



**HAL**  
open science

## Étude de la dégradation photo-oxydative de l'ABS en service sur sa recyclabilité

Laëtitia Delarue, Pierre-Jacques Liotier, Patrick Ienny, A. S. Caro-Bretelle,  
Perrin Didier

► **To cite this version:**

Laëtitia Delarue, Pierre-Jacques Liotier, Patrick Ienny, A. S. Caro-Bretelle, Perrin Didier. Étude de la dégradation photo-oxydative de l'ABS en service sur sa recyclabilité. Ecole thématique GFSV - " Spectroscopie vibrationnelle: de la théorie à la pratique ", May 2023, Deauville, France. 2023. hal-04192004

**HAL Id: hal-04192004**

**<https://imt-mines-ales.hal.science/hal-04192004v1>**

Submitted on 31 Aug 2023

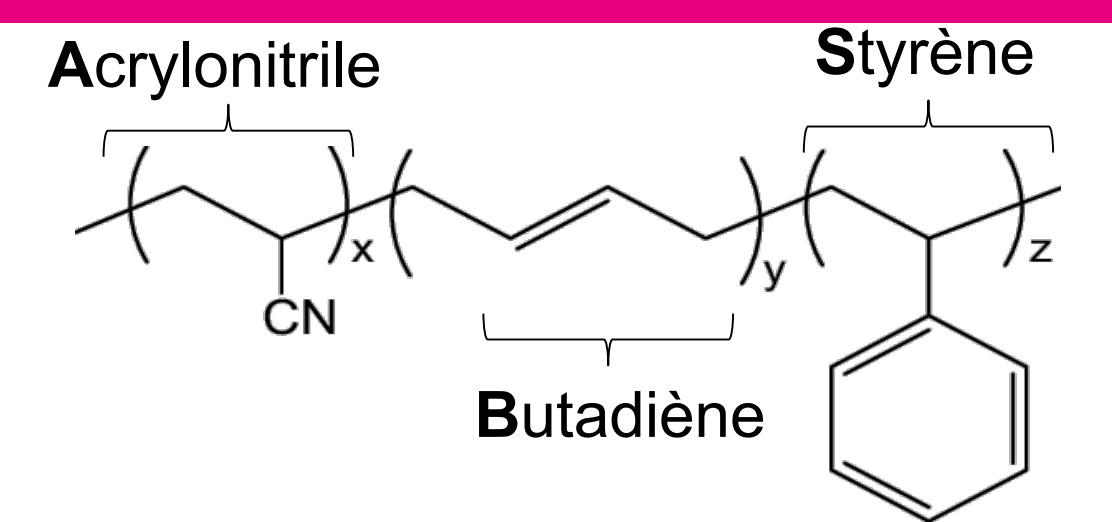
**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

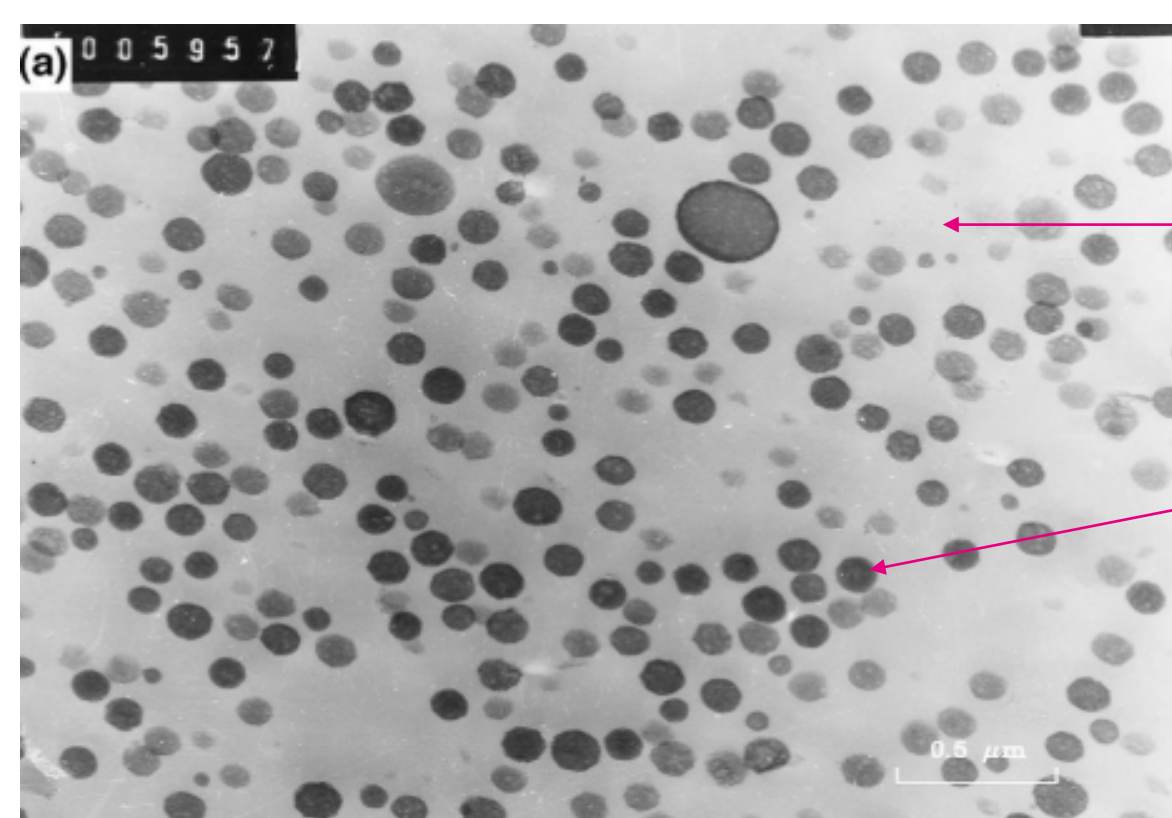
# Étude de la dégradation photo-oxydative de l'ABS en service sur sa recyclabilité

