

Apports de l'émission acoustique dans l'aide au diagnostic de la dégradation

PRINCIPE DE L'EMISSION ACOUSTIQUE (EA)

Définition AFNOR : l'EA est un phénomène de génération d'ondes élastiques transitoires résultant de micro-déplacements locaux internes à un matériau, sous l'effet d'une sollicitation

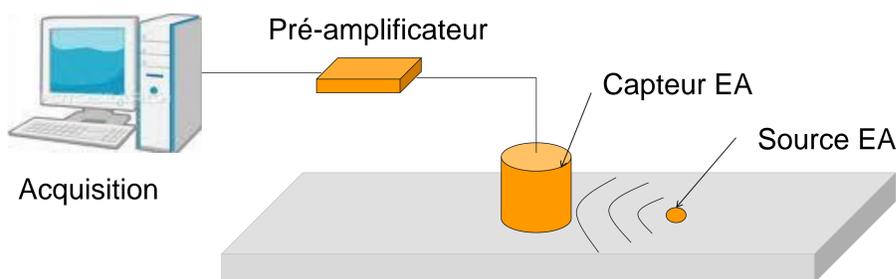
Micro-déplacements:

Endommagements mécaniques (amorçage, propagation)
Transformations de phase
...

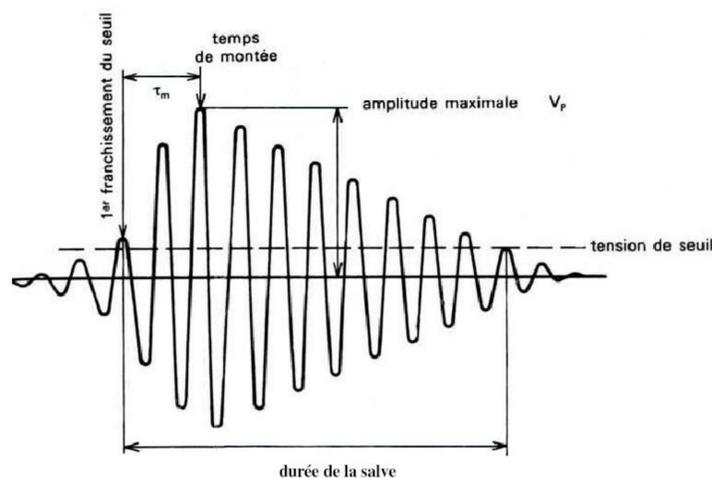
Sollicitations:

Efforts mécaniques externes
Déformations intrinsèques
Sollicitations thermiques
...

Schéma de principe :



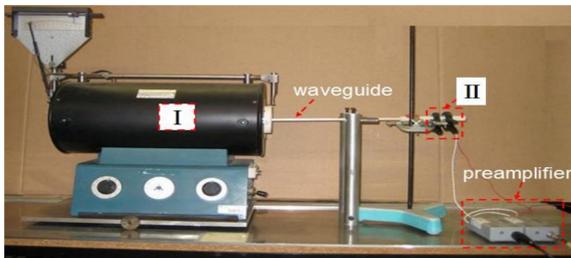
Représentation schématique d'une salve d'EA :



APPLICATIONS DE L'EMISSION ACOUSTIQUE

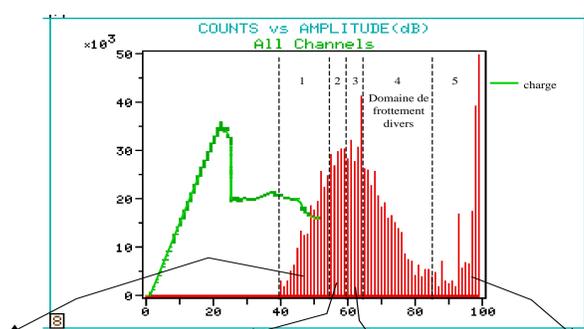
1/ Suivi in-situ des évolutions de films de surface à haute température

Nécessité d'utiliser un guide d'onde entre le matériau et le capteur EA



Vue d'un guide d'onde employé pour les suivis EA en température

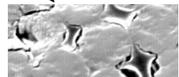
2/ Suivi de l'endommagement des matériaux composites au cours d'un essai de traction



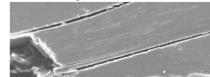
Rupture matricielle



Frottement matrice/matrice



Rupture d'interface



Rupture de fibre

➔ Attribution de plages d'amplitudes des signaux EA à des mécanismes d'endommagement

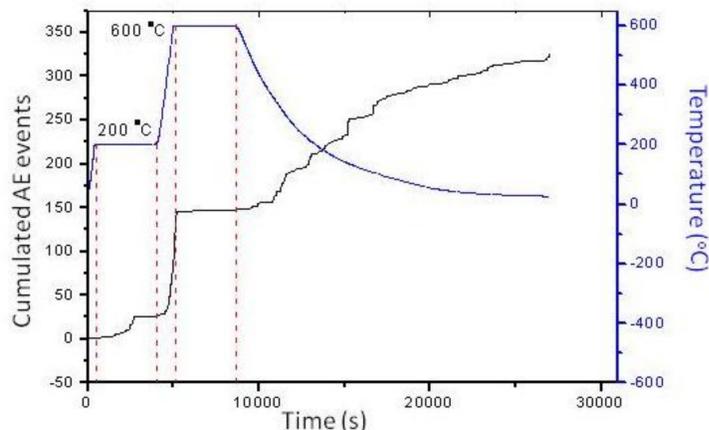
PERSPECTIVES :

Suivi de l'évolution des formes d'onde au cours de la propagation (entre la source et le capteur) :

- ➔ Modifications dues aux endommagements du matériau
- ➔ Modifications dues au guide d'onde

Recherche de nouveaux paramètres de suivi de l'activité acoustique

Suivi par EA du processus de pyrolyse d'un film polymère (PHPS) pour formation de silice sur acier



Evolution du nombre d'événements EA cumulés le long du chemin thermique employé

Deux zones de forte activité acoustique sont repérées :

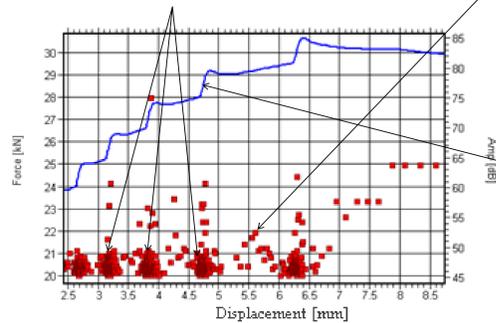
- ➔ Chauffage entre 200 et 600°C : transformation du polymère en céramique
- ➔ Refroidissement : microfissurations du film céramique

3/ Suivi in-situ de l'endommagement de métaux en température

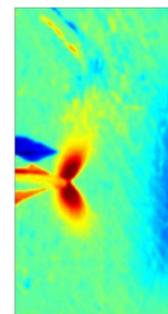
Essais de traction sur acier P265GH en température, suivis par émission acoustique

Evènements EA dus à la déformation plastique

Propagation rapide de la fissure



Représentation de la force et des événements EA (amplitude) en fonction du déplacement pendant l'essai de traction sur acier P265GH (température = 150°C)



Thermographie infra-rouge

- ➔ Mise en évidence du phénomène de vieillissement dynamique
- ➔ Mécanisme de rupture par alternance d'écoulement plastique en fond de fissure avec propagation rapide de la fissure