

INTRODUCTION GENERALE

Le remplacement du métal par des matériaux composites (plastiques renforcés à la fibre de verre) devient de plus en plus fréquent dans l'industrie aéronautique ou automobile et ces dernières années, des cabines entières de camion ont été produites en moulage du composite. On reconnaît actuellement que, comparée avec l'acier, l'utilisation de composite permet une plus grande liberté de conception, une résistance accrue à la corrosion et une réduction du nombre de pièces à assembler.

L'analyse de la rupture des pièces en composites après leurs mises en service, montre que derrière chaque cas de rupture, il existe une fissure, qui n'a pas été prise en compte par le concepteur lors des dimensionnements des structures en matériaux composites.

Le matériau composite utilisé dans la fabrication des réservoirs, barques etc. ... fabriqués au niveau de l'ENPC de CHLEF son obtenus par l'association d'une résine polyester et des renforts de fibres de verre ainsi que les additifs nécessaires à la fabrication tel que le catalyseur et l'accélérateur.

Le matériau en question est sujet d'un phénomène de rupture prématuré caractérisé par une fissuration localisée dans des zones de concentration de contraintes, généralement les parties usinées. Ceci nous a amené à lancer une étude qui vise en premier lieu la caractérisation du composite notamment à la fissuration et d'essayer de décrire l'endommagement résultant.

L'objectif de cette étude est d'analyser un cas de rupture éventuelle (le cas le plus dangereux) Mode I, en tenant compte des défauts (fissures) qui peuvent se produire lors de l'exécution de différents phases de moulage des matériaux composites ou résulter de leurs mises en service et d'en reconnaître les causes probables pour donner des perspectives et orienter les recherches qui vont succéder à ce travail d'une part.

D'autre part, mesurer les caractéristiques statiques et de rupture de ce matériaux à travers des essais de traction sur des éprouvettes prismatiques non entaillées pour les caractéristiques statiques et entaillées pour la mesure du facteur d'intensité de contrainte K_I . Enfin tracer les courbes R.

Le présent mémoire comprend en plus d'une introduction générale, deux grandes parties:

1- Partie bibliographique contient trois chapitres :

- Dans le premier chapitre, on donne un aperçu sur les matériaux composites d'une manière générale.
- Dans le deuxième chapitre est mené l'étude du comportement élastique des matériaux composites. Une présentation globale de la théorie classique des stratifiés.
- Dans le troisième chapitre, on donne des notions sur la mécanique lainière de la rupture, notamment types et modes, facteur d'intensité des contraintes, K et taux de libération d'énergie G .

2- Partie expérimentale contient quatre chapitres

- Le quatrième chapitre présente les constitutions de base du matériau utilisé et la méthode de mise en œuvre des plaques. On trouve dans ce chapitre les techniques de découpe des éprouvettes de forme altère destinées aux essais de traction et les éprouvettes de type SENB pour les essais de rupture.
- Le cinquième chapitre présente les différences procédures expérimentale, les résultats et les discussions relatifs à :
 - la calcination de la résine pour déterminer le taux des fibres
 - l'essai de traction pour déterminer le module de Young et la contrainte de rupture.
- Le sixième chapitre présente les procédures expérimentales des essais de flexion trois points sur les éprouvettes SENB. Cette présentation est suivie des résultats obtenus et leur interprétation.
- Le septième chapitre présente une étude morphologique de la rupture des éprouvettes de traction et des éprouvettes SENB.

Enfin pour conclure une conclusion générale montre la présentation et la discussion des résultats.