L'ABS :

- ✓ Polymère facile à mettre en œuvre, économique, résistant,...
- ✓ Largement utilisé dans les équipements électroniques & électrique
- X Propriétés mécaniques détériorées lors du recyclage



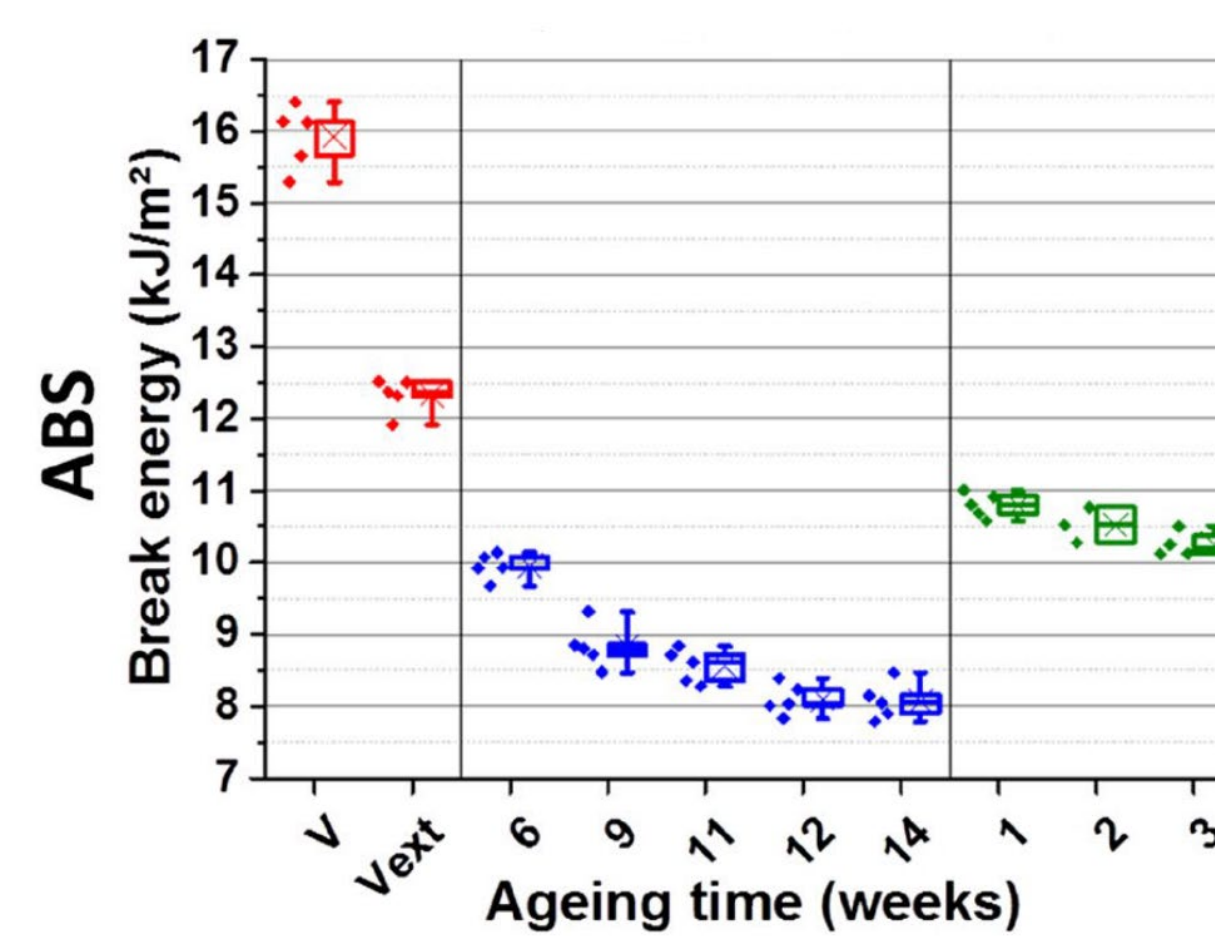
**ABS – le terpolymère ductile...**



Matrice : Styrene Acrylonitrile (SAN)  
Nodules : PolyButadiène (PB)

