

Interreg



Cofinancé par
l'Union Européenne
Medegefinancierd door
de Europese Unie

France - Wallonie - Vlaanderen



Elast2Sustain



Elast2Sustain

Recyclage chimique : exemple de la pyrolyse pour le traitement des déchets plastiques

Chemische recycling : voorbeeld van pyrolyse voor de verwerking van plastic afval



Qui sommes-nous? - *Wie zijn wij?*

Certech est un partenaire de recherche et développement ainsi qu'un fournisseur de services analytiques et technologiques pour les entreprises impliquées dans des activités liées à la chimie : polymères ; pharmaceutique, médical et soins de santé ; environnement et énergie ; automobile et transport ; emballage ; construction.

Certech is een onderzoeks en ontwikkelingspartner en leverancier van analytische en technologische diensten voor bedrijven die actief zijn in de chemiesector: polymeren; farmaceutische, medische en gezondheidszorg; milieu en energie; automobiel en transport; verpakkingen; bouw.

La mission de Certech est de fournir des solutions innovantes pour améliorer ou développer des produits et des procédés, en accord avec les principes de la chimie durable et de l'économie circulaire, afin de répondre aux besoins industriels et sociétaux.

De missie van Certech is om innovatieve oplossingen te bieden voor het verbeteren of ontwikkelen van producten en processen, in overeenstemming met de principes van duurzame chemie en circulaire economie, om aan de industriële en maatschappelijke behoeften te voldoen.

Partenaire R&D pour les industries

R&D partner voor industrieën

Services

Diensten

Support analytique
Analytische ondersteuning

Résolution de problèmes
Probleemoplossing

Analyse hors specifications
Buiten specificities analyse

Evaluation réglementaire
Regelgevende beoordeling

Projets industriels

Industriële projecten

Développement de produit/processus
Ontwikkeling van product/proces

Amélioration de produit/processus
Verbetering van product/proces

Projets collaboratifs

Collaboratieve projecten

Développement des compétences
Ontwikkeling van competenties

Développement de produits
Productontwikkeling

Développement de processus
Procesontwikkeling

Niveau de maturité technologique : de 3 à 7

Technologiegereedheidsniveau : van 3 tot 7

Partenaires académiques
Unité de recherche conjointe avec
l'UCLouvain

Academische partners

*Gezamenlijke onderzoekseenheid met
UCLouvain*

Certech

1500+ collaborations
industrielles depuis 2000

*1500+ industriële
samenwerkingen sinds 2000*



Principes de
base observes
*Basisprincipes
waargenomen*

Concept
technologique
formulé
*Technologieconcept
geformuleerd*

Preuve
expérimentale
du concept
*Experimenteel
bewijs van het
concept*

Technologie
validée en
laboratoire
*Technologie
gevalideerd in het
laboratorium*

Technologie
validée dans un
environnement
pertinent
*Technologie
gevalideerd in een
relevante
omgeving*

Technologie
démontrée dans un
environnement
pertinent
*Technologie
gedemonstreerd in
een relevante
omgeving*

Prototype du
système en
environnement
opérationnel
*Systeemprototype
in een operationele
omgeving*

Système complet
et qualifié
*Voltooid en
gekwalificeerd
systeem*

Système opérationnel
Operationeel Systeem

Préparation au marché (Niveau de maturité technologique)

Marktklaarheid (Technologiegereedheidsniveau)



Elast2Sustain



750 contrats industriels par an
34 employés
1780 collaborations industrielles depuis 2000

