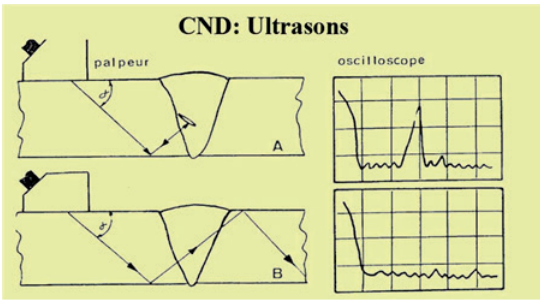
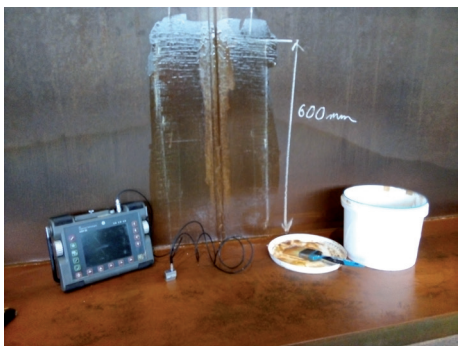
CONTRÔLE DE COMPACITÉ DES TÔLES ET DES SOUDURES PAR ULTRASONS

PRINCIPE ET DESCRIPTION SOMMAIRE

OBJECTIF DE LA MÉTHODE	Détection des défauts internes dans les tôles, les pièces moulées ou les assemblages soudés des structures métalliques.
PRINCIPE	L'examen par ultrasons consiste à étudier la propagation d'ondes ultrasonores au travers de matériaux métalliques (en particulier au travers des soudures en acier). Lors de l'usage de la méthode par réflexion, en cas de présence de défauts, une partie de l'énergie ultrasonore est renvoyée vers le récepteur (traducteur), ce qui permet de détecter et localiser les défauts présents dans les soudures ainsi que les défauts de compacité de tôles.  Propagation des ondes et visualisation à l'oscilloscope
CARACTÈRE DESTRUCTIF DE LA MÉTHODE	Non destructif
MATURITÉ	Méthode éprouvée depuis longtemps
MATÉRIEL SPÉCIFIQUE EMPLOYÉ	– poste à ultrasons ; – traducteurs de 2 à 5MHz, onde longitudinale ou/et transversale ; – couplant (produit liquide, souvent visqueux et à base d'eau, placé à l'interface entre le traducteur et le support métallique). Pour le réglage préalable, outre les éléments précédents : – bloc d'étalonnage ; – blocs de référence.  Contrôle d'une soudure d'aboutage d'âme d'une PRS par ultrasons, sur 600mm (poste ultrasons, traducteur d'angle, couplant) (Cerema)