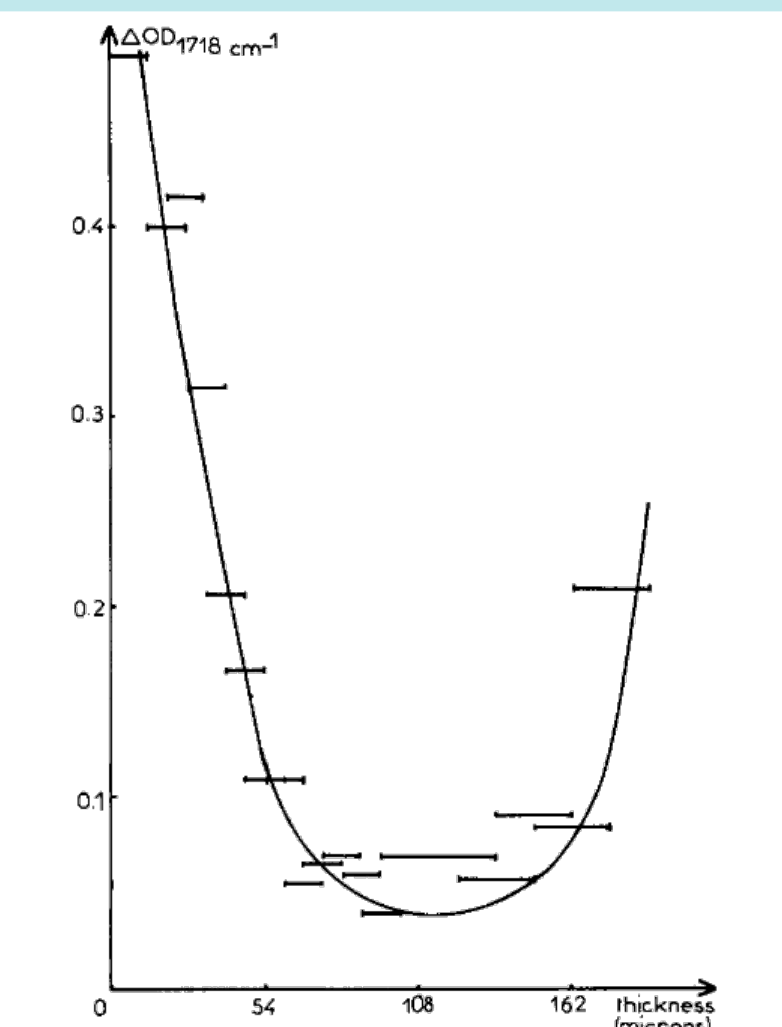
Image MET d'ABS tiré de [1]

**...mais sensible à l'oxydation...**



Résilience (Charpy entaillé) d'ABS vieilli  
Vieillessement accéléré (vert) et naturel (bleu) tiré de [2]

**... un phénomène surfacique**



Profil d'oxydation d'un ABS tiré de [3]

Parties prenantes



École Doctorale  
Sciences Chimiques Balard

Auteurs

Laëticia Delarue  
Pierre-Jacques Liotier  
Patrick Lenny  
Anne-Sophie Caro-Bretelle  
Didier Perrin

Laboratoire

Centre des Matériaux des Mines d'Alès (C2MA), IMT Mines Alès, France

Matériaux

ABS Teluran® GP22  
Acétone

Appareils

Mise en œuvre : extrusion CAST - RheoDrive 7 : PolyLab OS, Rheomex 19/25, filière plate : laize 100 mm.

Vieillessement photo-oxydatif : SEPAP 12/24 à lampe mercure ( $\lambda > 300$  nm)

Caractérisations :  
• Spectroscopie : IRTF, Vertex 70 FT - Bruker

• Mécanique : Puit de chute instrumenté Ceast 9340 - Instron

Centrifugeuse : Rotina 380

Références

[1] Giaconi, G. F. et al., *Polymer* (1998)

[2] Signoret et al., *J Polym Environ* (2020)

[3] Jouan et al. *J. Polym. Sci.* (1991)