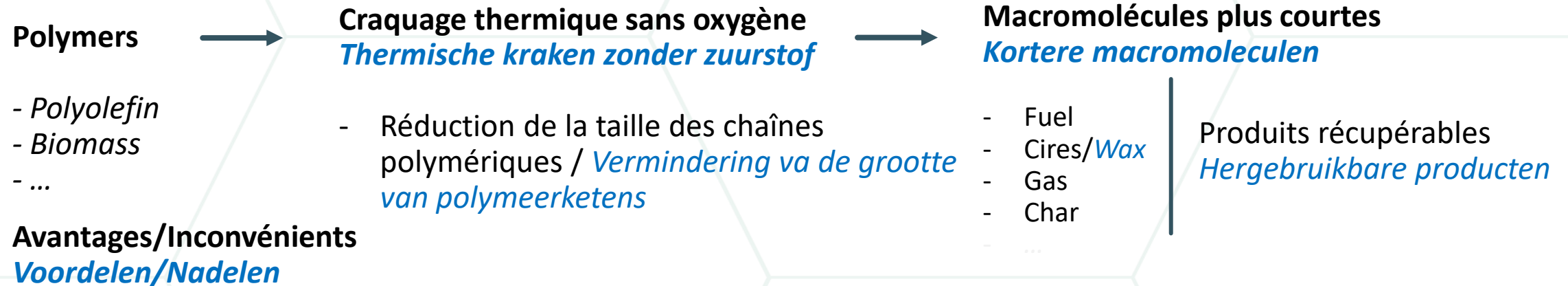
750 industriële contracten per jaar
34 medewerkers
1780+ industriële samenwerkingen sinds 2000

Intensification des procédés pour le recyclage thermo-chimique des plastiques

Procesintensificatie voor de thermochemische recycling van kunststoffen

Exemples de projets
Voorbeelden van projecten

Fondamentaux - *Basisprincipes*



- Pas besoin de séparer les produits d'un solvant / *Geen noodzaak om de producten van een oplosmiddel te scheiden*
- Tous les produits sont potentiellement une application / *Alle producten hebben mogelijk een toepassing*
- Difficulté à obtenir / *Moeilijkheden bij het verkrijgen van:*
 - Des fibres propres à cause du charbon / *Schone vezels door de koolstofresten*
 - Des fibres non endommagées / *Onbeschadigde vezels*
- Difficulté à assurer l'homogénéité thermique / *Moeilijkheden bij het garanderen van thermische homogeniteit*

Installations à Certech / *Faciliteiten bij Certech*



Réacteur batch en laboratoire
Batchreactor in het laboratorium
Capacité de 500 mL
Capaciteit van 500 mL



