sélective

SusMat aanpak: Selectieve chemische depolymerisatie

Analyse comparative de la dépolymérisation du polyester - *Polyester depolymerisatie benchmarking*

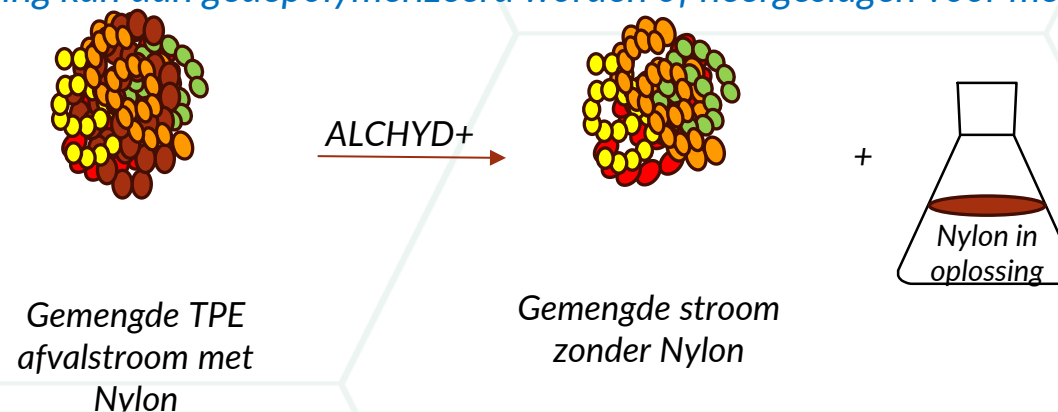


Élimination sélective du nylon dans un flux de déchets mixtes

Selectieve verwijdering van nylon uit gemengde afvalstroom

- Solubilisation sélective réussie de nylon à partir d'un flux mixte contenant des polyesters, du spandex/élasthanne et du coton. La solution de polymère de nylon peut ensuite être dépolymérisée ou précipitée en vue d'un recyclage mécanique.

Successvolle selectieve solubilizatie van nylons uit een gemengde afvastroom die polyesters, spandex/elastaan en katoen bevat. Nylon polymeeroplossing kan dan gedepolymeriseerd worden of neergeslagen voor mechanische recyclage.



Patented process

Recyclage chimique du nylon (polyamides possibles avec le système polyester (temps de réaction 1-1,5 h)

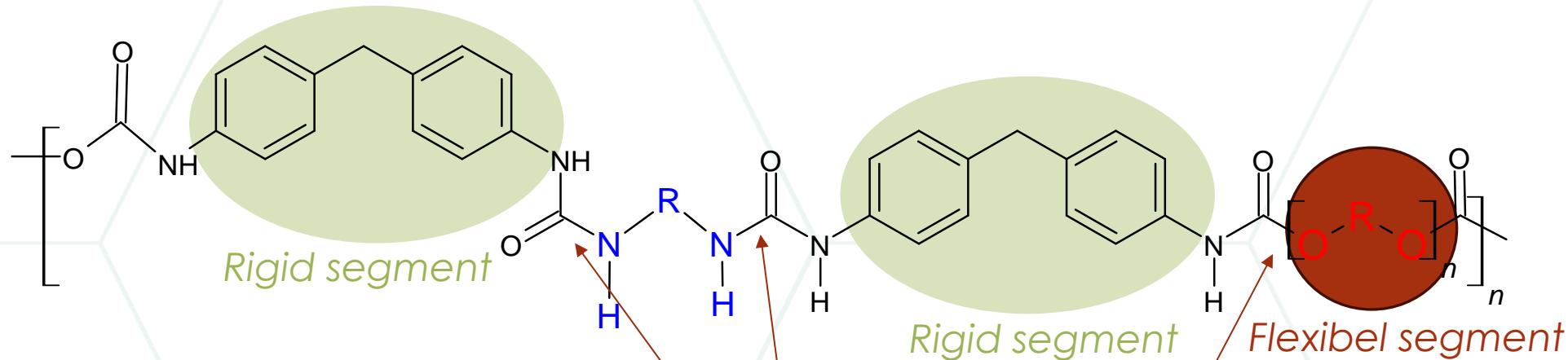
Chemische recyclage van nylon (polyamides mogelijk met polyester systeem (1-1,5 h reactietijd)

