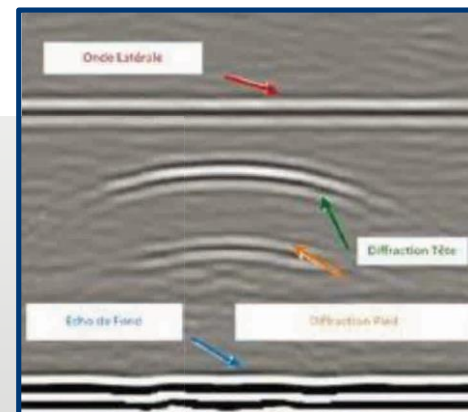
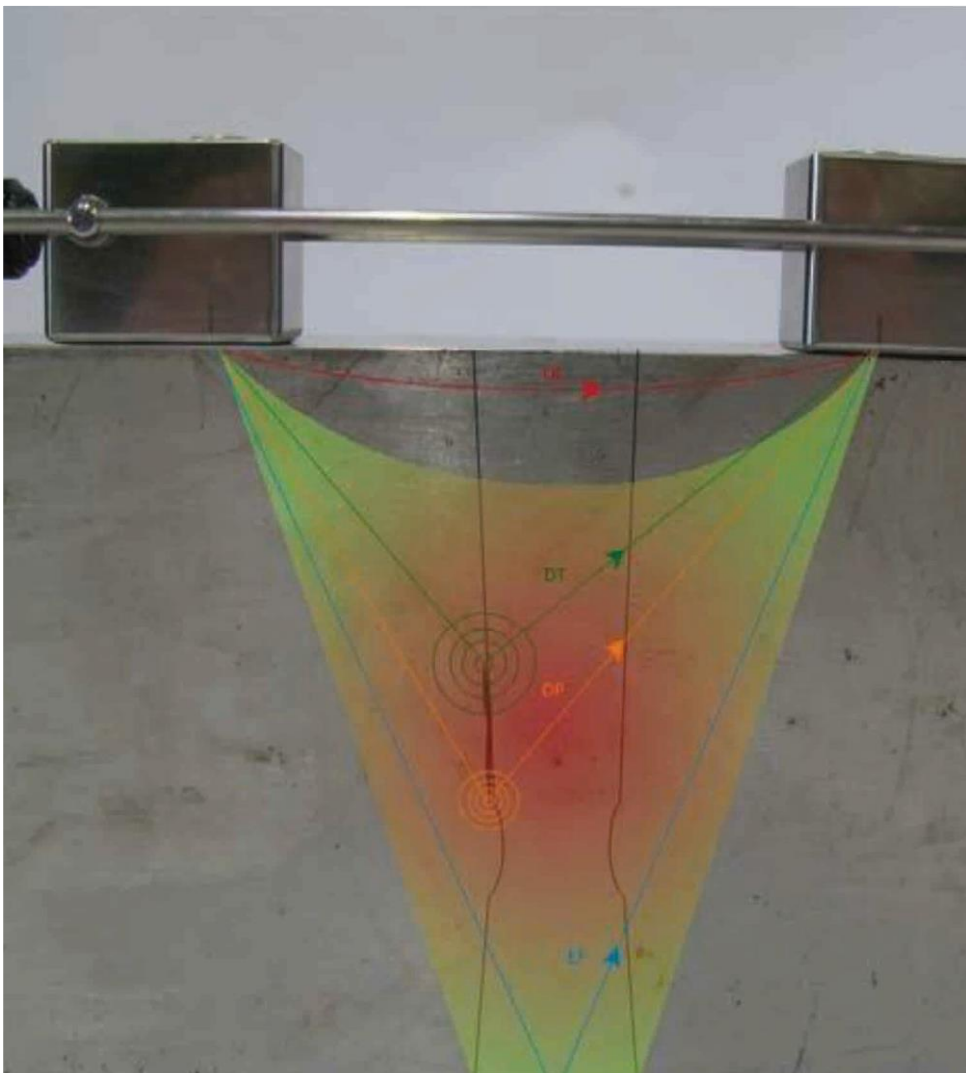