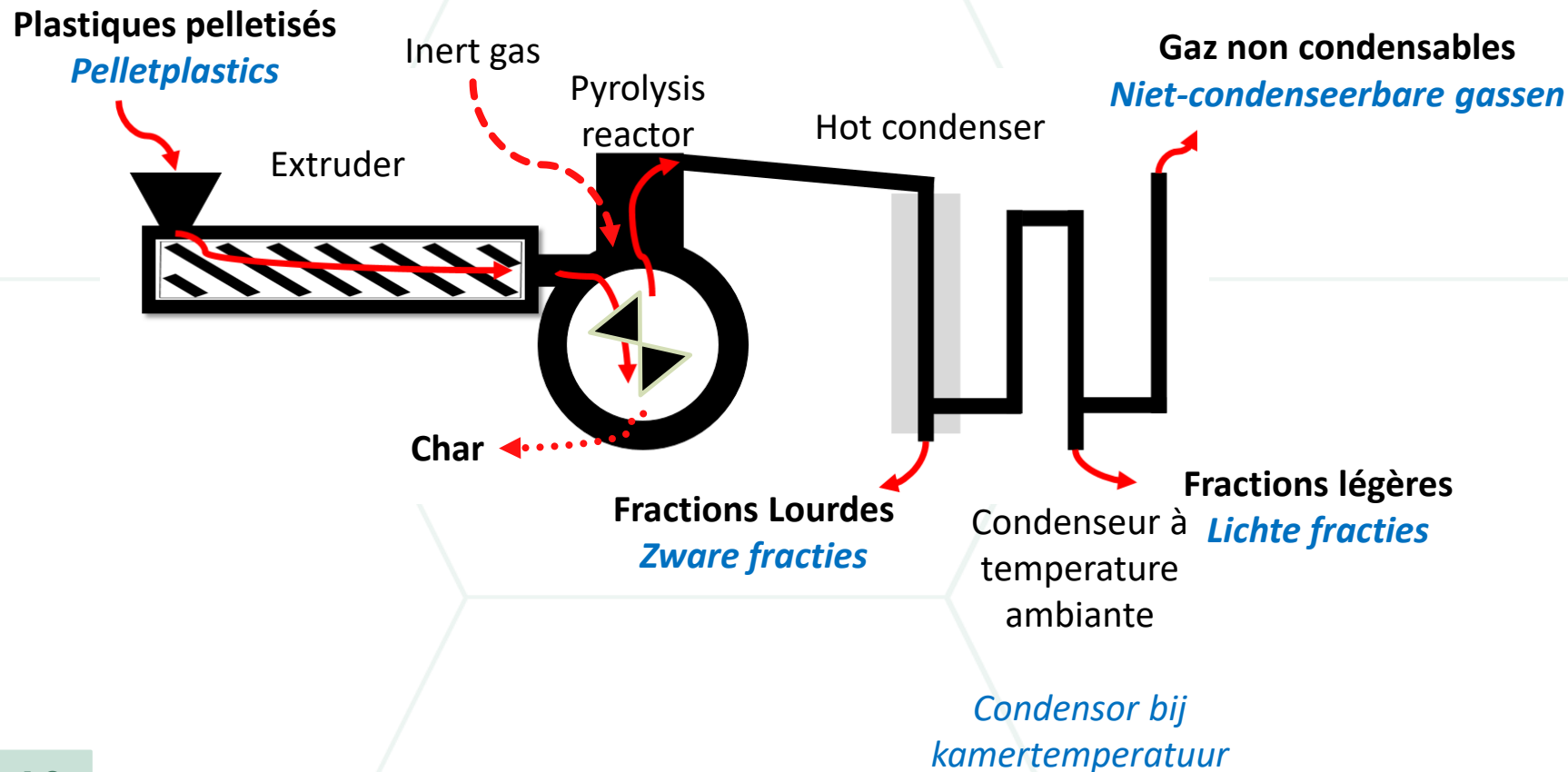
Réacteur pilote batch
Batch pilootreactor
Capacité de 20 L
Capaciteit van 20 L



Réacteur pilote en continu
Continue pilootreactor
Capacité de 20 L – *Capaciteit van 20 L*
kg/h – *kg/u*

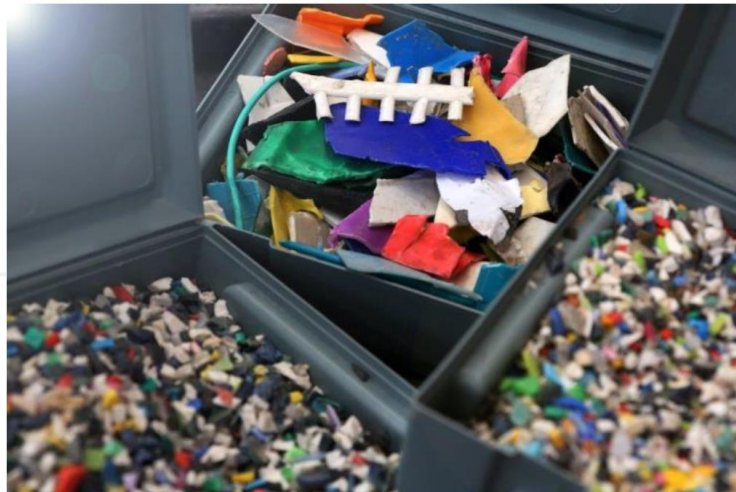
Pyrolyse

Installations à Certech : unité pilote continue
Faciliteiten bij Certech : continue pilootunit



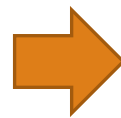
Pyrolysis reactor

Etude n°1/5 : Traitement des déchets plastiques rigides post-consommation *Studie nr. 1/5: Behandeling van post-consumer stijve kunststofafval*



Déchets encombrants issus du broyage de meubles de jardin

Grofvuil van versnipperd tuinmeubilair



Produits chimiques utiles, carburant ou cires

Nuttige chemicaliën, brandstof of wassen

Développement d'une expertise sur la pyrolyse / *Ontwikkeling van expertise in pyrolyse:*

Étude de l'influence de la **température**, de l'**agitation**, de l'**inertage** ou encore de l'ajout de **catalyseurs** (zéolithes, ...) sur le traitement.

