



**MÉTHODE
RS PROFILER :
CONTRÔLE NON
DESTRUCTIF DES
CONTRAINTES
RÉSIDUELLES
PAR COURANT
DE FOUCAULT**



OBJECTIFS DU CONTRÔLE DES CONTRAINTES RÉSIDUELLES PAR COURANTS DE FOUCAULT

Optimisation des procédés de fabrication / mise en forme

Les contraintes résiduelles sont des contraintes auto équilibrées présentes dans une pièce en absence de tous chargements extérieurs. **Elles peuvent affecter de manière très significative les propriétés mécaniques des matériaux et des composants structuraux**, notamment la durée de vie en fatigue, la stabilité dimensionnelle, la résistance à la corrosion ou encore la rupture fragile.

Leur effet n'est pas toujours bénéfique, la **mesure et l'analyse des contraintes résiduelles** deviennent donc des étapes obligatoires dans la conception des pièces et des éléments structuraux pour garantir la **qualité des produits**.

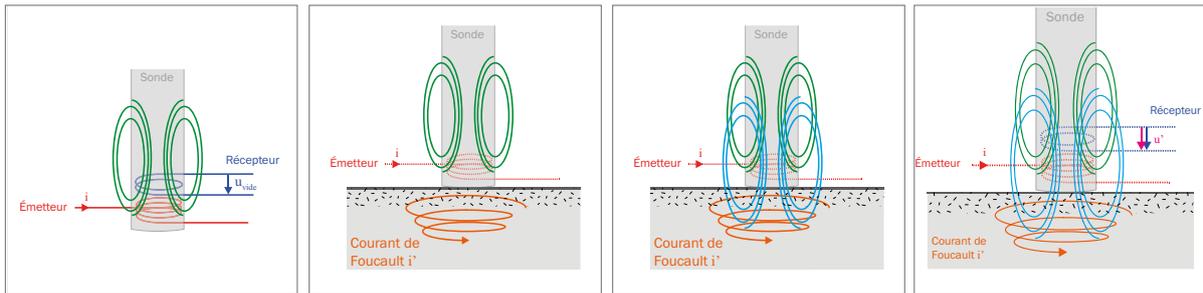
Contrôle et qualification des produits

La technique RS Profiler est basée sur le contrôle par courants de Foucault multi-fréquence. C'est une technique non destructive, innovante et très rapide qui permet le contrôle des contraintes résiduelles induites par les procédés de fabrication comme le grenailage. Par exemple, elle rend possible le contrôle complet d'une production à très haute cadence après une phase d'étude de faisabilité ou de calibration.

PRINCIPE DE LA MÉTHODE DE MESURE NON DESTRUCTIVE PAR COURANTS DE FOUCAULT

La méthode consiste à mesurer l'impédance d'une bobine posée sur la surface à contrôler. Les contraintes résiduelles présentes dans le matériau influencent l'impédance mesurée aux bornes de la bobine. La fréquence du courant permet de contrôler la profondeur du test.

Principe de la méthode



1 La bobine émettrice génère un champ magnétique alternatif. La tension à vide de la bobine réceptrice est mesurée.

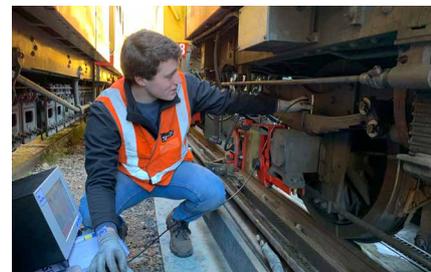
2 La sonde est posée sur la pièce à tester. Apparition de courants de Foucault dans le matériau mesuré.

3 Les courants de Foucault créent leur propre champ magnétique qui s'oppose au champ initial.

4 La tension de la bobine réceptrice est modifiée.

Avantages

- Mesure non destructive
- Mesure instantannée
- Mesure à différentes fréquences pour obtenir un profil en fonction de la profondeur sous la surface
- Corrélation avec les contraintes résiduelles
- Équipement portable pour contrôle sur site client
- Contrôle 100% des pièces de production
- Contrôle de l'homogénéité des traitements sur une pièce de grandes dimensions
- Mesure sur pièces simples à complexes - possibilité de créer un outillage adapté à la pièce



Mesure sur site client



Création d'un outillage pour mesure sur pièces complexes

PROTOCOLE DE MESURE

Un protocole innovant et maîtrisé

Nos ingénieurs apportent leur expertise et savoir-faire à la méthode par courants de Foucault grâce à la technique RS Profiler développée au sein de notre laboratoire.

Cette technique innovante est basée sur :

- Un équipement de contrôle industriel haute productivité,
- Un traitement des données pour livrer un résultat clair et simplifié des mesures.



Mesure non destructive RS Profiler par courants de Foucault

Chronologie du protocole

1. Étalonnage

Mesures préliminaires sur échantillon de référence (non traité).

2. Mesure

Mesures sur les échantillons traités pour évaluation de la conformité du traitement.

3. Analyse

Mise en œuvre du protocole de traitement des données RS Profiler développé par SONATS.

4. Rapport de conformité

Analyse des résultats et élaboration d'un rapport sur la conformité :

Intensité global du procédé et profil en fonction de la profondeur.

PROCESSUS DE MISE EN ŒUVRE

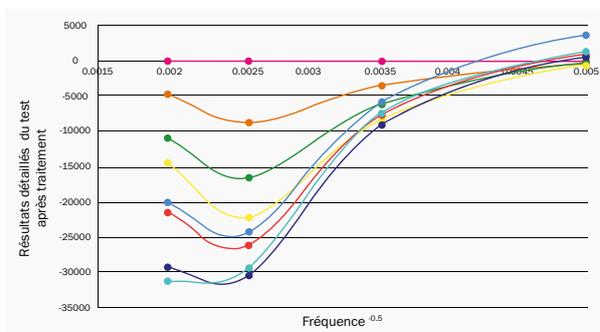
Exemples de mises en œuvre typiques de mesure non destructive de contraintes résiduelles par courants de Foucault :

- **Étude de faisabilité technique** et corrélations avec d'autres techniques de mesures des contraintes résiduelles pour optimiser le procédé de fabrication
- **Étude de faisabilité industrielle** sur quelques dizaines de pièces de différents lots afin d'étudier la sensibilité du contrôle aux différents lots matière et/ou aux variations de géométrie par exemples (in et ex-situ)
- **Contrôle qualitatif rapide sur chaînes de production**

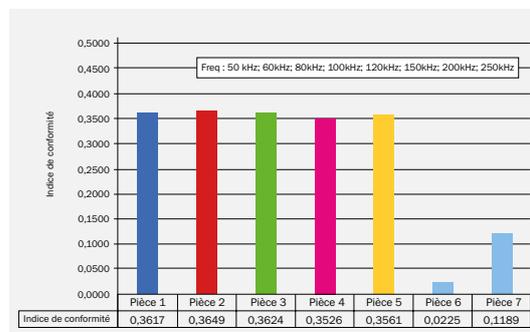
Exemples d'applications

- Contrôle de traitement mécanique de mise en compression (grenailage, galetage...)
- Contrôle de détensionnement
- Hétérogénéité des matériaux (nouvelle perspective)

Exemples de résultats



Évaluation de l'intensité du traitement



Contrôle de conformité de production

QUI SOMMES-NOUS ?

Le laboratoire SONATS vous accompagne dans la caractérisation de contraintes résiduelles et des matériaux, de la définition de votre problématique à la réalisation des études.

Nous mettons à votre disposition notre expérience et nos bases de données pour interpréter les résultats. Cette étape est essentielle et constitue une véritable valorisation des résultats obtenus.

Notre équipe est spécialisée en métallurgie, matériaux et mécanique. Nous saurons vous apporter les moyens pour vous engager dans une réelle démarche de qualité et d'amélioration de vos produits et procédés.

Qualité - Prix - Délais

- Norme ASTM E837
- Société ISO 9001 et EN 9100
- Ingénieurs et docteurs en sciences des matériaux et mesures physiques
- Laboratoire audité et qualifié par les grands comptes de l'aérospatial civil et militaire
- Laboratoire membre actif du Groupement Français d'Analyse des Contraintes (GFAC)
- Vérification des appareils avant chaque série de mesure
- Suivi des appareils (carte de contrôle)
- Prix maîtrisés, délais les plus courts



Autres méthodes de mesure des contraintes résiduelles chez SONATS

- Diffraction des rayons X non destructive en surface et en profondeur
- Méthode du contour
- Méthode du trou incrémental
- Accès aux grands instruments : Diffraction X Synchrotron et diffusion des neutrons

ACTIVITÉS SONATS

Créée en 1991, SONATS est une société industrielle innovante spécialisée en traitements de surface mécaniques avec comme technologie principale le grenailage de précontrainte activé par ultrasons ou shot peening (Technologie STRESSONIC®).

SONATS offre une gamme complète de produits et services pour la compréhension et l'amélioration de la tenue en fatigue de vos ensembles et pièces métalliques :

- Équipements de grenailage de précontrainte
- Équipement de redressage/formage
- Équipement de martelage de soudure (HFMI- High Frequency Impact Treatment)
- Sous-traitance de grenailage (dans nos ateliers ou sur site client)
- Prestations de mesures et de caractérisations des contraintes résiduelles
- Distribution d'accessoires de grenailage de précontrainte et de sablage conventionnel

