

Procédé INDAR : démontabilité des assemblages structuraux collés

par José ALCORTA, Maxime OLIVE et Eric PAPON

Le procédé INDAR (*Innovative Disassembling Adhesives Research*) est une solution technologique qui vise à décoller sur commande les joints collés structuraux. Ce procédé apporte donc une solution simple et efficace aux problèmes de maintenance et de recyclage et s'inscrit pleinement dans une démarche d'écoconception.

José ALCORTA est directeur de la société RESCOLL, **Maxime OLIVE** est ingénieur Recherches et Développement dans la même société et **Eric PAPON**, professeur des Universités, travaille au Laboratoire de Chimie des Polymères Organiques (UMR 5629).

1. Principe général de fonctionnement

Avec le procédé INDAR, mis au point par les équipes de recherche de RESCOLL Centre Technologique ⁽¹⁾, les opérations de désassemblage de pièces collées deviennent techniquement réalisables et économiquement rentables. Les résultats présentés dans ce dossier concernent les **matrices époxydes**, mais de nombreuses autres combinaisons d'adhésifs et de substrats ont été testées. Cette technologie fait preuve d'une certaine polyvalence puisqu'elle peut être utilisée pour une large gamme d'adhésifs structuraux, comme les époxy (notamment des grades pour l'aérospatiale et l'aéronautique), les colles réticulables aux UV, les polyuréthanes ou les silicones, et également pour de nombreux substrats tels que l'acier, le verre, l'aluminium, tout cela combiné avec un large éventail de traitements de surface : bain surfochromique, sablage, brossage, dégraissage solvant, ... et pour différentes températures d'activation.

Le procédé INDAR permet, par formulation de nouveaux adhésifs et primaires ⁽²⁾ ou reformulation d'adhésifs commerciaux, de conférer à ces derniers la possibilité d'être démontés très facilement à température ambiante après activation thermique. En effet, l'ajout d'**agents d'expansion chimiques** (ou **agents gonflants**), très utilisés par exemple pour le moussage des plastiques, permet par un apport

thermique bien défini de générer des gaz qui vont induire des contraintes mécaniques défavorables à l'assemblage et permettre la séparation sans effort des substrats collés.

Ces additifs sont très connus du monde industriel, car ils sont de plus en plus utilisés pour la fabrication de plastiques alvéolaires et remplacent petit à petit les méthodes traditionnelles de moussage faisant appel à des solvants à faible température d'ébullition de type CFC, composés fluorochlorés, interdits par le protocole de Montréal. Les agents chimiques se présentent sous forme de poudres ou de liquides, sont stables à la température normale d'entreposage et dans des conditions de transformation bien précises, mais subissent une décomposition accompagnée d'une libération gazeuse réglable, à des températures raisonnablement bien définies (ou conditions de réaction). Lorsque l'on utilise de tels agents pour former les alvéoles, la phase gazeuse du plastique alvéolaire qui en résulte est différente de l'agent gonflant (ordinairement une substance solide). Les agents gonflants de cette classe ordinairement employés sont les composés organiques de l'azote ou encore les sulfonhydrazides ; ils produisent surtout, de l'azote et de faibles proportions d'autres gaz (CO₂, H₂O le plus souvent).

L'**eau** est un agent gonflant bien connu encore utilisé dans la production de certaines mousses de polyuréthane. L'eau réagit avec l'isocyanate du mélange moussant pour engendrer du gaz carbonique (CO₂), qui produit la structure alvéolaire. La phase gazeuse (gaz carbonique) du plastique alvéolaire qui résulte est différente de la substance utilisée comme agent gonflant. On peut donc considérer l'eau comme une sorte d'agent gonflant chimique.

⁽¹⁾ RESCOLL
<http://www.rescoll.fr>

⁽²⁾ Un **primaire** est une fine couche de vernis destinée à préparer la surface avant collage.