



## Bulletin d'informations Elasto-Plast

11/19

2019/2

### Dans ce bulletin

- Les élastomères thermoplastiques : un aperçu
- L'influence de différents agents gonflants sur le POE: extrusion
- L'influence de différents agents gonflants sur le POE: analyse
- Formation de base TPE (Courtrai)

### Contact Us

<https://interreg-elastoplast.eu/>

[as@centexbel.be](mailto:as@centexbel.be)

[ids@centexbel.be](mailto:ids@centexbel.be)

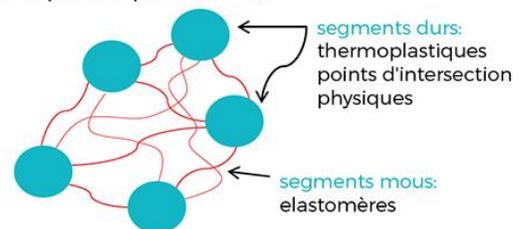
[sco@centexbel.be](mailto:sco@centexbel.be)

## Les élastomères thermoplastiques : un aperçu

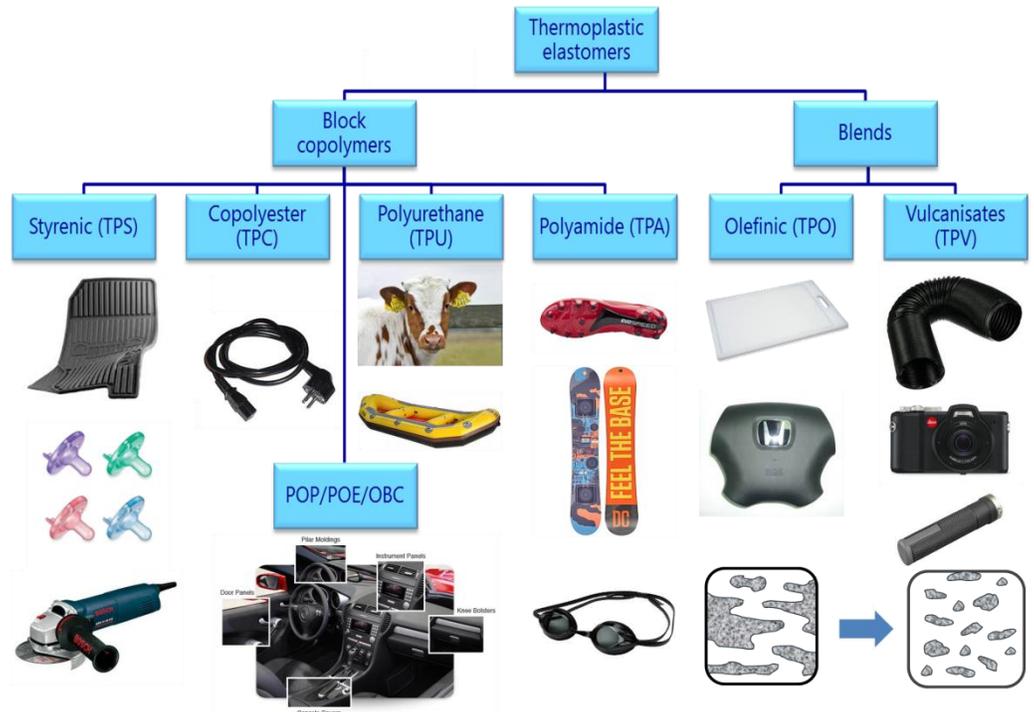
La dénomination "Elastomères thermoplastiques (TPE)" est un terme générique qui regroupe les matières plastiques qui sont élastiques à température ambiante et thermoplastiques lorsqu'on les chauffe. Ces matières plastiques combinent donc les propriétés des élastomères classiques (flexibilité, élasticité) et l'aptitude à la mise en œuvre des matières thermoplastiques.

### Les élastomères thermoplastiques (TPE)

Combinaison des propriétés des élastomères avec l'affinité à la transformation des thermoplastiques  
Des copolymères ou des mélanges mécaniques de polymères



Les TPE peuvent être répertoriés en différentes classes, en fonction de la structure et des polymères utilisés. Une première classification peut se faire sur base de leur "structure". La majorité des TPE disponibles sur le marché sont des copolymères à blocs, composés de 2 ou de plusieurs chaînes polymériques liées entre elles : TPE styréniques (TPS), TPE copolyester (TPC), TPE copolyamide (TPA) et TPE à base de polyuréthane (TPU). Récemment, les copolymères à blocs oléfiniques (POP, POE, OBC) s'y sont également ajoutés. Les TPE restants sont constitués d'un mélange (= blend) de plusieurs polymères : les TPE oléfiniques (TPO) et les TPE obtenus par vulcanisation dynamique (TPV). Les TPE qui ne sont pas attribuables à un des sous-groupes sont repris dans une classe séparée qui regroupe dès lors tant des copolymères à blocs que des mélanges (TPZ). Les différentes classes de TPE, ainsi que quelques applications, sont reprises dans le schéma de la figure ci-dessous.



