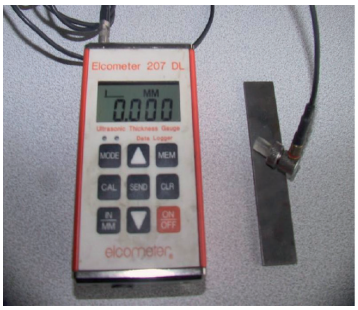
MESURE NON DESTRUCTIVE DES ÉPAISSEURS D'ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES PAR ULTRASONS

PRINCIPE ET DESCRIPTION SOMMAIRE

OBJECTIF	Mesurer des épaisseurs initiales ou résiduelles d'éléments de structures métalliques.
PRINCIPE	Les ultrasons sont des ondes mécaniques qui se propagent dans les milieux élastiques. Lorsque ces ondes rencontrent une interface entre deux milieux de natures différentes, il y a réflexion de tout ou partie de l'onde incidente. L'épaisseur d'un élément métallique est obtenue à partir de la mesure du temps de parcours de l'onde ultrasonore qui est émise à partir de la face accessible et qui se réfléchit sur la face opposée pour revenir vers son lieu d'émission. La vitesse de ces ondes dépend de la nature du matériau ; dans l'acier, la vitesse de propagation des ondes ultra sonores est de l'ordre de 5920 m/s (ondes longitudinales).
CARACTÈRE DESTRUCTIF DE LA MÉTHODE	Non destructif
MATURITÉ	Méthode éprouvée depuis longtemps
MATÉRIEL SPÉCIFIQUE EMPLOYÉ	– mesureur d'épaisseur (lecture directe de l'épaisseur) et dans les cas spécifiques un poste à ultrasons permettant l'utilisation de palpeurs dont les fréquences sont comprises entre 2 et 5 MHz ; – palpeurs droits de différents diamètres en ondes longitudinales (mono élément ou bi- élément E/R) ; – couplant (gels ou pâtes assurant la transmission des ondes du palpeur à la pièce).  Mesureur d'épaisseur (CEREMA)  Poste de contrôle par US pour soudures permettant également de mesurer l'épaisseur des pièces métalliques (CEREMA)

MODALITÉS D'APPLICATIONS

DOMAINE D'APPLICATION	Tous les matériaux métalliques sous réserve de pouvoir étalonner l'appareil ou de connaître la vitesse du son dans le matériau.
SUJÉTIONS PRATIQUES D'INTERVENTION	La surface réfléchissante doit être normale au faisceau ultra sonore. Le milieu de couplage doit être le même pour l'étalonnage et pour l'examen. L'état de surface de la pièce doit être exempt de toutes impuretés et doit avoir une rugosité Ra < 6 ,3 µm pour une surface usinée et Ra < 12,5 µm pour une surface grenaillée. Si la planéité ou la forme de la pièce (par exemple une ondulation) est telle qu'une partie de la surface du palpeur se trouve à plus de 0,5 mm de la pièce, celle-ci devra être meulée ou poncée.

Octobre 2015

LIMITES D'UTILISATION	Classiquement épaisseurs minimales mesurables de 0.5 mm avec un mesureur d'épaisseur (variable suivant le modèle de mesureur). Le maximum d'épaisseur est donné par la géométrie de la pièce et la puissance de l'émetteur. Le fer puddlé et les aciers présentant des délaminations donnent des informations difficiles à interpréter.
PRÉCISION ET/OU SENSIBILITÉ	Au mieux 0,1 mm. La précision dépend de l'étalonnage de l'appareil US et des palpeurs.
PERSONNEL ET COMPÉTENCES	Un agent d'investigation. L'utilisation d'un poste US est généralement effectuée par un agent certifié COFREND de niveau 1. L'évaluation ou l'interprétation de signaux particulièrement perturbés est généralement effectué par un agent ou un chargé d'investigation certifié COFREND de niveau 2.
CARACTÉRISTIQUES OPÉRATOIRES	
ACCÈS À 1 OU 2 FACES	Accès à partir d'une face
COUPURES OU RESTRICTIONS DE CIRCULATION NÉCESSAIRES	Non
RENDEMENT ET/OU ÉCHANTILLONNAGE	Ponctuel : environ une mesure par minute avec un mesureur, une mesure en moins de 5 minutes avec un poste US. Échantillonnage dépend de l'objet à ausculter : par exemple, pour des buses, celui-ci est effectué selon des lignes horizontales. Le nombre de lignes sur la hauteur de la buse dépend du degré de corrosion visible, des agressions possibles, etc.
DÉLAIS DE DISPONIBILITÉ DES RÉSULTATS	Immédiat
PERTURBATIONS DU TRAFIC SUR LES MESURES	Aucune
PERTURBATIONS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LES MESURES	Aucune
RISQUES POUR LES UTILISATEURS OU LE PUBLIC	Pas de problème de sécurité
ENCOMBREMENT – POIDS	Matériel portable
AVANTAGES – INCONVÉNIENTS	
AVANTAGES	Rapidité de détection (en temps réel)
INCONVÉNIENTS	Nécessité d'un étalonnage si la vitesse des ultra-sons dans le matériau n'est pas connue avec précision. L'étalonnage nécessite un accès local à deux faces. Les ondes ultra sonores se propagent mal voire très mal dans les milieux hétérogènes (ex : fer puddlé).
DISPONIBILITÉ – COÛT	
DISPONIBILITÉ	Courante
COÛT	Faible
RÉFÉRENCES	
NORMES – MODES OPÉRATOIRES – ARTICLES	NF EN 14127 : Essais non destructifs – Mesurage de l'épaisseur par ultrasons.