

GALVANOORGANO

TRAITEMENT DE SURFACE & PEINTURE

#872 • Mars • 2019



CLiD
SYSTEMES

**ROBOTIQUE
AUTOMATISATION
LIGNES DE PEINTURE**

www.clid.fr / clid@clid.fr

Conception d'installations clés en main pour la distribution et l'application des peintures et produits épais



DOSSIER P 22

Peinture



ÉVÉNEMENT P 6

**Portes ouvertes
de Sival Group**

ENQUÊTE P 40

Mesures et contrôles



CND : des méthodes conventionnelles aux méthodes innovantes

Depuis seulement quelques années, le marché du contrôle non destructif (CND) connaît une accélération du développement de certaines méthodes innovantes, sans pour autant délaisser les anciennes méthodes qui ont fait leurs preuves. Tour d'horizon du marché du CND.



© Cetim

Contrôle de tulipes par thermo-induction chez NTN Transmissions Europe.

Cela sonne-t-il creux ou non ? Autrefois, le contrôle non destructif pouvait se résumer à cette analyse sommaire. Dans le domaine ferroviaire, pour contrôler les boggies des wagons, on effectuait des contrôles sonores en tapant avec un petit marteau, ainsi on évaluait à l'oreille. Cette époque est évidemment révolue. Aujourd'hui, nous avons fait beaucoup de progrès et le CND est devenu un élément essentiel de sécurité. Dans ce domaine des contrôles sonores, nous sommes passés du son aux ultrasons, et même aux ultrasons multiéléments, en augmentant la fréquence pour améliorer les performances de détection. Par définition, le contrôle non destructif est une méthode de contrôle qui permet de mettre en évidence un défaut dans une pièce sans la dégrader, si possible sans la démonter de son équipement. Un CND peut également s'effectuer à toutes les étapes de vie d'un produit : au cours de sa

fabrication sur la ligne de production, en sortie de production, en phase d'assemblage et en cours de maintenance. « Par exemple, dans l'automobile, en sortie de production, un CND peut être pratiqué sur des défauts dits "cosmétiques" pour vérifier que l'état d'aspect de la peinture est parfait, c'est-à-dire qu'il n'y ait pas de coulure, ni de grain qui dégraderaient l'aspect visuel de la peinture », précise Nicolas Terrien, référent CND matériaux composite au Cetim. Il existe une bonne douzaine de techniques.

Les ultrasons multiéléments

Idéalement, la meilleure technique est celle qui associe un système automatisé d'enregistrement (pour la traçabilité) avec une capacité à s'adapter à la géométrie des structures à contrôler. Les deux méthodes principales, utilisées en complémentarité, sont la radiographie et les ultrasons. Dans les deux cas, deux sortes d'équipement de contrôle sont

requis : l'un pour émettre un signal (rayons X ou onde ultrasonore) ; l'autre pour recevoir le signal modifié et l'enregistrer (film ou sonde). « En termes d'ultrasons, il y a plusieurs technologies utilisées. Il y a une dizaine d'années, les industriels utilisaient la méthode conventionnelle des ultrasons monoélément. Aujourd'hui, la méthode a évolué vers les ultrasons multiéléments. Dans une même sonde, de nombreux éléments actifs sont juxtaposés les uns aux autres et peuvent être pilotés indépendamment. Cela permet de reconstruire une image de l'intérieur de la structure. Il s'agit de la même technologie que celle utilisée en échographie médicale. Cette méthode des ultrasons est très utilisée dans l'industrie aéronautique. Elle représente 80 % des contrôles pour les pièces composites », explique Nicolas Terrien. Les ultrasons sont utilisés pour rechercher des défauts au cœur de la matière. C'est le même principe pour la radiographie X ou la tomo-



© Edevis GmbH
 Contrôle de fissure sur un fuselage d'avion par thermo-induction.

graphie RX qui se rapproche de la radiographie que l'on peut faire chez le radiologue pour une fracture d'os. L'objectif est de contrôler l'intérieur de la structure.

Ressuage et magnétoscopie : des méthodes désuètes ?

Le ressuage est très prisé dans l'industrie (nucléaire, métallurgie, sidérurgie...) où les défauts de surfaces sont critiques. « On applique un liquide pénétrant (un produit pétrolier coloré ou fluorescent), on essuie, puis on applique un produit similaire à de la poudre dont l'effet buvard fait ressortir (ressuer) le liquide le long du défaut (fissure) », précise Nicolas Terrien. Le ressuage peut s'utiliser en sortie de production pour vérifier qu'il n'y a pas de fissures de production, mais aussi en maintenance pour les fissures de fatigue. L'opérateur ne va pas rechercher les mêmes défauts en fonction de l'étape à laquelle il effectue un CND. Si la pièce est en sortie de production, il recherchera des défauts dits « de production » (porosité, du vide, des décollements, des délaminages, des inclusions d'un autre matériau dans le matériau de base de la structure, sur des pièces soudées, etc.). Et, si la pièce est en maintenance, il recherchera des défauts en cours d'utilisation, c'est-à-dire des défauts de fatigue (corrosion, fissures) dus à des contraintes répétitives si la pièce est sollicitée cycliquement.