Si vous désirez plus d'informations, nous vous invitons avec plaisir à une formation gratuite consacrée aux TPE qui se tiendra chez VKC-Centexbel, Courtrai (*vous trouverez un petit mot d'explication concernant cette formation plus loin dans ce bulletin*).

## L'influence de différents agents gonflants sur le POE : extrusion

Dans le cadre du projet Interreg Elasto-Plast, nous analysons et comparons les propriétés des TPE disponibles sur le marché. En outre, nous examinons les possibilités d'améliorer davantage les propriétés de ces TPE par l'ajout d'additifs fonctionnels. Une étude en cours a pour but d'ajouter des d'agents gonflants en cours d'extrusion du POE. L'ajout d'agents gonflants engendre non seulement une réduction de la densité du produit final, mais peut en outre donner lieu à des propriétés uniques du produit, à savoir insonorisation ou atténuation thermique.

Les agents gonflants peuvent être répertoriés en 3 grands groupes : les agents gonflants physiques, les agents gonflants chimiques et les microsphères. Les agents gonflants physiques reprennent les gaz courants, tels que le CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> et l'isobutane, qui sont ajoutés directement à la matière plastique en fusion en cours d'extrusion. Les agents gonflants chimiques forment des gaz à températures élevées en raison d'une réaction chimique. Les agents gonflants

### Partners/Partenaires:

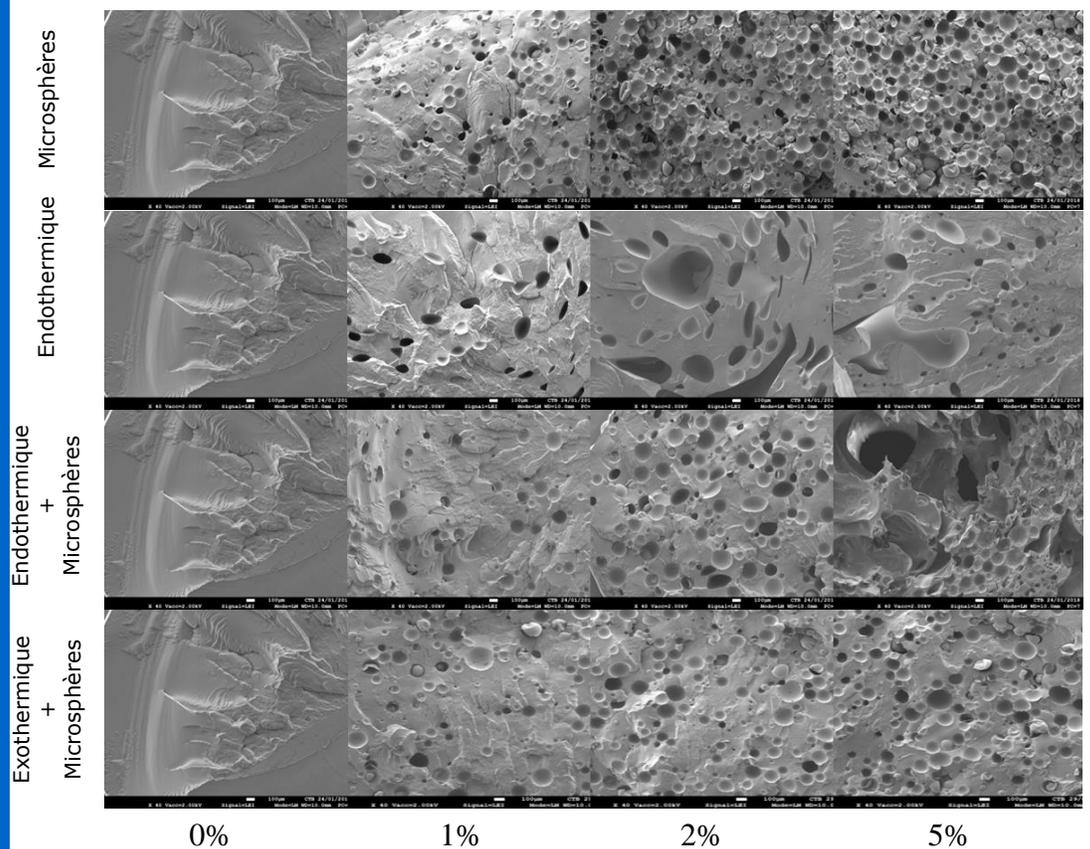


### Geassocieerde partners/Partenaires associés:



chimiques sont répartis en agents endothermiques (ceux-ci absorbent la chaleur,  $\text{NaHCO}_3$  et/ou acide citrique) et exothermiques (ceux-ci libèrent de la chaleur, Azodicarbonamide (ADCA)). Les microsphères, quant à elles, sont 'de petits ballons' polymères qui contiennent un gaz (généralement de l'hydrocarbure) et se dilatent sous l'influence de la température (sans libérer le gaz).