MODALITÉS D'APPLICATIONS	
DOMAINE D'APPLICATION	En raison de son principe, le contrôle par ultrasons permet la détection, l'identification et l'estimation de l'importance des défauts internes d'une pièce ou d'une soudure métallique. Pour les cordons de soudure en acier, la norme NF EN 1090-2 permet l'utilisation de cette technique pour des épaisseurs supérieures à 20 mm. L'instruction IS US 319.21 éd 1995 permet d'abaisser l'épaisseur minimale à 8 mm. Pour les défauts de compacité de tôles en acier, la norme NF EN 10160 permet d'estimer l'importance des défauts internes plans d'une tôle dont l'épaisseur est comprise entre 6 et 200 mm. Compacité des profilés : consulter la norme NF EN 10306.
SUJÉTIONS PRATIQUES D'INTERVENTION	Préalablement au contrôle, la soudure doit être nettoyée. Les surfaces des pièces sur lesquelles les traducteurs seront placés doivent être dépourvues d'éléments gênant le déplacement du traducteur (projections de soudure, etc.) et régulières (espace entre traducteur et pièce inférieur à 0,5mm). L'application d'un couplant entre la surface métallique et le traducteur doit être effectuée avant le début de l'essai. Les couplants gras (huile, etc.) seront évités (gêne pour la mise en œuvre ultérieure de la protection anticorrosion). La méthode nécessite un décapage préalable de la protection anti-corrosion.
LIMITES D'UTILISATION	Pour le contrôle des cordons de soudure sur acier non ou faiblement allié : – l'épaisseur minimale des tôles doit être de 8 mm ; – les soudures doivent être à pleine pénétration ; – les défauts situés à moins de 5 mm de la surface d'une soudure brute ne peuvent pas être détectés ; – les surfaces du métal de base, situées à proximité des soudures, doivent être libres.
PRÉCISION ET/OU SENSIBILITÉ	Pour les contrôles de cordons de soudure et la compacité de tôles, le plus petit défaut plan détectable est de 0,5 mm.
PERSONNEL ET COMPÉTENCES	Chargé d'investigation certifié suivant les prescriptions de la norme ISO 9712 ou équivalente (COFREND niveau II UT par exemple). Une grande expérience est nécessaire dans les cas difficiles.
CARACTÉRISTIQUES OPÉRATOIRES	
ACCÈS À 1 OU 2 FACES	**Compacité de tôle :** Accès à une face **Contrôle de soudure :** Les soudures doivent être accessibles sur au moins une face. Si l'épaisseur de la tôle est supérieure à 15 mm, la soudure doit être accessible sur les deux faces. Si l'accès est plus restreint, les possibilités d'utilisation de la méthode sont à examiner au cas par cas.
COUPURES OU RESTRICTIONS DE CIRCULATION NÉCESSAIRES	Non
RENDEMENT ET/OU ÉCHANTILLONNAGE	Contrôle ponctuel, généralement effectué par sondage, ou ciblée sur une pathologie préalablement diagnostiquée. Quelques mètres linéaires par heure. Échantillonnage : selon observations visuelles des défauts apparents, sinon contrôle aléatoire des soudures selon un plan de contrôle préalablement défini (fonction des types de soudures, des sollicitations et des conséquences d'une rupture).
DÉLAIS DE DISPONIBILITÉ DES RÉSULTATS	Rapide : temps de contrôle et d'interprétation à prendre en compte

PERTURBATIONS DU TRAFIC SUR LES MESURES	Aucune
PERTURBATIONS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LES MESURES	Contrôle possible entre 0°C et 60°C. Les températures élevées et basses nécessitent l'usage d'un matériel et de consommables appropriés
SÉCURITÉ POUR LES UTILISATEURS OU LE PUBLIC	Pas de problème de sécurité
ENCOMBREMENT – POIDS	Matériel portable et léger, un peu encombrant
AVANTAGES – INCONVÉNIENTS	
AVANTAGES	Rapidité de détection (en temps réel) Peu de moyen matériels nécessairesen comparaison d'un contrôle radiographique Fonctionne sur des matériaux non ferromagnétiques (aluminium, etc.)
INCONVÉNIENTS	Nécessité de décaper la protection anticorrosion du métal pour le contrôle ultrasons Nécessité d'étalonner et de régler l'appareil préalablement à l'examen Indications proches de la surface (< 5 mm) difficiles voire impossibles à détecter Interprétation délicate des indications (qualification et expérience nécessaires)
DISPONIBILITÉ – COÛT	
DISPONIBILITÉ	Courante
COÛT	Moyen
RÉFÉRENCES	
NORMES – MODES OPÉRATOIRES – ARTICLES	NF EN 1090-2 : Exécution des structures en acier et des structures en aluminium – Partie 2 : exigences techniques pour les structures en acier. Fascicule 66 du CCTG – Exécution des structures métalliques. NF EN ISO 16810 : Essais non destructifs – Contrôle par ultrasons – Principes généraux. NF EN 10160 : Contrôle ultrasonore des produits plats en acier d'épaisseur égale ou supérieure à 6 mm (méthode par réflexion). NF EN 10306 : Contrôle par ultrasons des poutrelles à larges ailes à faces parallèles et des poutrelles IPE. NF EN ISO 11666 : Contrôle non destructif des assemblages soudés – Contrôle par ultrasons – Niveaux d'acceptation. NF EN ISO 23279 : Contrôle non destructif des assemblages soudés – Contrôle par ultrasons – Caractérisation des indications dans les assemblages soudés. NF EN ISO 17640 : Contrôle non destructif des assemblages soudés – Contrôle par ultrasons – Techniques, niveaux d'essai et évaluation. IS US 319.21 (Juin 1995) : Recommandations concernant le contrôle manuel par ultrasons des soudures à pleine pénétration.