

POUR MIEUX COMPRENDRE LE SUPER-BOND

Extrait de la thèse pour le diplôme de Docteur de l'Université René Descartes PARIS V
Soutenue par le Dr Jean Marie CHEYLAN le 20 décembre 2000 :

« Evaluation de l'adhérence et de l'étanchéité procurées par des biomatériaux de scellement et de collage »

On peut lire page 128 une analyse extrêmement pertinente du comportement étonnant du Super-Bond C&B

(il faut noter que le Dr Cheylan publie sa thèse après une longue collaboration avec le Pr Michel Degrange au sein du laboratoire Biomateriaux de Paris V /Montrouge)

Nous citons :

« Le copolymère PMMA-4META présente à l'inverse une forte capacité à relaxer les contraintes que peut subir le joint lors de la polymérisation, ou dans le temps lorsqu'il est sollicité d'une manière mécanique ou thermique. Les géodes elliptiques observées, dont le foyer principal est dirigé perpendiculairement à l'interface, ou dans la direction des contraintes de tension qu'a subi le joint, sont probablement la conséquence du phénomène que les Anglo-Saxons appellent "CRAZING". Le Super-Bond est un matériau non réticulé, et les fibrilles macromoléculaires qu'il renferme possèdent un certain degré de liberté, compte tenu de la faible température de transition vitreuse du matériau. Lorsque le matériau est sollicité sous tension, les fibrilles de polymères ont tendance à s'orienter parallèlement à la contrainte. Le matériau passe alors d'un état de pelote statistique, relativement désorienté, à un état plus ordonné de macromolécules orientées par la contrainte. Il en résulte la création de vides interfibrillaires qui représentent autant de micro-craquelures. Ces dernières sont généralement observées pour tous les adhésifs vitreux en tête de fissure. Ils intéressent un certain volume que les mécaniciens des polymères appellent la zone plastique (Cognard). Les géodes observées correspondent très probablement à la confluence de ces zones de « crazing ». Ces zones apparaissent très favorables au freinage des fissures. L'hypothèse de tension fibrillaire est confirmée par l'observation fine du liquide activé polymérisé au contact de la zone hybride, et marque la présence d'un grand nombre de connecteurs unissant le matériau à cette couche hybride. Les interfaces collées au Super-bond montrent également de nombreuses micro-fissures parallèles à l'interface. Ces fissures sont nettement individualisées et semblent en équilibre. L'interprétation de leur genèse n'est pas claire. On peut toutefois supposer qu'il existe, même sous tension, un réseau de fibres alignées sur l'interface, et qu'elles répondent donc également du phénomène de « crazing ». Mais leur confluence n'est pas possible en raison de l'orientation des contraintes principales affectant le joint. »