## UT-Examens TOFD

*Time Of Flight Diffraction*

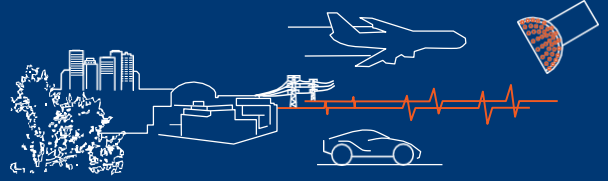


### Détection et Dimensionnement de Fissuration

- Maîtrise de la couverture de zone
- Traçabilité et exploitation rapide des acquisitions
- TOFD en Multiéléments pour plus de productivité
- Maîtrise des Codes & Normes

### Applications :

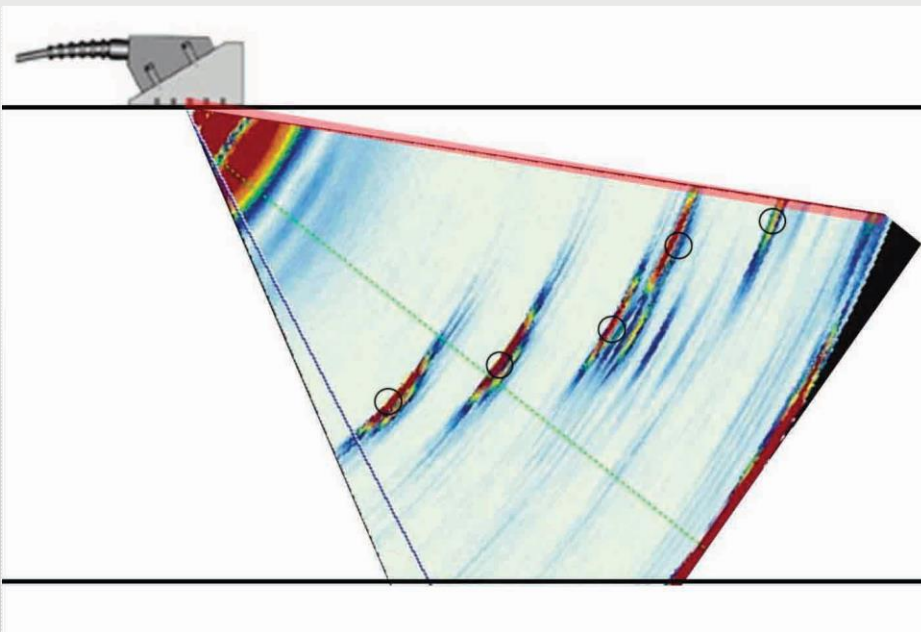
- Couvercle
- Fond de cuve
- Fonds de bol de Générateurs de Vapeur ...



## UT-Examens Multiéléments

### *Phased-Array*

*Balayage sectoriel*



*Balayage linéaire focalisé*



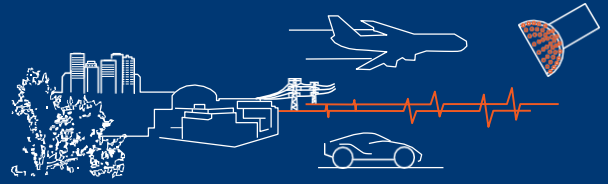
### Flexibilité & Productivité :

- Augmentation de la couverture de zone
- Augmentation de la capacité de détection / caractérisation
- Fusions de données
- Augmentation de la productivité du contrôle
- Simplification mécanique
- NF-EN 18563 (-1, -2 et -3)