Quant à la magnétoscopie, comme le ressuage, est très utilisée dans l'industrie, elle consiste à créer un champ magnétique à l'intérieur de la pièce : s'il y a un défaut, le flux magnétique est dévié, la limaille est alors aspirée révélant les défauts. L'intérêt est de détecter des défauts en surface, mais aussi des défauts sous-jacents à la surface. « La magnétoscopie permet de contrôler sous une couche de peinture. Par exemple, sur des quilles de bateaux », précise Nicolas Terrien. Ces deux techniques sont toujours très employées car beaucoup de personnels se forment et se font certifier. « Ce ne sont pas des méthodes qui sont en déperdition, même si elles restent manuelles et qu'elles ont des contraintes liées aux produits utilisés nocifs pour l'homme et l'environnement », remarque-t-il. Toutefois, il existe des produits qui respectent ces contraintes - types REACh - et il faut des installations conséquentes pour éviter que ce soit dangereux pour l'homme et l'environnement, avec des extractions d'air et des filtres à charbons pour retraiter les effluents de ces méthodes.

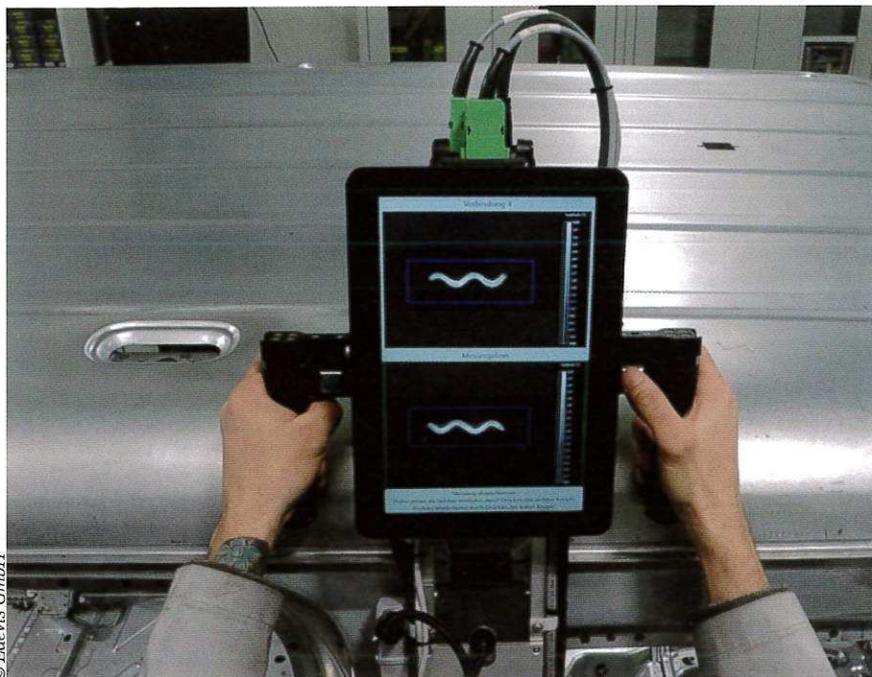
La thermographie par infrarouge (IR) : une solution alternative

Des méthodes alternatives existent pour pallier ces contraintes réglementaires. Au Cetim, des travaux sont en cours pour réaliser ces contrôles par la thermographie IR. « Aujourd'hui, sur certaines pièces for-

gées, nous obtenons des résultats équivalents à ce que nous faisons en magnétoscopie pour détecter des fissures sur des pièces forgées avec une sensibilité toute aussi bonne en thermographie par IR, voire meilleure », constate Nicolas Terrien. La société Thermoconcept est reconnue sur le marché français pour son expertise en solution de thermographie IR. Cette PME a réussi à s'imposer face aux grands donneurs d'ordres grâce à des produits à la pointe, de qualité et robustes. « L'avantage de la thermographie IR est que l'on est 100% sans contact avec la pièce, donc on ne la pollue pas lors du contrôle », souligne Richard Huillery responsable thermographie et CND infrarouge chez Thermoconcept. L'un des objectifs principaux de cette méthode est de pouvoir contrôler une pièce de façon autonome. « C'est une méthode qui peut être automatisable et robotisable. Nous pouvons même aller jusqu'à la sanction automatique au niveau des images obtenues », précise Richard Huillery.