IMT Mines Alès est certifiée par

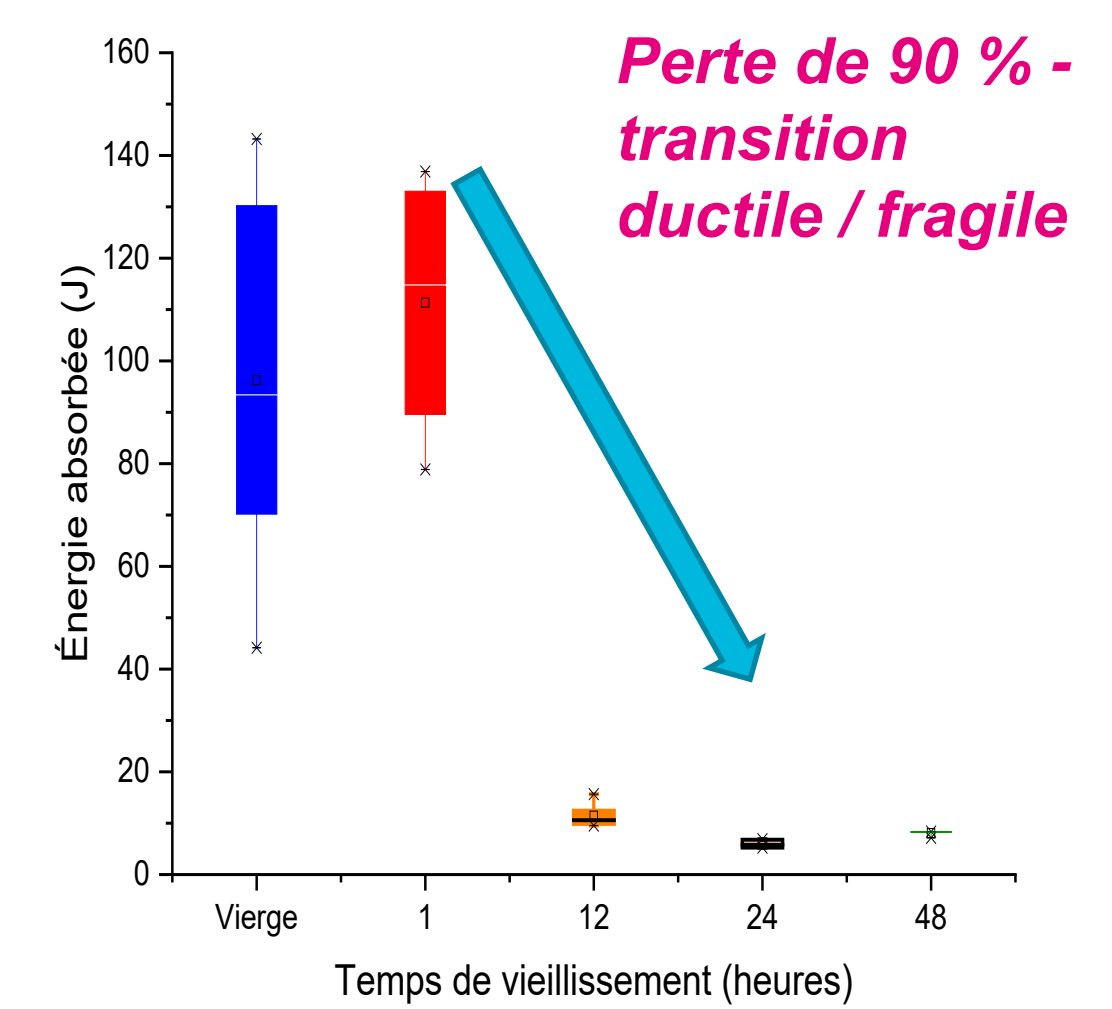