### Applications :

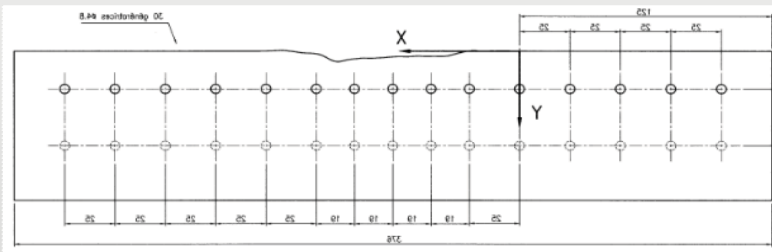
- Contrôle de soudures
- Contrôle de corrosion
- Contrôle de piquages

**Votre performance,**  
**notre engagement** de tous les jours

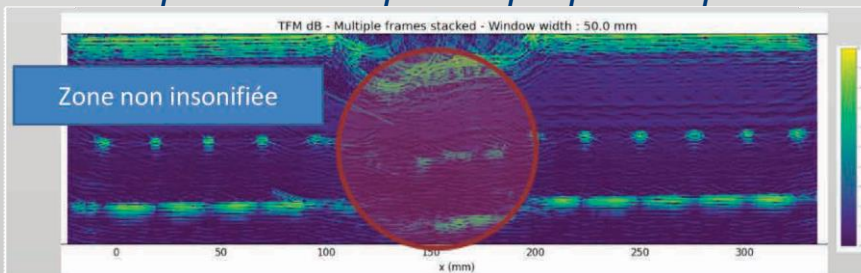


## UT-Examens Multiéléments Avancés (FMC / PWI – TFM)

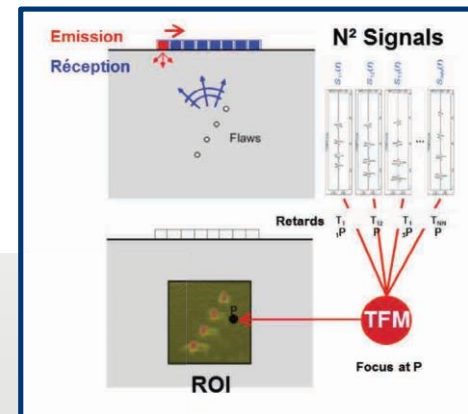
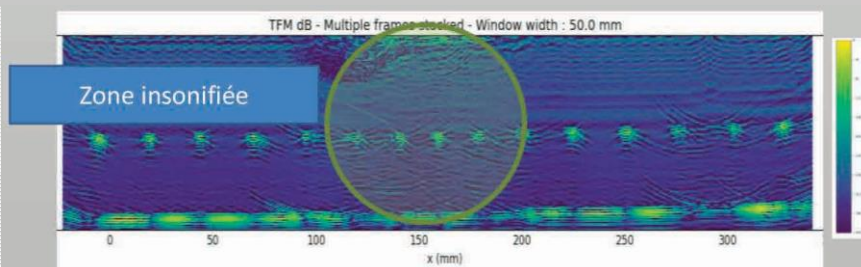
*Pièce inspectée en immersion*



*Ultrasons multiéléments classiques :  
Sans prise en compte du profil de la pièce*



*Ultrasons TFM avancés :  
Avec prise en compte du profil de la pièce*

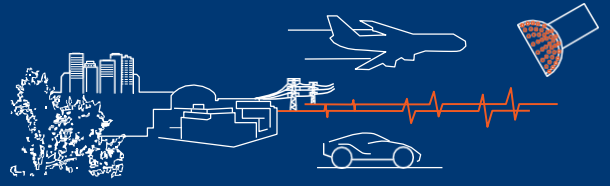


### Intérêts :

- Acquisition FMC ou PWI unique et complète
- Flexibilité : Choix des modes de reconstruction TFM
- Imagerie fidèle des indications dans une région d'intérêt (ROI) étendue

### Applications :

- Contrôle de zones inaccessibles avec des techniques conventionnelles
- Caractérisation d'indications
- Apprentissage du profil de sondage
- Augmentation significative du RSB dans les matériaux à structure complexe

