

## Introduction générale

---

Depuis quelques années l'intérêt que suscitent les nanotechnologies et les nanosciences prend de plus en plus d'ampleur. Comme leurs noms l'indiquent, ces deux appellations regroupent l'ensemble des techniques visant à produire, manipuler et utiliser des objets et matériaux à l'échelle du nanomètre. En 2006, l'investissement dans ces domaines a été de 10.5 milliards de dollars au niveau mondial et la croissance des investissements est estimée à 40% par an.

L'élaboration de structures, ou de systèmes à l'échelle nanométrique possède l'avantage de réduire la consommation d'énergie et de matière que ce soit pour leur fabrication, pour leur fonctionnement. De nombreux champs d'application, le traitement ou le transport de l'information sont directement concernés par cette nouvelle ère « nano ».

C'est en 1991 que S. Iijima observe pour la première fois dans un sous-produit de synthèse de fullerènes, des structures tubulaires. Ces tubes, entièrement composés de carbone, sont appelés nanotubes, et cela référence à leur diamètre qui ne mesure que quelques nanomètres.

Aujourd'hui, les nanotubes de carbone font une partie des matériaux composites et entrent dans la classe "composite à particule".

Les nanotubes de carbone sont généralement utilisés dans les nanocomposites pour améliorer certaines propriétés des matériaux ou des matrices. Ces propriétés sont: la rigidité, la tenue à la température, la résistance à l'abrasion, la diminution du retrait...etc.

Dans de nombreux cas, les particules sont simplement utilisées comme charges pour réduire le coût du matériau, sans en diminuer leurs caractéristiques.

L'utilisation des matériaux composites ou nanocomposites apporte de nombreux avantages en termes de propriétés des matériaux. En effet, le but de leur fabrication est de profiter des bonnes propriétés de différents matériaux afin d'en former un qui sera mieux adapté à certaines applications. La combinaison des matériaux permet donc d'améliorer les propriétés d'un matériau, par exemple, la résistance à l'ultime, la rigidité, la conductivité, le poids, la résistance à la fatigue, le vieillissement sous l'action de l'humidité, la chaleur, la corrosion... etc.

Il existe toutes sortes de polymères caractérisés par des propriétés différentes; certains sont utilisés pour leurs propriétés élastiques, thermiques ou encore électriques. Nous pouvons citer leur utilisation dans les emballages, les fibres textiles, la peinture, les adhésifs, les cosmétiques, les pneumatiques... etc.

Depuis une dizaine d'années, une alternative est proposée : renforcer ou réparer les ouvrages en béton par des matériaux composites à matrice organique collés extérieurement sur des structures dégradées. Les matériaux composites à particule, à base de nanotube de carbone et matrice organique, de par leur rigidité spécifique, Présentent un grand intérêt pour la réparation, malgré leur prix élevé, ils présentent un avantage économique.

Ce travail est composé de quatre chapitre portera une synthèse bibliographique sur les nanotubes de carbone, dans le premier chapitre nous décrirons les différents types de nanotubes de carbone en détaillant leurs propriétés et les différentes techniques de synthèse tel que la méthode d'ablation laser, l'arc électrique, dépôt chimique en phase vapeur et la méthode dite (HiPCo), de nombreuses applications seront ensuite présentées. Enfin, nous donnerons les défauts des nanotubes de carbone et nous nous intéressons à leurs applications.

## Introduction générale

---

Le deuxième chapitre nous avons évoqué les caractéristiques du polymère et ses propriétés . Le troisième chapitre présentera les différents types de matrices existants ainsi leur classification et propriétés, une description générale sur les nano-composites on s'intéressera aux nano-composites à matrice polymère et à renforts de (NTC). Ensuite, nous traitons particulièrement la dispersion des renforts dans la matrice polymère et la production mondiale des nano-composites à base (polymère / NTC).

Le dernier chapitre regroupera le développement du modèle élastique non linéaire de la poutre Euler-Bernoulli. Ensuite nous utiliserons différents paramètres qui peuvent influencer l'effet non linéaire du milieu élastique sur le flambement d'un nanotube de carbone.