

Systèmes multimatériaux – Assemblage par collage

Multimaterial systems – Adhesive bonding

C. Dalla Zuanna

CETIM, 7 rue de la Presse, BP. 802, 42952 Saint-Étienne Cedex 9, France

Abstract. Adhesive-bonding offers many advantages over traditional joining techniques (no weakening of materials by temperature, required fatigue and improved corrosion resistance, aesthetics, sealing...) for multimaterial assembly (metal/composite, metal/glass, metal/plastic, glass/plastic...).

However the quality and long term durability of bonded assemblies depend on a correct design of the joint:

- Choice of eco-efficient surfaces preparations, robust, and easily processed,
- Choice of adhesive in good adequation with the functional specifications of the assembly (mechanical performance, thermal, chemical...) whose implementation is compatible with industrialization constraints (space, handling-time, environment of the workshop...),
- Design and dimension of the joint in order to transmit the mechanical stresses in the specified operating temperature range of the bonded pieces (taking into account the differential expansions of the assembled materials).

This will be developed by giving the current state of the art and the most recent advances on the three themes mentioned above.

Examples of multimaterial- bonding applications in the transportation industry (automotive, buses and trucks, railways, bicycles...) and other industries will illustrate the presentation.

Résumé. L'assemblage par collage multimatériaux (métal/composite, métal/verre, métal/plastiques, verre/plastiques...) offre de nombreux avantages par rapport aux techniques d'assemblages traditionnelles (pas d'affaiblissement des matériaux par la température, tenues en fatigue et à la corrosion améliorées, esthétique, étanchéité...).

Cependant la qualité et la durabilité à long terme des assemblages collés dépendent d'une bonne conception de ces assemblages :

- Le choix de préparations de surfaces efficaces, robustes, facilement industrialisables et respectueuses de l'environnement,
- Le choix d'adhésifs aptes à répondre au cahier des charges fonctionnel de l'assemblage (performances mécaniques, thermiques, chimiques...) dont la mise en œuvre est compatible avec les contraintes d'industrialisation (cadences, temps de manipulation des pièces, environnement du poste collage...),
- Le dessin et le dimensionnement de la liaison de façon à transmettre les efforts mécaniques spécifiés dans la plage de températures de fonctionnement des pièces collées (en tenant compte des dilatations différentielles des matériaux assemblés).

Cette démarche sera développée en donnant l'état de l'art actuel et les avancées les plus récentes sur les trois thèmes cités ci-dessus.

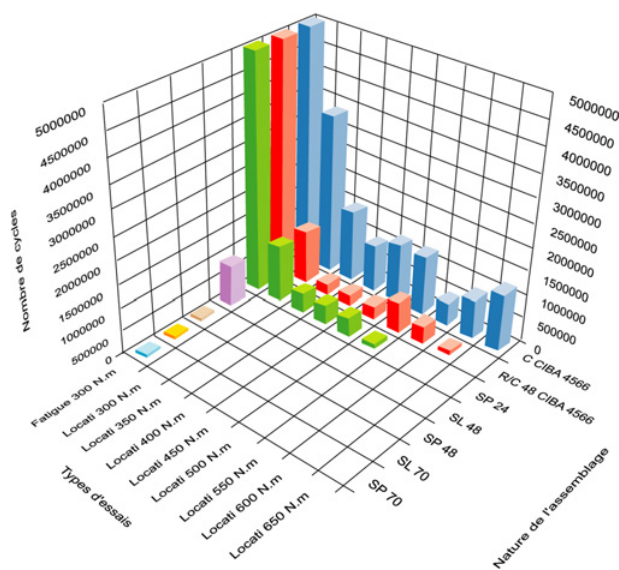


Figure 1. Essais de fatigue – Méthode Locati.

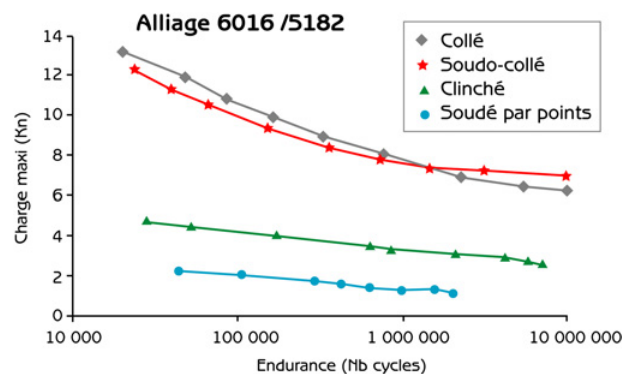


Figure 2. Essais de fatigue – Courbe de Wohler.

Des exemples d'applications de collage multimatériaux dans les industries du transport (automobile, bus, ferroviaire, cycles...) et dans d'autres secteurs industriels viendront illustrer cette présentation.

Références

- [1] J.-P. Jeandrou, *Recensement et classification des pratiques en matière de preparation des surfaces avant collage*, Rapport de l'étude ADEME : Réduction des émissions de COV en collage, Cetim Saint-Etienne 2006
- [2] Guide du collage CETIM 2006
- [3] S. Ebnesajjad, *Handbook of Adhesives and Surface Preparation*, 1st edition, 2010,
- [4] Philippe Cognard, *Handbook of Adhesives and Sealants*, Volume 1: Basic concepts and High Tech Bonding, 2005