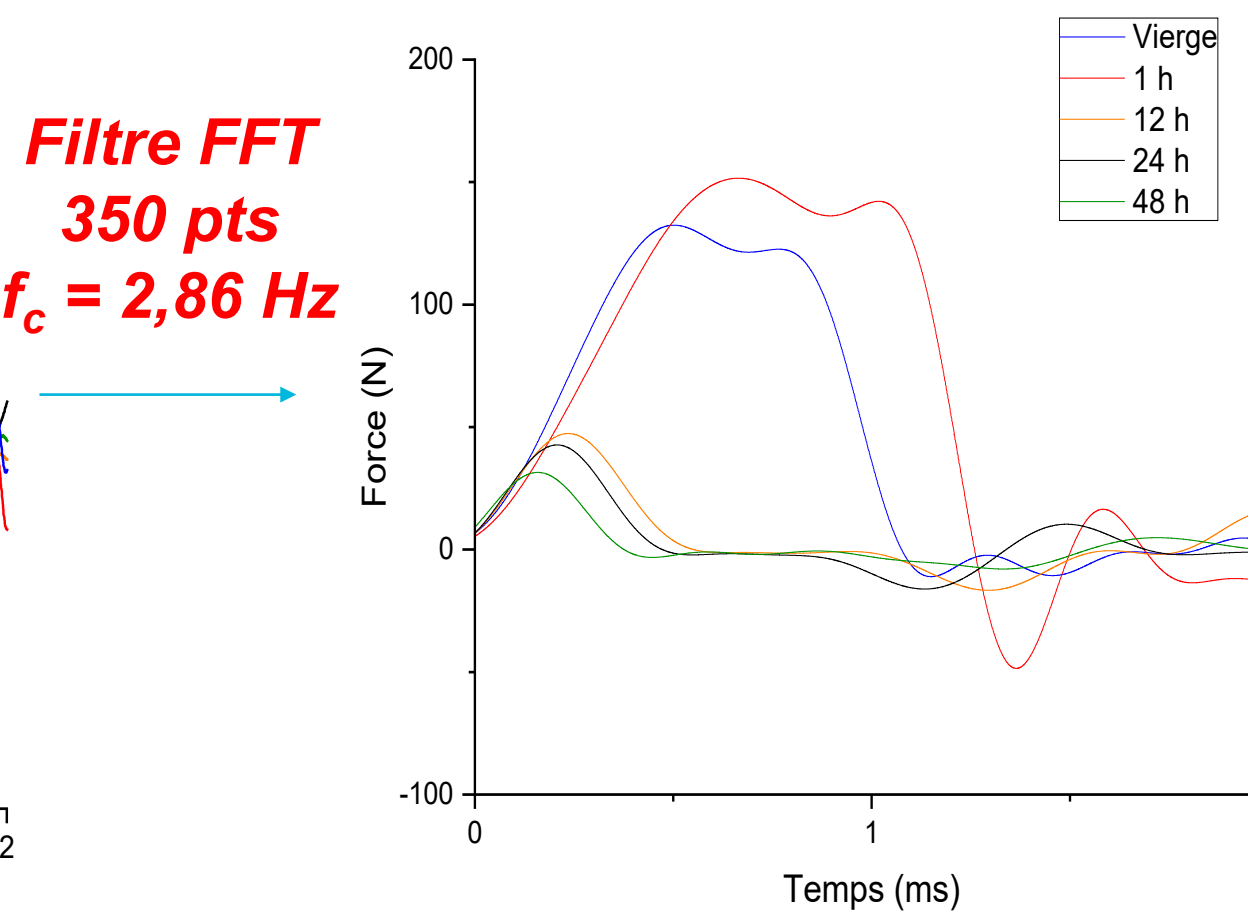
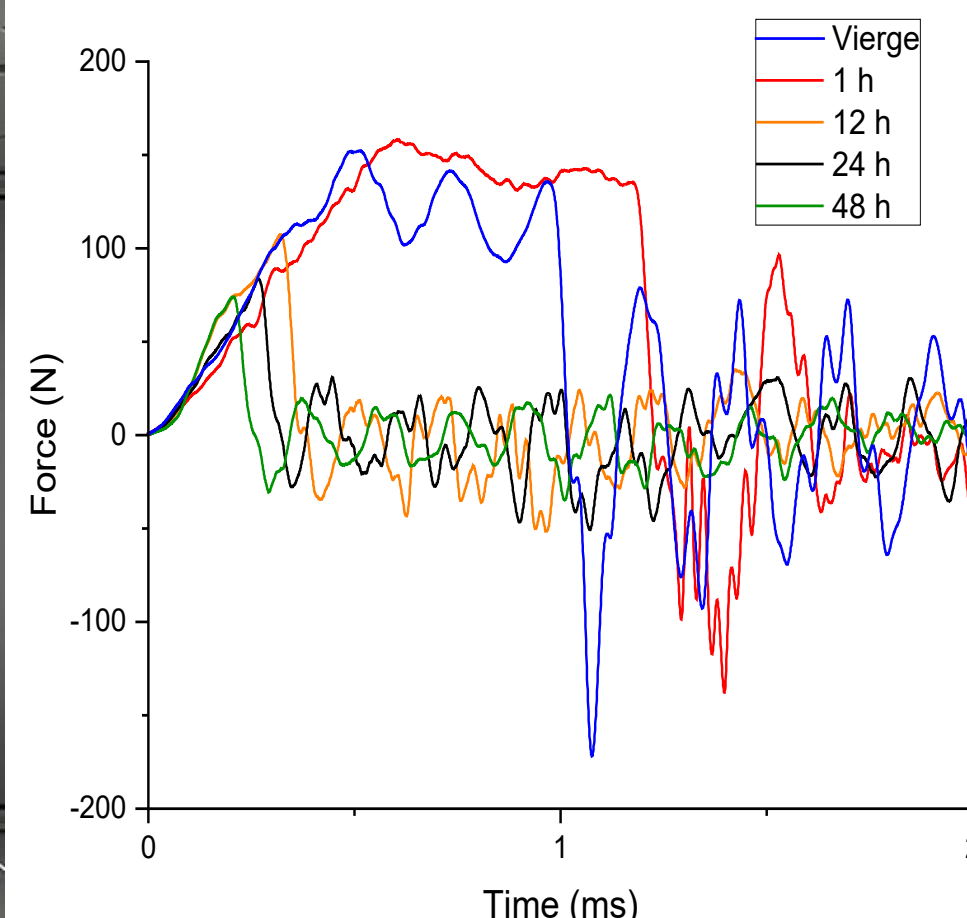


