

INTRODUCTION GENERALE

La technique d'assemblage par collage joue actuellement un rôle prépondérant dans de nombreux domaines tels que l'industrie aéronautique, la construction automobile, la construction navale, ...etc.

L'apparition et le développement des adhésifs structuraux permettent au collage, très ancienne technique d'assemblage, de trouver sa place dans les industries de pointe grâce aux efforts réalisés dans l'aéronautique. De nos jours, la technique d'assemblage par collage est encore appelée à un large développement dans de nombreux domaines de l'industrie vu les progrès constants réalisés en sciences des matériaux, en particulier dans l'industrie des matériaux composites. Grâce à de nombreux avantages, le collage remplace souvent les procédés traditionnels d'assemblages tels que le boulonnage, le rivetage, le vissage, l'agrafage ou bien même le soudage.

Cependant, dans le but de comprendre et de modéliser le comportement réel d'éléments de structures tels que les plaques entaillées, par exemple, il est indispensable de connaître le comportement mécanique des joints de colle.

Le travail présenté ici est orienté particulièrement vers les caractéristiques mécaniques du matériau. Les deux premiers chapitres sont consacrés à l'étude bibliographique, le premier comporte des notions sur la mécanique de la rupture ; le deuxième sur l'adhésion et les adhésifs. Les autres chapitres portent notre étude de simulation. Le plan de présentation de notre travail est le suivant :

Le premier chapitre des phénomènes « fissuration et rupture ». Pour cela, nous avons considéré les différents aspects de la mécanique de la rupture. Il donne en particulier une introduction à la mécanique de la rupture et aux critères de rupture.

Le second chapitre présente un aperçu des *connaissances théoriques* des phénomènes d'adhésion et leurs mécanismes élémentaires est de la plus grande importance car une adhésion optimale entre l'adhésif et son substrat est nécessaire à un collage.

Les autres chapitres sont consacrés à l'étude de la réduction de concentrations de contraintes le long des bords de l'adhésif, au niveau des entailles et à la pointe de la fissure pour empêcher l'échec prématuré du joint collé. Cependant, la détermination des champs de contraintes et de déformations dans des assemblages par recouvrement présente des difficultés résultant de la géométrie et des propriétés des matériaux. La structure réparée par patch et les variations de contraintes locales près des fins de la région de chevauchement sont caractérisés

par de très hauts gradients. Les gradients des composants de contraintes dépendent des propriétés élastiques de l'adhérent et de l'adhésif et la géométrie commune.

Le troisième chapitre porte sur une étude comparative du comportement d'une fissure émanant de deux types d'entailles (circulaire et semi-circulaire latérale) dans des structures de à simple et double chevauchement. On fait la comparaison entre les différents matériaux des substrats. Le chargement excentrique peut aboutir aux fléchissements de l'assemblage à simple recouvrement et les variations de contraintes locales près des fins de la région de chevauchement sont caractérisées par de hauts gradients.

La dernière partie met en place la méthode de réparation en employant des pièces semi-circulaires adhésivement collées sur une plaque fissurée au bord. Dans ce chapitre, la méthode des éléments finis est appliquée pour analyser le comportement d'une fissure réparée par un renfort avec et sans présence du décollement. Les effets des propriétés mécaniques et géométriques sur la variation du facteur d'intensité de contraintes à la pointe de la fissure en mode I ont été mis en évidence.

Nous terminons ce travail par une conclusion générale.