Nous reprenons ci-dessous des images SEM (microscopie) de quelques essais effectués sur base d'un POE (dureté de 80 shore A) à une température de mise en œuvre de 185 °C. A chaque fois, 0 à 5% d'agent gonflant a été ajouté : microsphères, un agent moussant endothermique, une combinaison du même agent moussant endothermique et des mêmes microsphères et une combinaison d'ADCA et des mêmes microsphères. L'apparition de coagulation (contraction de plusieurs petites bulles) à l'ajout d'au moins 2% d'agent moussant endothermique est une des observations émanant de ces essais.



### Partners/Partenaires:



### Geassocieerde partners/Partenaires associés:



## L'influence de différents agents gonflants sur le POE : analyse

La densité en fonction du pourcentage d'agent moussant ajouté, ainsi que la déformation rémanente après compression ont été analysées.

Dans le cadre de l'évaluation de la déformation permanente après compression, les éprouvettes sont comprimées jusqu'à 75% de l'épaisseur de l'éprouvette. Après 22h, l'éprouvette est sortie des mâchoires. L'épaisseur est alors mesurée, après une relaxation de 30 minutes. La déformation rémanente ("CS") est déterminée à l'aide de la formule suivante :  $CS = \frac{h_0 - h_1}{h_0 - h_S} * 100$ ,  $h_0$  étant l'épaisseur initiale de l'éprouvette avant compression,  $h_S$  l'épaisseur de l'éprouvette pendant la compression (ou donc  $0.75 * h_0$ ) et  $h_1$  l'épaisseur de l'échantillon après compression. Plus la valeur obtenue par la formule est basse, plus l'éprouvette retrouve son épaisseur initiale ou en d'autres termes, plus la déformation rémanente est faible.

La figure ci-dessous illustre la densité en cas d'ajout de 5% d'agent moussant.

La densité du POE avec une dureté de 80 shore A s'élève à 0.91 g/mL.

L'ajout d'un agent gonflant exothermique (ADCA) n'a pas donné lieu à une réduction de la densité, sans doute parce que la température d'activation de l'ADCA est trop élevée ( $> 200 \text{ °C} \Leftrightarrow$  température de mise en œuvre de  $185 \text{ °C}$ ).

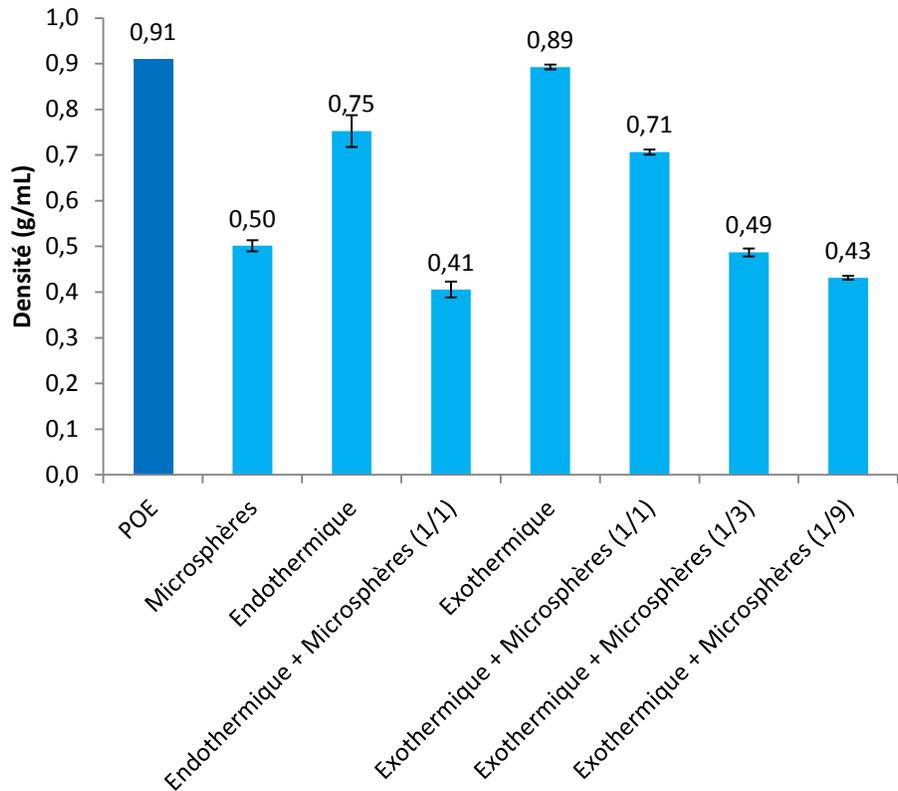
L'ajout de microsphères comme agent gonflant permet d'obtenir la densité la plus faible. Toutefois, il est remarquable de constater qu'une combinaison d'ADCA et de microsphères (1/9) donne lieu à une densité inférieure à celle obtenue en cas d'utilisation de microsphères uniquement ( $0.43 \text{ g/mL} \Leftrightarrow 0.5 \text{ g/mL}$ ). La densité encore inférieure obtenue grâce à un agent gonflant endothermique associé à des microsphères n'est pas prise en considération. Le phénomène de coagulation donne lieu à la création de grandes cavités qui engendrent des erreurs de mesure lors de la détermination de la densité.