Le marché du CND a tendance à exploser

Les marchés sur lesquels Thermoconcept a beaucoup d'interactions sont surtout les marchés des contrôles de pièces métalliques. Les industriels cherchent à remplacer d'anciennes méthodes, telles que le ressuage ou la magnétoscopie qui demandent beaucoup d'étapes de



© Edevis GmbH

Système d'inspection portable pour le contrôle de soudure laser sur caisse automobile.

préparation et qui obligent les opérateurs à travailler dans des conditions peu agréables (chambre noire avec lumière UV et manipulation de solvants nocifs à la fois pour la santé de l'opérateur et pour l'environnement). « Depuis trois ans, le marché du CND a tendance à exploser. Nous avons de plus en plus de demandes, en particulier sur la thermographie IR avec excitation par induction (ou thermo-induction). Nous espérons que la normalisation avancera rapidement dans ce domaine, car il y a très peu de normes sur la thermographie IR pour l'instant », constate Richard Huillery.

Les méthodes émergentes

Les méthodes de CND tendent de plus en plus vers l'automatisation. Les industriels souhaitent des méthodes plus rapides et moins contraignantes pour les opérateurs. L'objectif est d'éviter les effets d'engorgements en sortie de production. Si la cadence est élevée, cela peut créer un goulot d'étranglement et bloquer la livraison des pièces. La thermographie IR est donc l'une des pistes pour pouvoir progresser sur l'automatisation des CND. Certes, la thermographie IR est sans contact et globale, mais elle ne permet pas de pouvoir contrôler des pièces très épaisses comme les ultrasons. C'est pourquoi le choix du CND doit se faire en fonction du type de pièce à contrôler. Les méthodes en ultrasons

dites « multiéléments » permettent de gagner en cadence de contrôle. Elles sont conformes aux requis de l'industrie. C'est aussi une autre voie pour progresser dans l'automatisation des CND. Les méthodes en ultrasons aériens émergent aussi. Elles ne nécessitent plus d'eau. « Nous utilisons dans ce cas des capteurs différents qui ont une capacité à transmettre des ultrasons dans l'air », explique Nicolas Terrien. Et la Tomographie RX, l'équivalent du scanner médical ? « Il y a une forte évolution des technologies TRX avec des temps de contrôle et des coûts de revient du contrôle qui diminuent, avec des grands volumes et des temps d'acquisition faibles. Il commence à y avoir des contrôles automatisés en sortie de production en TRX. Par exemple, en automobile pour contrôler des carters automobiles », précise Nicolas Terrien. Depuis une dizaine d'années, le CND évolue très vite, notamment avec les ultrasons multiéléments et la maturité de la thermographie IR. « Ces évolutions liées aux évolutions technologiques de l'information et de la communication nous permettent d'offrir de nouvelles solutions à nos clients », ajoute-t-il. Par exemple, les caméras thermiques progressent très rapidement, entraînant une diminution des coûts importants pour une meilleure intégration sur les sites industriels. ■

Amandine Ibled

LE CND EN QUELQUES CHIFFRES

Selon les derniers chiffres de la COFREND, Confédération française pour les essais non destructifs - qui est l'organisme de référence dans le domaine de la certification et de la qualification des agents dans les essais et contrôles non destructifs en France - le comité qui valide le plus de certificats en CND est celui de la maintenance et de la fabrication (secteurs du nucléaire, de la pétrochimie, du marine et naval et autres activités atypiques comme les remontées mécaniques, les manèges...) avec 3543 certificats validés en 2017, suivi de loin par le secteur de l'aéronautique avec 972 certificats validés, le secteur des produits métalliques (fonderie, tubes et sidérurgie) avec 413 certificats validés et enfin du ferroviaire avec 128 certificats validés. « Nous constatons que le nombre de validations prononcées en 2017 est équivalent par rapport à celles prononcées en 2016 », indique le rapport de la COFREND. Du côté des méthodes, le ressuage arrive en tête avec peu d'évolution depuis 2014 et un taux qui reste stable autour de 36%. L'ultrason est en deuxième position avec une petite baisse, passant de 23,6% en 2014 à 20,1% en 2017. « En reprenant les activités de certification annuelle par méthode (tous comités confondus) depuis 2014, nous constatons une progression de la demande en certification VT (contrôle visuel) qui passe de 2,4% à 4,2% en 2017 et TOFD (Time Of Flight Diffraction ou contrôle ultrasonore par diffraction) qui passe de 0,3% à 1,7%. Concernant les autres méthodes, il n'existe pas de franche évolution du besoin », selon le rapport. Au total, la COFREND dénombre 26359 certificats en cours de validité en 2017 contre 22483 en 2012. Le nombre de certificats en cours de validité s'est stabilisé par rapport à 2016 (26428 certificats). Concernant le nombre d'agents ayant au moins une certification en cours de validité, il se stabilise avec 15114 agents certifiés en 2017. « On parle de "certificat en cours de validité", car un agent peut avoir plusieurs certificats à des niveaux différents. Par exemple, un opérateur peut être niveau 1 ressuage et niveau 2 magnétoscopie », précise Florence Giraud, responsable communication au COFREND. En revanche, la population féminine continue à progresser avec 855 femmes certifiées en 2017, soit 5,7%.

AI