## Transition ductile fragile – temps critique

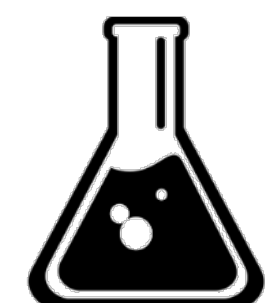
Utilisation d'un accessoire choc traction sur films

Méthode : 4,5 m/s – 5 échantillons par point

- ✓ Traction simple (solicitation volumique)
- ✓ Caractérisation des propriétés aux chocs de films

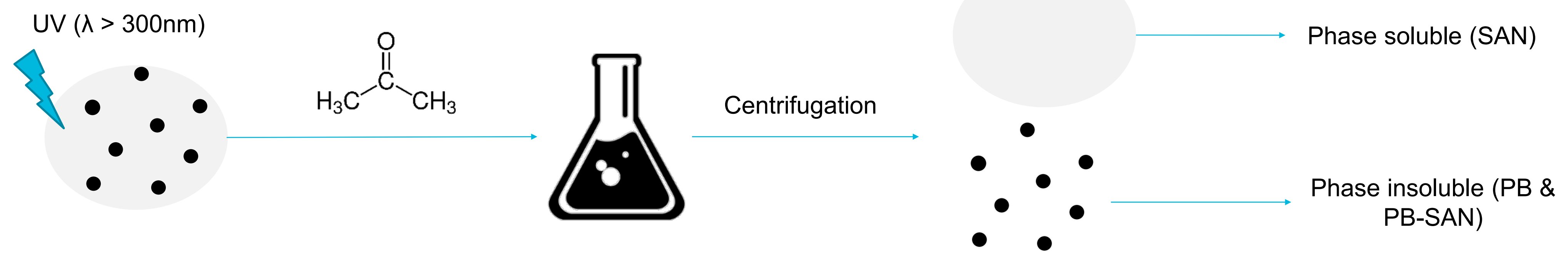


Perte de 90 % - transition ductile / fragile



## Étude des phases de l'ABS oxydé

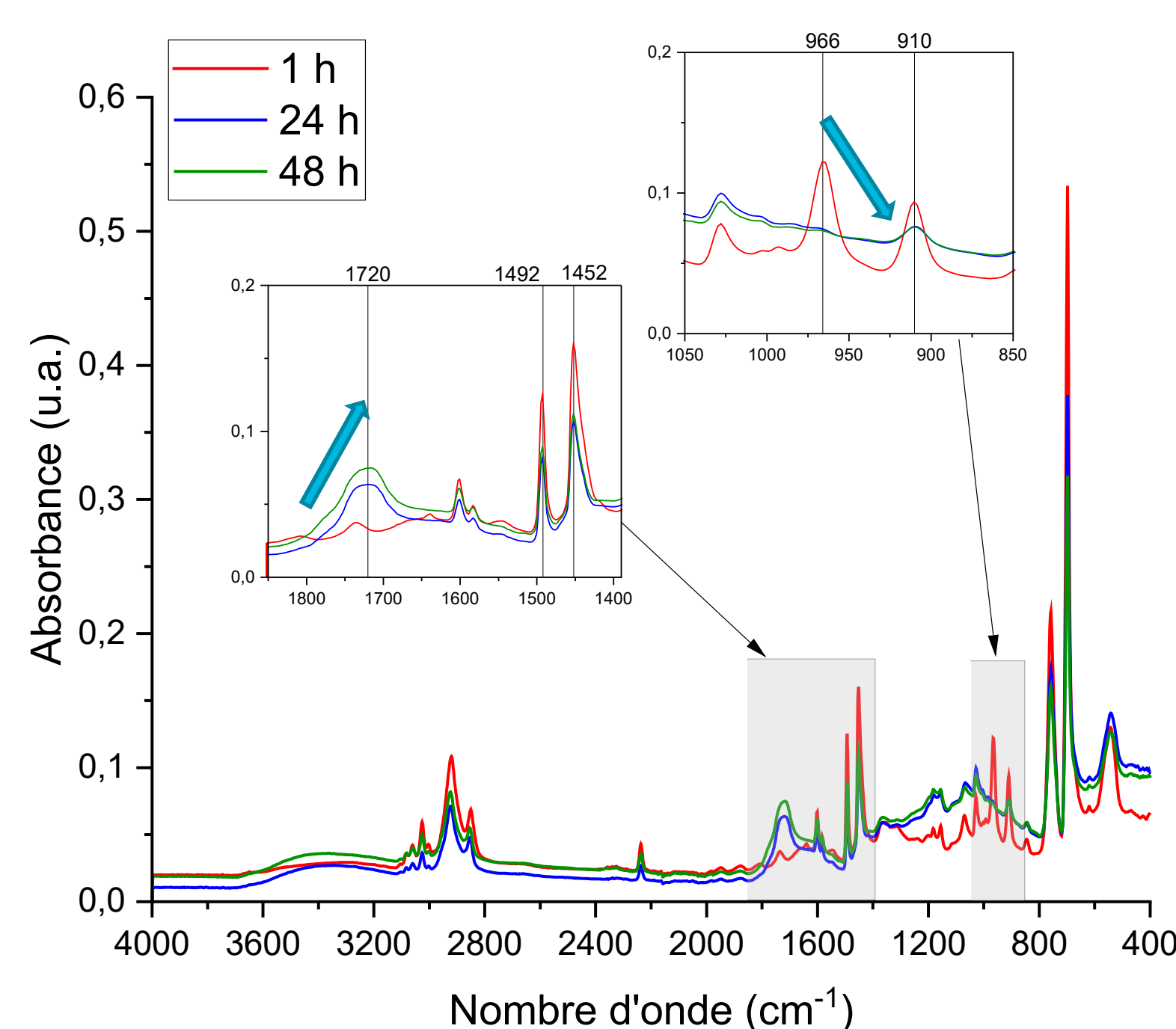
Protocole de séparation de phase par solvant



