

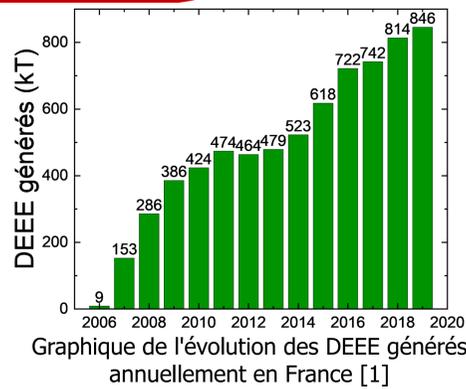
CARACTÉRISATION DU VIEILLISSEMENT DE L'ABS DANS UN CONTEXTE DE RECYCLAGE

X. Mackré-Delannoy, V. Barandard, M. Gervais, A. Grandmontagne, A. Guinault, B. Fayolle, C. Sollogoub

Laboratoire des Procédés et Ingénierie en Mécanique et Matériaux, Arts et Métiers Sciences et Technologies, CNRS, CNAM, HESAM, 151 bd de l'hôpital, 75013 Paris, France

Contexte et motivation

- Recyclage des déchets électroniques
 - Flux en augmentation
 - Objectifs non atteints
 - Fraction plastique peu attractive
- Perte de propriétés mécaniques
- Solution : upgrading



Mélanges structurés

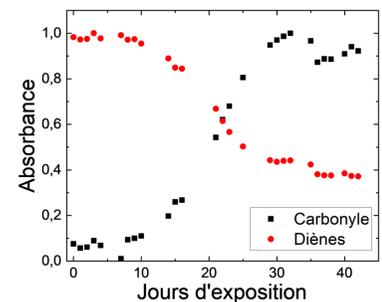
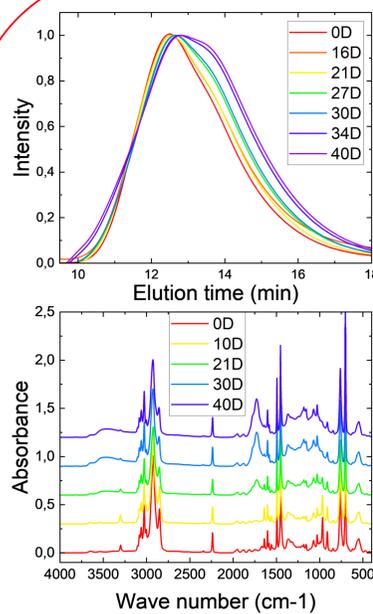
- Upgrading par voie de mélange
 - Propriétés nouvelles
 - Accommoder les impuretés
 - Compatibilité?
- Lien structure propriétés [2]
- Structuration par coextrusion multicouches

Matériaux

- ABS HF 380 LG chemicals
- Exposition sous air à 120°C, 0 à 45 jours
- Matrice SAN, nodules PB
- Vieillie 20j dans les films structurés
- PC Calibre 201-22 de Trinseo
- Vierge dans tous les films

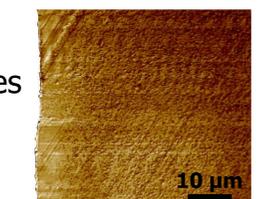
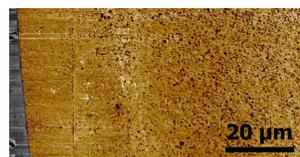
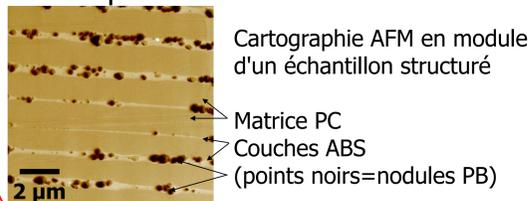
Vieillessement de l'ABS

- GPC Waters
- Solubilisation THF
- Exclusion de la fraction insoluble (PB)
- Baisse du M_n , augmentation de M_w
- Coupure majoritaire dans le SAN [3]
- FTIR Perkin Elmer
- Disparition diènes (double liaisons PB)
- Formation de carbonyles
- Réticulation du PB
- Phénomène de saturation
- Suivi par AFM de la rigidité des nodules
- Cartographie en module
- Perte de contraste graduelle (modules proches de la matrice SAN)
- Couche affectée de l'ordre de 150 μ m



Films structurés

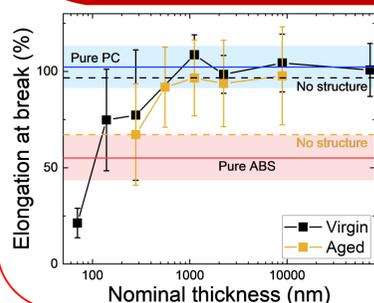
- Films à 80/20 wt% PC/ABS
- Couches d'épaisseurs nominales 10 μ m à 140 nm



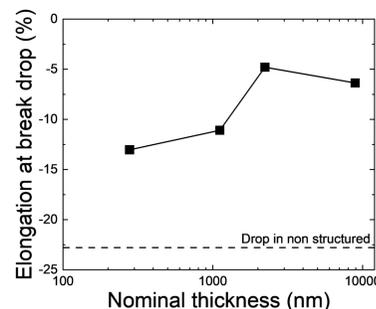
Évolution du module des nodules de PB (exposition 10j)

Essais mécaniques

Traction sur bâti Instron 5966 cellule 10 kN, 10 mm/min, ($L_0=20$ mm $W_0=4$ mm, $e=0,4$ mm)



- Élongation à la rupture initialement proche de celle du PC
- Chute de performances pour couches de moins de 800 nm
- Lien avec l'apparition de couches rompues



- Chute d'élongation à la rupture : 22% sans structure
- Chute contenue entre 5 et 14% par structuration
- Réduction de l'impact du vieillissement par structuration

Conclusion et perspectives

- Réticulation du PB
- Coupures dans le SAN
- Suivi AFM de l'évolution du module du PB
- Réduction de l'impact du vieillissement ABS par structuration
- Devenir exact des nodules nanoscopiques en GPC ?
- Mesure de choc à venir
- Mise en œuvre par injection ou thermoformage

Références

- ADEME *et al.*, « Rapport annuel du registre des déchets d'équipements électriques et électroniques », 2020.
- C. W. Macosko, « Morphology development and control in immiscible polymer blends », n° 149, p. 171-184, nov. 2000.
- B. E. Tiganis, L. S. Burn, P. Davis, et A. J. Hill, « Thermal degradation of acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS) blends », *Polym. Degrad. Stab.*, vol. 76, n° 3, p. 425-434, juin 2002

Partenaires