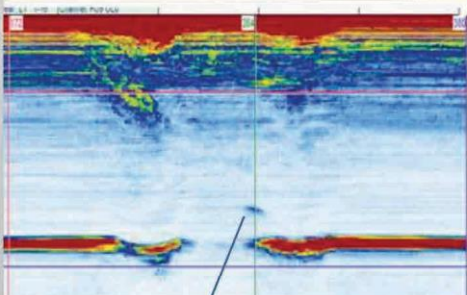
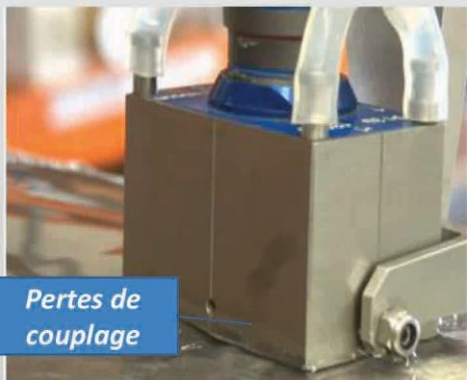


## UT-Semelle Conformable « poche d'eau »

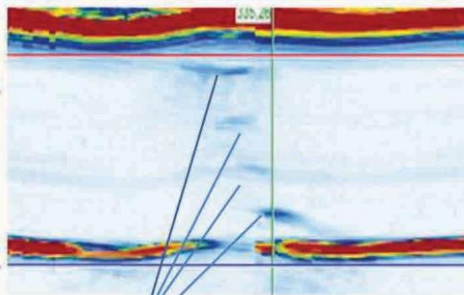
### Ultrasons multiéléments

*Traducteur multiéléments  
Semelle rigide*

*Traducteur multiéléments  
Semelle conformable*



1 défaut  
détecté



4 défauts  
détectés

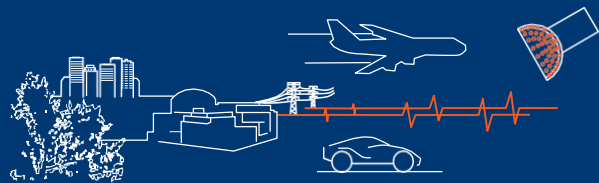
### Contrôle de surfaces complexes :

- Maintien du couplage sur profil irrégulier
- Maintien des capacités de détection du profil irrégulier
- Réduction du bruit de fond
- Suppression des artéfacts
- Réduction de la zone morte

### Applications :

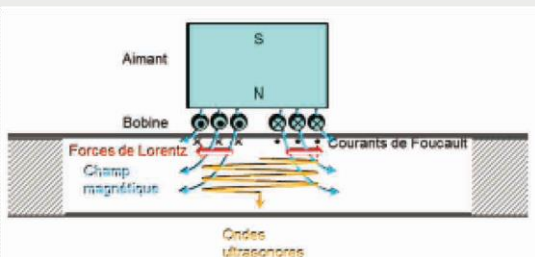
- Surfaces complexes
- Contrôle de soudures
- Contrôle de piquages

