

épotecny

9 rue Aristide Briand
92300 Levallois Perret France
www.epotecny.com
Tel 01-47-57-54-34 Fax : 01-47-57-54-74
E-mail : epotecny@epotecny.com
Siret : 313 014 946 000 39 – TVA : FR72313014946

Procédés de validation de la tenue mécanique d'un collage

Un des paramètres essentiels dans la qualité d'un collage est sa tenue mécanique. Pour cela il faut se poser la question de savoir comment caractériser la résistance mécanique de l'assemblage réalisé, comment quantifier la fiabilité du collage ?

Afin de limiter les défauts, chaque étape du process doit être soigneusement réalisée et analysée. Il sera obligatoire de procéder à des contrôles sur l'assemblage final par des méthodes destructives ou non.

1° Les étapes du process à valider

- Les formes et dimensions des surfaces à coller ne doivent pas favoriser la formation de zones à forte concentration de contraintes mécaniques.
- Les surfaces des matériaux doivent être nettoyées correctement afin d'éliminer les impuretés, favoriser l'ancrage mécanique (abrasion), augmenter l'énergie de surface, favoriser la mouillabilité.
- L'adhésif doit être choisi judicieusement et déposé de manière rigoureuse et reproductible.

2° Les contrôles non destructifs

Ceux-ci permettront d'observer les défauts dans la masse de colle :

- présence de bulles d'air dues à l'absence de colle, ou à une mauvaise dépose (problème de pression, de mouillabilité).
- Apparition de fissures provoquées par les contraintes générées lors de la réticulation (température).
- Problème de retrait important lors de la réticulation générant des contraintes internes.
- Réticulation incomplète suite à un mauvais réglage des paramètres de temps et/ou température.

Ces défauts peuvent être détectés par les quatre principaux essais décrits ci-dessous :

2-1 Méthode Ultrasonore

Principe : Une onde ultrasonique est émise et se propage dans la matière à une vitesse bien définie. L'onde est atténuée et réfléchi aux interfaces de défauts. Cette méthode permet de détecter l'absence de colle (bulles d'air).

2-2 Interférométrie holographique

Principe Consiste à irradier un échantillon avec un faisceau laser et observer l'hologramme de l'objet. Cet objet est ensuite soumis à des contraintes (chaleur, pression) afin

d'induire des déformations. Si le joint est homogène, chaque point se déforme de la même manière, si il y a un défaut on observera une figure d'interférence.
Méthode coûteuse.

2-3 Thermographie infra-rouge

Principe Basée sur la conductibilité thermique du matériau. La pièce est chauffée et le flux de chaleur se propage dans celle-ci en fonction de son homogénéité. Les zones de défauts sont moins conductrices.
Méthode rapide et simple mais d'interprétation complexe.

2-4 Emission acoustique

Principe Consiste à mettre l'assemblage sous contrainte et observer les bruits émis. La relaxation des contraintes caractérisée par des ruptures de liaisons aux endroits des défauts, donne naissance à des ondes qui peuvent être suivies dans le domaine des ultrasons.

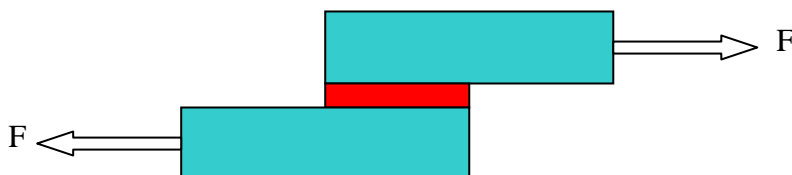
3° Les contrôles destructifs

Le plus fréquemment cela consistera à faire des mesures de force de rupture. De nombreux tests normalisés existent, les principaux étant : cisaillement, traction, clivage et pelage.
Les informations obtenues à l'issue de ces tests seront généralement complétées par une analyse de la rupture :

- Rupture adhésive (adhésif décollé de l'une des surfaces)
- Rupture cohésive (rupture dans la masse de l'adhésif)

3-1 Cisaillement

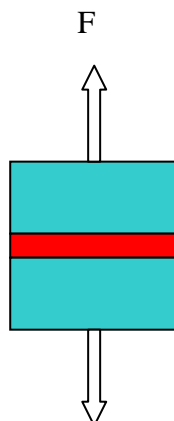
(NFT 76 107)



L'analyse d'un test de défaillance est souvent complexe car il dépend de nombreux paramètres : épaisseur de colle, nature des substrats, surface du collage, réalisation du test.

3-2 Traction

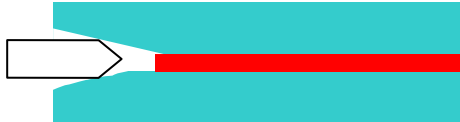
(NFT 76 123)



Permet de mesurer la résistance à la rupture de matériaux collés bout à bout. Ce test impliquera des substrats rigides capables de supporter les efforts.

3-3 Clivage

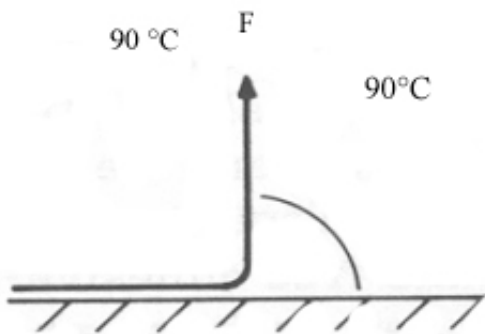
(NFT 76 114)



Test mécanique de rupture avec propagation d'une fissure lorsque deux substrats sont rigides. Le test de clivage au coin consiste à créer une fissure par introduction progressive d'un coin parfaitement dimensionné, dans le joint de colle, puis de mesurer la propagation au cours de l'exposition au vieillissement.

3-4 Pelage

(NFT 76 112 et NFT 76 126)



Principalement utilisé lorsque l'un des substrats est souple. Celui-ci peut se faire à différents angles, les plus courants étant 90° et 180°. L'angle utilisé doit rester constant durant la durée du test.

* F = Force