Caractérisation physico-chimique : IRTF, mode ATR et transmission. 32 scans, 4 cm<sup>-1</sup> résolution

Avant séparation

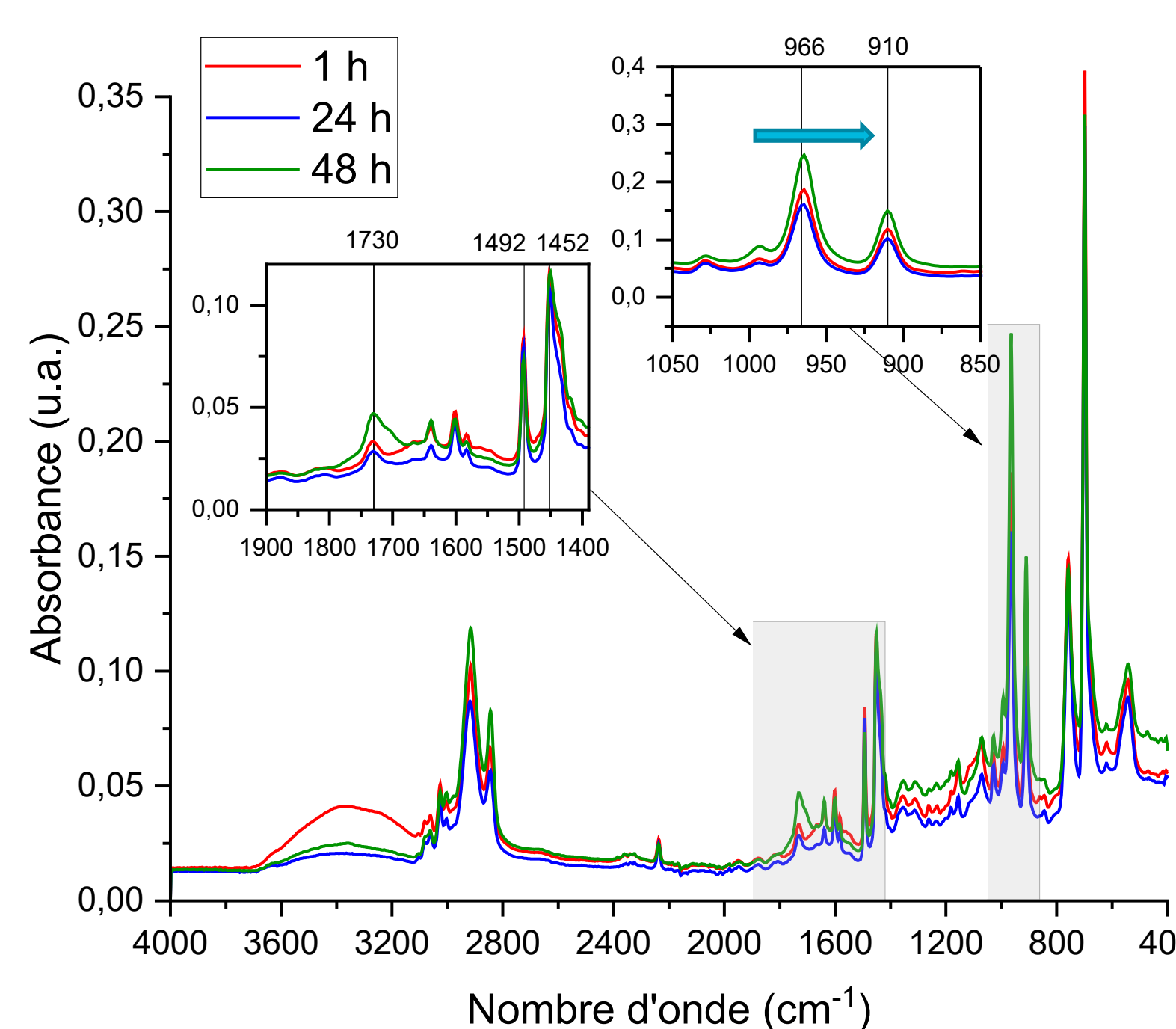
Bande PB diminue // Bande C=O augmente



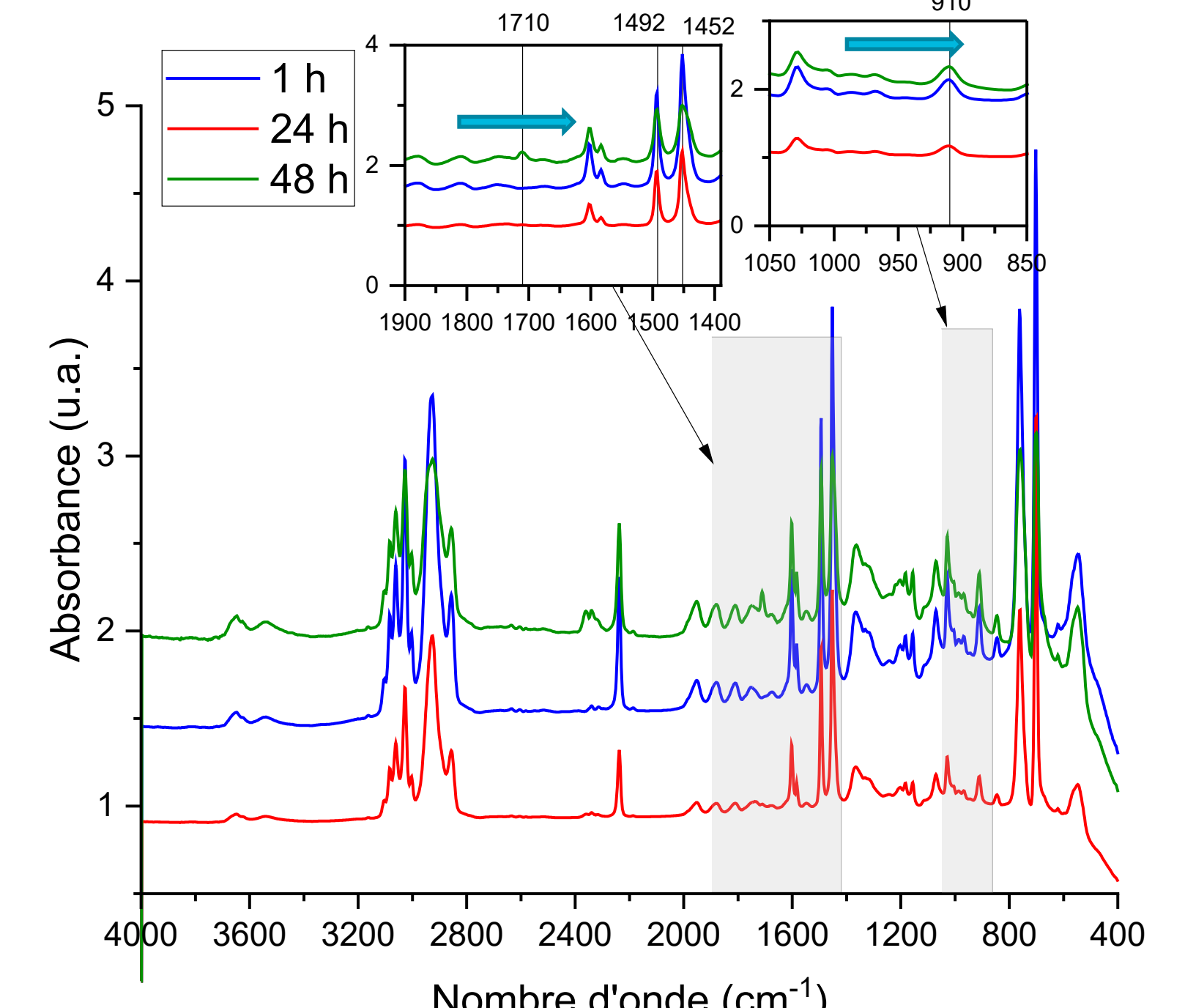
Spectre IRTF de l'ABS  
Mode ATR sur film 450 µm

Après séparation

Aucune différence visible avant 2 jours



Spectre IRTF des phases insolubles.  
Mode ATR sur échantillon



Spectre IRTF des phases solubles.  
Mode transmission sur film 100 µm

→ ABS – forte concentration de produits oxydés VS phases séparées - très faible concentration  
Piste de réflexion : Interface nodule / matrice modifiée lors du vieillissement



## Perspectives

Prochaines études :

- Caractérisation et modélisation du comportement viscoélastique lors du photo-vieillessement par rhéologie en fondu (DMTA)
- Caractérisation de l'évolution comportement endommageables lors du photo-vieillessement par photomécanique et par modélisation
- Caractérisation physico-chimique des phases de l'ABS photo-oxydé par RMN

Contact : laetitia.delarue@mines-ales.fr