Approche de SusMat: dépolymérisation chimique sélective

SusMat aanpak: Selectieve chemische depolymerisatie

Dépolymérisation sélective de l'élastane/spandex (polyurée/polyuréthane)

Selectieve depolymerisatie van elastaan/spandex (polyurea/polyurethaan)



Le TPE le plus utilisé dans l'habillement
Meest gevonden TPE in kleding

Liaisons Urea
Urea bindingen

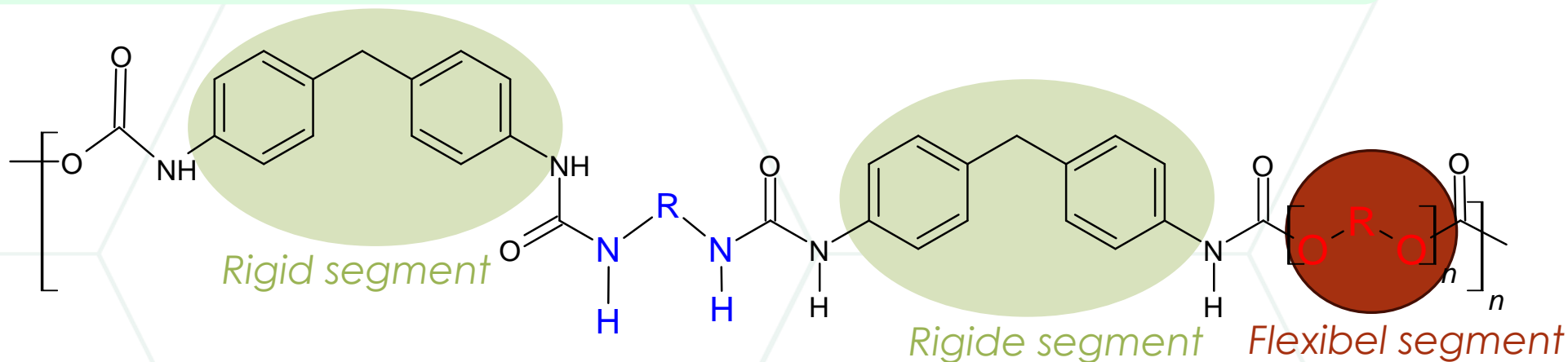
Liaisons Urethane
Urethaan bindingen

Approche de SusMat: dépolymérisation chimique sélective

SusMat aanpak: Selectieve chemische depolymerisatie

Dépolymérisation sélective de l'élastane/spandex (polyurée/polyuréthane)

Selectieve depolymerisatie van elastaan/spandex (polyurea/polyurethaan)



Recyclage mécanique n'est pas possible:

Mechanische recyclage niet mogelijk:

Recyclage chimique est un défi :

Chemische recyclage uitdagend:

- Dégradation avant fusion (ou réticulation)
- Toujours avec du polyester, du coton et/ou du nylon
- *Degradatie voor smelten (of vernet)*
- *Altijd samen met polyester, katoen en/of nylon*
- Complexité des produits obtenus
- Énergie d'activation élevée des composés d'urée et d'uréthane
- *Complexiteit van bekomen producten*
- *Hoge activatieënergie van urea- en urethaanverbindingen*

Défis Uitdagingen

- Combinaison de différentes techniques – *Combinatie van verschillende technieken*
- Séquencement de l'élimination des différentes fractions – *Sequentie van verwijdering van verschillende fracties*
- Minimisation des effets sur d'autres fractions (par exemple, la fraction polyoléfine) – *Minimalisatie van effecten op andere fracties (e.g. polyolefine fractie)*
- Élimination complète des fractions – *Volledige verwijdering van fracties*
- Conception du système le plus optimal (faisabilité économique) – *Design van meest optimaal system (economische haalbaarheid)*
- Mise à l'échelle des procédés – *Opschaling van processen*

Interreg



Cofinancé par
l'Union Européenne
Medegefinancierd door
de Europese Unie

France - Wallonie - Vlaanderen



Elast2Sustain



EuraMaterials