*Studie van de invloed van **temperatuur**, **roering**, **inertisering** of zelfs de toevoeging van **katalysatoren** (zeolieten, ...) op de behandeling.*

De 60 à 90 % de rendement **liquide** en fonction du type de déchet initial. Le reste est constitué de **gaz** et de **char** (présents principalement pour les échantillons non propres).

*Van 60 tot 90 % **vloeistofopbrengst**, afhankelijk van het type initiële afval. De rest bestaat uit **gas** en **houtskool** (vooral aanwezig bij onzuivere monsters).*

Pyrolyse

Étude n°2/5 : Recyclage des polyoléfines - Intensification de la réaction de pyrolyse *Studie nr. 2/5: Polyolefine recyclage - Intensivering van de pyrolyse reactie*

Batch reactor in labo
Grams

Batch pilot reactor
Kilograms

Continu 20L pilot reactor
Kg/h – Kg/u



Augmentation de la conversion et de la sélectivité:
Verhoging van de conversie en selectiviteit:

Rendement liquide
Vloeistofopbrengst
90 %

98 %

Intensification
Intensivering

Optimisation des conditions opérationnelles - *Optimalisatie van de operationele omstandigheden*



- Agitation - *Roeren*



- Temperature



- Débit



- Additifs, catalyseurs - *Additieven, katalysatoren*

Pyrolyse

Étude n°3/5 : recyclage des polyoléfines (principalement à partir d'emballages) *Studie nr. 3/5 : recycling van polyolefinen (voornamelijk uit verpakkingen)*

Traitement des contaminants problématiques : Polymères chlorés (par exemple, PVC)

Behandeling van problematische verontreinigingen : *Gechloreerde polymeren (bijv. PVC)*

Flux de déchets
contaminés (3 % PVC)
Gevaarlijke afvalstroom

Direct pyrolyse

Molécules plus courtes/*Kortere moleculen* + HCl



Action sur – Actie op :

- Extrusion (> 250°C)
- Additif (base) dans le réacteur
Additief (basis) in de reactor
- Le post-traitement du produit
Nabehandeling van het product

↓ 99+ % chlorine

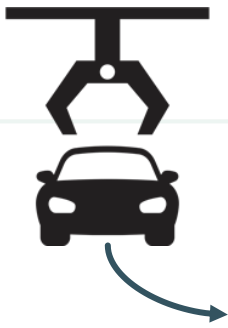
Pyrolyse

Étude n°4/5 : traitement des déchets ultimes

Studie nr. 4/5 : behandeling van uiteindelijke afval

Fraction légère des résidus de voiture broyés - *Lichte fractie van versnipperde autobestendelen*

Présence de nombreux silicates et autres contaminants : impossibilité de l'utiliser comme carburant dans les moteurs
Aanwezigheid van veel silicaten en andere verontreinigingen: onvermogen om het als brandstof in motoren te gebruiken



Direct pyrolyse

Pyrolyse & *desiloxanisation*

Base forte à haute
température/pression
*Sterke base bij hoge
temperatuur/druk*

Carburant contaminé par des silicates, des
contaminants bromés et chlorés.

