

## Contrôles Non Destructifs innovants

### Description / Définition

Utilisation des technologies CND modernes, avec ou sans contact, en s'appuyant sur le développement des nouvelles techniques de traitement du signal et d'imagerie numérique et à l'évolution des capteurs : multiéléments, ondes guidées, thermographie active, tomographie...

### Enjeux (avantages)

Tirer parti des technologies de contrôle venant du médical en les déclinant dans le domaine manufacturier.

#### Sur le plan technologique

- Contrôle des pièces et structures pour atteindre les objectifs de qualité et de sécurité de plus en plus élevés
- Traçabilité des contrôles
- Caractérisation de l'état mécanique de produits, contraintes, endommagement fatigue par des méthodes non destructives (substitution aux contrôles destructifs)
- Contrôle des nouveaux matériaux (composite, plastique, élastomère, céramique, béton...)
- Contrôles des pièces fonctionnant en température ou inaccessibles
- Automatisation du contrôle.

#### Sur le plan numérique

- Possibilité de passer à une chaîne de contrôle complète « tout numérique », et tirer parti au mieux de l'exploitation des données massives générées par cette chaîne
- Simuler l'opération de contrôle avant sa réalisation (mise au point paramètres pour gain de temps sur site)
- Simuler des probabilités de détection des défauts
- Mesure des écarts virtuel / réel en vue du réglage et/ou contrôle en ligne de la qualité de la production ainsi que des retours d'expérience vers le bureau d'études.

#### Sur le plan économique

- Minimiser les coûts et les temps de contrôle
- Optimisation du dimensionnement des produits et des process « au plus juste » par la connaissance de l'état mécanique du produit au cours de son utilisation (conception de produits plus légers, économes en matière et en énergie)
- Réduction des non qualités perçues pour le client
- Faciliter la certification selon les standards imposés par la filière client.

#### Sur le plan de la transformation de l'entreprise

- L'évolution des équipements de contrôle, notamment de CND, avec des interfaces simplifiées, permet de simplifier l'utilisation des contrôles (opérateurs moins qualifiés)
- L'automatisation de certains contrôles (par exemple visuels et tactiles d'aspect, CND expert, etc.) permet de focaliser les opérateurs sur des contrôles à plus forte valeur ajoutée. A contrario, certains métiers d'expert « qualité visuelle », « qualité d'expérience perçue », « expert CND » vont évoluer en fonction de l'automatisation de ces process

#### Sur le plan environnemental, sociétal

- Des contrôles propres (sans rayonnement ionisant ni produits chimiques).

## Les clés de la réussite

### Au niveau technologique

- Choisir la méthode CND la mieux adaptée en fonction de la typologie du défaut à détecter
- Qualifier la méthode (Technique (programme d'essai, définition des critères), Conditions de mise en œuvre (outillage...))
- Transférer la technologie sur site et former les opérateurs



© : Cetim

Les ultrasons multiéléments, pour réduire les temps de contrôle et améliorer la traçabilité des données grâce à la réalisation de cartographies.



© : Cetim

Les ultrasons TOFD, pour détecter, dimensionner et caractériser des anomalies dans un matériau et/ou dans des soudures.



© : Cetim

La thermographie infrarouge active, pour assurer un contrôle global et sans contact, aussi bien sur des matériaux métalliques que des composites.



© : Cetim

L'émission acoustique, pour vérifier l'intégrité des grandes structures ou pour effectuer un contrôle sur une ligne de production.



© : Cetim

La tomographie à rayons X, pour obtenir une représentation en coupe ou en 3D de l'intérieur d'un objet.



© : Cetim

Les ondes guidées, pour réaliser sur de grandes distances l'inspection complète de tubes, pipes, câbles ou plaques de grandes dimensions.

#### Au niveau numérique

- CND comparatif : avoir des modèles numériques de référence ainsi que des protocoles de contrôle
- Intégration des stratégies de contrôle dans les modèles numériques.

#### Au niveau des compétences à mobiliser, des connaissances et de la formation

- Formations et certification de personnels CND innovants.

#### Les questions à se poser

- Stratégie de contrôle : à posteriori ou en ligne ; destructif ou non destructif ; absolu ou comparatif ?
- La traçabilité de mes CND présente-t-elle un avantage compétitif ?
- L'évolution des réglementations m'impose-t-elle des technologies CND plus « propres » ?
- Ai-je un coût de contrôle destructif important ?

### Maturité de l'offre et de l'adoption

Emergent	Laboratoire	Prouvé	<b>Mature</b>	Fréquent	Répandu
----------	-------------	--------	---------------	----------	---------

### Illustrations



### Liens utiles

CapmeUp – alliance Cetim / CEA List en CND innovants avec mise à disposition des plateformes  
 Cetim (US multiéléments et TOFD, thermographie infrarouge active, émission acoustique, tomographie, ondes guidées...)  
 CEA List : Gerim 2 (CND du futur)  
 Institut de soudure  
<http://www.isgroupe.com>  
 PPE (Contrôle de production)  
 Technocampus / IRT Jules Vernes / espace CND  
 Université d'Orsay (plateforme TeraHertz)  
 Université Bordeaux (LMP)