

LE CONTROLE NON DESTRUCTIF (CND)

INTRODUCTION

Le Contrôle Non Destructif (C.N.D) comprend toute une panoplie de méthodes d'investigation permettant « sans destruction » de déceler des défauts susceptibles de porter préjudice à la qualité du matériau ou d'une structure et d'émettre un avis sur leur conformité quant à leur utilisation. On parle aussi d'**Essais Non Destructifs** ou d'**Examen Non Destructifs (E.N.D.)**.

Outre les méthodes techniques permettant de détecter la présence de défauts, la bonne connaissance de la nature des défauts et leur nocivité, de leur évolution dans le temps et des lois générales de la mécanique de la rupture doit être de mise. A titre d'exemple, la présence d'une fissure si petite soit-elle, dans une pièce peut se propager jusqu'à entraîner une rupture brutale et inopinée, ou une corrosion sur la paroi interne d'un réservoir travaillant sous pression peut entraîner son explosion etc. En général, Il faut savoir que la présence de défauts dans l'objet à inspecter peut altérer ses caractéristiques, notamment mécaniques et le rendre inapte à l'exploitation (rebut). Un contrôle au cours de la fabrication ou en cours d'utilisation du produit s'impose ce qui permet d'éviter de façon préventive d'éventuels accidents graves.

Ces défauts sont souvent indécélables à l'œil nu d'où la nécessité de recourir à des techniques d'observation ou de détection reposant sur des phénomènes physiques telles que l'absorption des rayons X (**radiographie**), la propagation des vibrations mécaniques dans un corps solide dur (**les ultrason**), le contour des ligne de champ magnétique autour d'une fissure (création de pôles Nord et Sud sur les lèvres de la fissure, la **magnétoscopie**), etc.

Il convient de souligner que le diagnostic ne doit souffrir d'aucune ambiguïté, particulièrement dans le cadre de secteurs industriels sensibles comme le nucléaire ou l'aéronautique d'où l'obligation de connaître au préalable :

- les paramètres permettant de réaliser au mieux cette évaluation,
- les conditions d'apparition et les caractéristiques des défauts potentiels
- Les principes physiques, de la technologie et des méthodes actuelles de CND,
- des méthodes d'identification des facteurs susceptibles de dégrader les mesures et de fausser le diagnostic

Le traitement des informations obtenues (signal, image), nécessitent la prise en compte des règles de CND soit lors de la fabrication du matériau ou la conception des structures ou au cours de leur utilisation.

De ce fait, les agents qui effectuent ces contrôles doivent être certifiés. D'ailleurs certaines entreprises utilisent ce moyen comme gage de garantie dans le cadre de sa politique qualité.

Il est vivement recommandé au lecteur de consulter utilement le large éventail de documentation existante traitant le sujet. Elle présente plusieurs niveaux de lecture qui s'adresse tout autant aux professionnels et praticiens du domaine qu'aux étudiants de licence, master et doctorat.

Mots clefs : CND, ressuage, ultrasons, magnétoscopie, radiographie

CLASSIFICATION DES METHODES DE CND

Les méthodes peuvent être classées en deux grands groupes :

Des méthodes de surface permettant de détecter les défauts débouchant en surface notamment les fissures

On trouve :

- L'inspection visuelle,
- L'endoscopie
- Le Ressuage
- La Magnétoscopie
- Les Courants de Foucault (Conventionnels ou multiéléments)
- La Thermographie infrarouge

Des méthodes globales et volumiques permettant de détecter les défauts en volume ou sur l'épaisseur en particulier les inclusions, les soufflures etc.

On trouve :

- La radiographie utilisant les rayons X ou une source radioactive
- Les ultrasons (Conventionnels ou multiéléments) }
- L'émission acoustique }
- Les ondes guidées

D'autres techniques sont en cours de développement.

SECTEURS UTILISATEURS

A l'heure où la qualité est devenue un impératif incontournable, le champ d'application des CND ne cesse de s'étendre au-delà de son domaine d'emploi traditionnel où la sécurité est primordiale, telles que le nucléaire et l'aéronautique comme en témoignent les nombreux secteurs utilisateurs à savoir :

- l'industrie pétrolière (pipelines, tubes, barres, soudures, réservoirs) ;
- l'industrie navale (contrôle des coques) ;
- l'aéronautique (poutres, ailes d'avion, nombreuses pièces moteurs, trains d'atterrissage, etc.) ;
- l'aérospatiale et l'armée ;
- l'industrie automobile (contrôle des blocs moteurs) ;
- la sidérurgie ;(tubes soudés ou sans soudure)
- la fonderie (
- la chaudronnerie et la tuyauterie en fabrication ;
- l'industrie de l'énergie : réacteurs nucléaires, chaudières, tuyauterie, turbines, etc. (maintenance des installations) ;
- le ferroviaire en fabrication et en maintenance notamment pour les organes de sécurité (essieux, roues, bogies) ;
- l'inspection alimentaire ;
- le Génie Civil et le bâtiment ;