*Brandstof besmet met silicaten, gebromeerde en
gechloreerde verontreinigingen.*

Carburant purifié à moins de 10 ppm de siloxane.
Réduction de 98-99 % du chlore

*Gezuiverde brandstof tot minder dan 10 ppm
siloxaan. 98-99% afname van chloor.*



Pyrolyse

Étude n°4/5 : traitement des déchets ultimes

Studie nr. 4/5 : behandeling van uiteindelijke afval

- Valorisation des résidus de broyage ultimes en carburant pour produire de l'énergie (électricité et chaleur)
Valorisatie van ultieme shredderresiduen tot brandstof voor de productie van energie (elektriciteit en warmte)
- Développement d'un procédé breveté de craquage catalytique
Ontwikkeling van een gepatenteerd katalytisch krakingsproces
- Développement d'un procédé breveté en continu pour la purification des carburants synthétiques
Ontwikkeling van een gepatenteerd continu proces voor de zuivering van synthetische brandstoffen
- Mise en place d'une unité pilote sur le site d'exploitation d'Obourg (entreprise du groupe COMET)
Opzet van een pilotinstallatie op de exploitatievestiging in Obourg (bedrijf van de COMET Group)



Pyrolyse

Étude/*Studie* n°5/5 : Success Story nationale

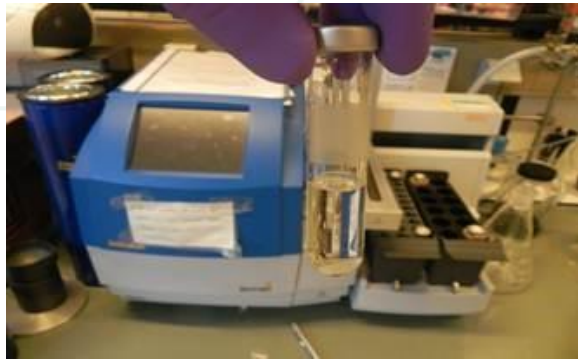
Certech est fier de collaborer avec **Indaver** au développement d'un **procédé de valorisation des déchets plastiques en produits chimiques**. Dans le cadre de son projet de recyclage avancé des plastiques en fin de vie ("Plastics2Chemicals"), Indaver a construit en Belgique **une unité de prétraitement des déchets plastiques (Willebroek) et une usine de recyclage avancé (Port d'Anvers)**. Mise en service en 2025 avec une capacité de 26 000 tonnes par an, cette usine vise à devenir, **d'ici 2028**, la plus grande unité de dépolymérisation d'Europe avec une capacité de **65 000 tonnes par an**.

Certech is trots om samen te werken met Indaver aan de ontwikkeling van een proces om chemische stoffen terug te winnen uit plastic afval. In het kader van zijn geavanceerde recyclingproject voor afgedankte kunststoffen ("Plastics2Chemicals") heeft Indaver in België een voorbehandelingsinstallatie voor plastic afval gebouwd (Willebroek) en een geavanceerde recyclagefabriek (Haven van Antwerpen). Deze fabriek werd in 2025 in gebruik genomen met een capaciteit van 26.000 ton per jaar en heeft als doel tegen 2028 uit te groeien tot de grootste depolymerisatie-installatie van Europa, met een capaciteit van 65.000 ton per jaar.



Indaver - Plastics2Chemicals – Antwerpen.

Solvolyse



four à micro-ondes

magnetron



réacteurs à double enveloppe

reactoren met dubbele jas



Autoclave 1 L

450°C – 325 bar

Conclusions/*Conclusies*

La pyrolyse couplée à l'intensification des procédés est une solution prometteuse dans le recyclage chimique, tant pour le traitement des réactifs que des produits.

Pyrolyse, gekoppeld aan procesintensificatie, is een veelbelovende oplossing in chemische recyclage, zowel voor de behandeling van reactanten als van producten.

Merci pour votre attention

Dank u voor uw aandacht

Interreg



Cofinancé par
l'Union Européenne
Medegefinancierd door
de Europese Unie

France - Wallonie - Vlaanderen



Elast2Sustain

west-vlaanderen
de gedreven provincie



AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Wallonie



KU LEUVEN



Certech
R&D partner in chemistry



EuraMaterials



Université
de Lille



CATALISTI
WE MEAN BUSINESS