### Partners/Partenaires:



### Geassocieerde partners/Partenaires associés:





La figure ci-dessous reprend les résultats de la déformation rémanente après compression. La déformation rémanente du POE se situe autour de 10%.

Initialement, nous constatons une hausse de la déformation rémanente jusqu'à environ 1.5-2% d'agent moussant, suivie d'une forte baisse, c.-à-d. dès 1.5-2% d'agent moussant, le matériau semble plus résilient que lorsque les concentrations d'agent moussant sont inférieures.

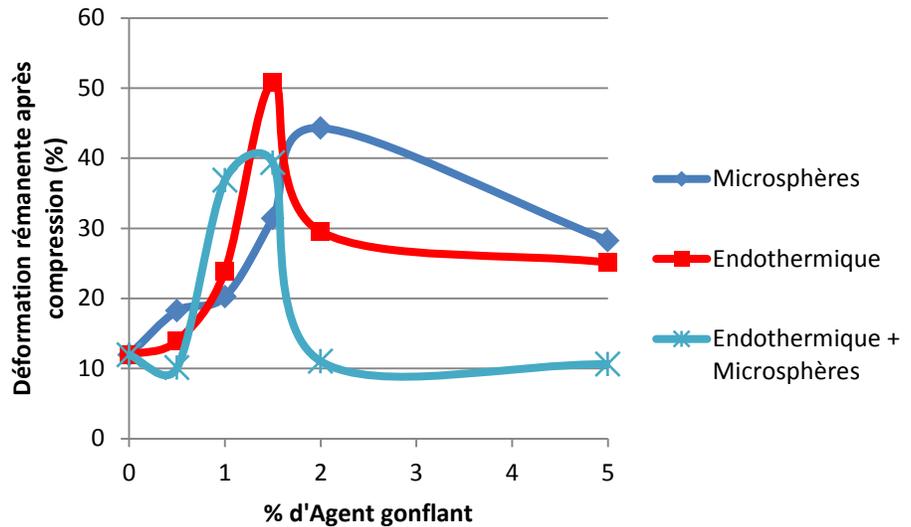
En outre, l'association d'un agent moussant endothermique et de microsphères s'avère constituer la meilleure solution pour garantir une faible déformation rémanente (environ 10%, autant que dans le cas de POE sans ajout d'agent moussant).

#### Partners/Partenaires:



#### Geassocieerde partners/Partenaires associés:





Le meilleur résultat pour l'association d'une part, d'une bonne réduction de la densité et d'autre part, d'une bonne déformation rémanente, est obtenu en utilisant des microsphères comme agent moussant. Pour obtenir une déformation rémanente sous les 30%, il est plus avantageux d'ajouter 1.5% de microsphères maximum.

## Formation de base TPE (Courtrai)

Au cours d'événements antérieurs organisés dans le cadre du projet Interreg Elasto-Plast, nous avons constaté que les connaissances générales relatives aux élastomères thermoplastiques se limitaient aux entreprises intéressées. Afin d'encourager l'utilisation des TPE et d'augmenter les connaissances relatives à la mise en œuvre des TPE, l'équipe Elasto-Plast donnera le 31/01/20 (9-12h) une formation TPE **gratuite** à l'attention de tous les intéressés. Toutefois, **l'enregistrement est obligatoire** pour des raisons pratiques.

Les différents TPE et leurs sous-classes, leurs principales propriétés et les différentes techniques de mise en œuvre seront abordées au cours de cette session de formation.

Nous prévoyons un lunch après la formation. Les personnes intéressées peuvent s'y inscrire en envoyant un mail à [as@centexbel.be](mailto:as@centexbel.be), [ids@centexbel.be](mailto:ids@centexbel.be) ou [sco@centexbel.be](mailto:sco@centexbel.be).

L'équipe Elasto-Plast

### Partners/Partenaires:



### Geassocieerde partners/Partenaires associés:

