

# Les ultrasons par Emat

Une autre manière de générer des ultrasons

**cetim.fr**

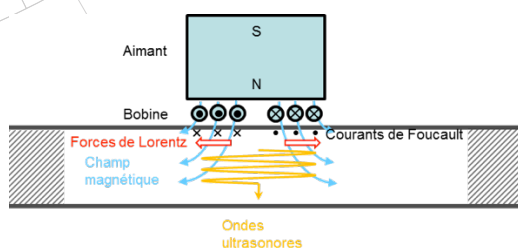
Qu'elles soient volumiques, de surface ou guidées, la technologie Emat crée des ondes ultrasonores de tout type. Sans contact direct avec la pièce et ne nécessitant pas de couplant, elle ouvre le champs des possibles avec de nouvelles applications.

Elle est sans contact... Elle génère des ondes ultrasonores au sein même d'un matériau possédant une conductivité électrique... La technique Emat recèle de nombreux atouts. Elle est surtout affaire de spécialistes...

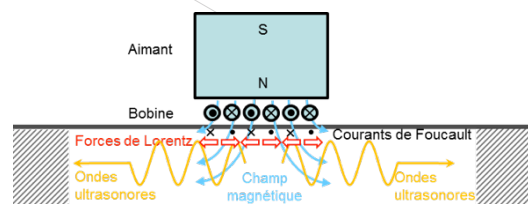
## Principe de la méthode :

► Le principe de la technologie Emat (ElectroMagnetic Acoustic Transducer) est de générer des ondes ultrasonores directement au sein d'un matériau conducteur d'électricité. Première étape, l'obtention de ces ultrasons. Pour cela, il faut induire des courants de Foucault au sein du matériau à l'aide d'un champ magnétique variable. Ce champ est lui-même créé par la circulation d'un courant au sein d'une bobine. L'interaction des courants de Foucault avec un champ magnétique permanent, créé par un aimant permanent ou un électro-aimant, génère des forces de Lorentz et des phénomènes magnétostrictifs au sein du matériau. Ces forces induisent enfin des ondes ultrasonores qui se propagent alors dans le matériau. Des phénomènes inverses permettent la réception des ondes ultrasonores.

Selon l'agencement des courants de Foucault et du champ magnétique permanent, la technologie Emat permet de générer tout type d'onde, en particulier des ondes de volume, de Rayleigh et de Lamb. Contrairement à la technologie piézoélectrique, la technologie Emat permet de générer aisément les modes transverses horizontaux (SH). Ces modes sont notamment intéressants pour le contrôle de matériaux austénitiques.



Exemple de configuration de génération d'ondes ultrasonores longitudinales par EMAT.



Exemple de configuration de génération d'ondes guidées ultrasonores par EMAT.

## Avantages

- Technique sans contact avec génération d'ondes ultrasonores directement dans le matériau conducteur :
  - pas de milieu couplant
  - lift-off possible entre le capteur et la pièce (jusqu'à 2-3 mm)
  - possibilité de contrôle à travers un revêtement non conducteur adhérent ou non à la pièce
  - possibilité de contrôle de surfaces rugueuses, sales ou légèrement courbes
  - possibilité de contrôle de pièces à très haute (jusqu'à 1000°C) ou basse température
- Génération aisée d'ondes de Rayleigh et de Lamb
- Génération aisée d'ondes transverses et notamment de modes SH
  - moins d'atténuation en ondes guidées
  - possibilité de contrôle de matériaux austénitiques

## Limitations

- ▶ Matériaux conducteurs électriques ou disposant d'une couche conductrice
- ▶ Génération d'ondes ultrasonores directement dans le matériau :
  - zone morte importante
- ▶ Rapport signal à bruit moins bon qu'en piézoélectrique
- ▶ Encombrement des capteurs
- ▶ Prix élevés du matériel et peu de fabricants sur le marché

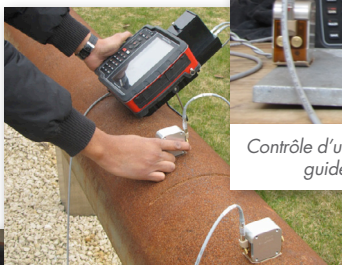
## Applications possibles

- ▶ Contrôle de surfaces rugueuses, sales ou grasses
- ▶ Contrôle de surfaces revêtues (peinture, époxy, etc.)
- ▶ Contrôle à haute/basse température
- ▶ Contrôle de soudures fines (<12 mm) par ondes guidées
- ▶ Contrôle de matériaux austénitiques avec le mode SH
- ▶ Contrôle sous supports avec le mode SH
- ▶ Contrôles en ligne pour la fabrication de tôles, de tubes, de barres ... avec soit des ondes de volume, soit des ondes guidées :
  - sans couplant / sans contact
  - rapidité de contrôle (jusqu'à 1 m/s)
  - haute température
- ▶ Contrôle de serrage par ultrasons, directement sur assemblage serré

## Quelques exemples d'applications



Contrôle d'une tuyauterie d'épaisseur 7 mm, par ondes guidées par transmission.



Contrôle d'une soudure à clin par ondes guidées par transmission.



Contrôle de la soudure d'un ballon par ondes guidées par réflexion



Contrôle de serrage, directement sur assemblage serré.



- ▶ Une équipe de spécialistes qui assurent au quotidien des études de faisabilité, de l'adaptation et de la conception de matériel, des prestations de contrôle in situ
- ▶ Un système commercial portable temate® PowerBox H, couplé avec une grande gamme de sondes d'ondes volumiques, de Rayleigh et de Lamb ; possibilité d'adaptation d'appareils et de capteurs, notamment pour le contrôle de serrage par ultrasons

**Contact :**  
**Bassam Barakat**

Service Question Réponse  
Tél. : 03 44 67 36 82 - [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)