**Votre performance,**  
**notre engagement** de tous les jours

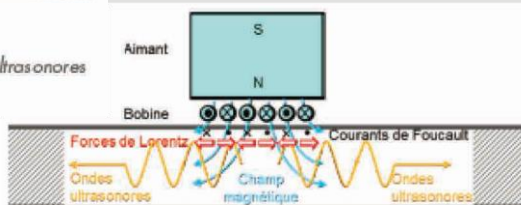


## UT-Examens EMAT

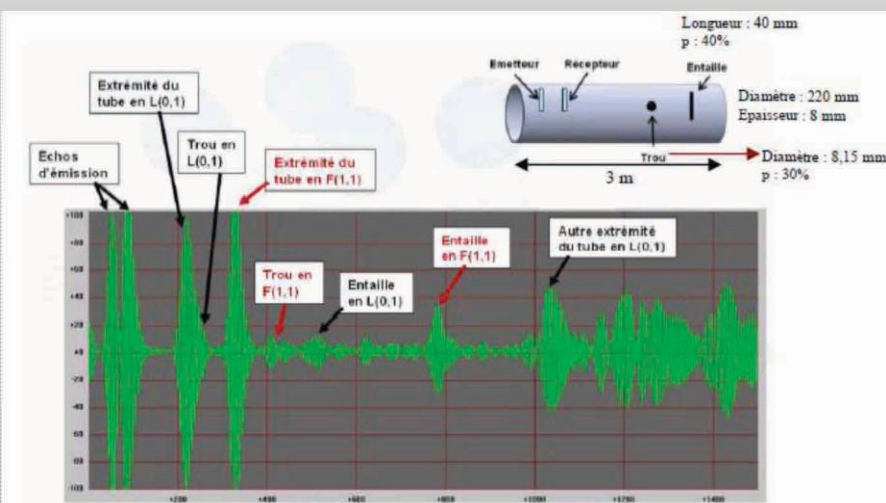
### ElectroMagnetic Acoustic Transducer



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



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



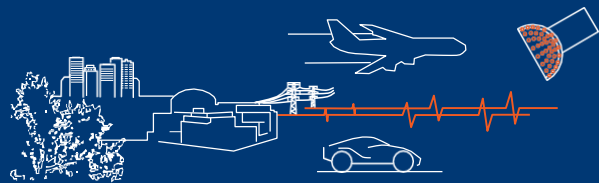
### Intérêts techniques :

- Contrôle sans contact
- Pas de milieu couplant
- Possibilité de contrôle à travers un revêtement non conducteur adhérent ou non à la pièce
- Possibilité de contrôle sur surfaces rugueuses, sales ou légèrement courbes
- Possibilité de contrôle de -250 à 1000 °C

### Applications :

- Contrôle en ligne ou en service de tôles, tubes, barres..
- Contrôle de serrage sur assemblage serré
- Contrôle de soudure à clin,...

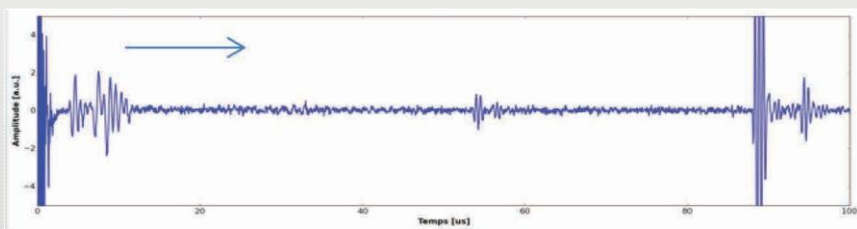
Votre performance,  
notre engagement de tous les jours



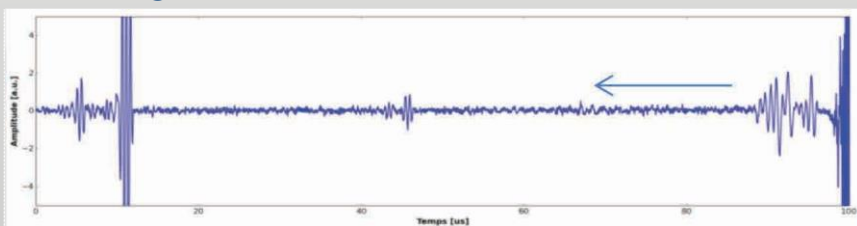
## UT-Procédés Avancés

### Retournement Temporel

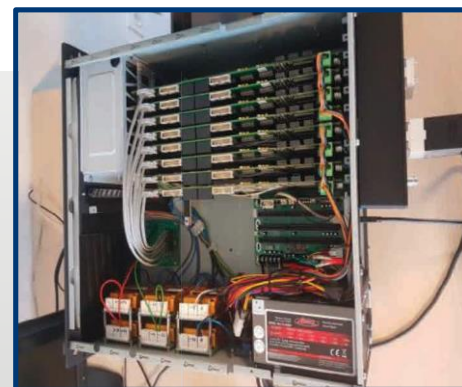
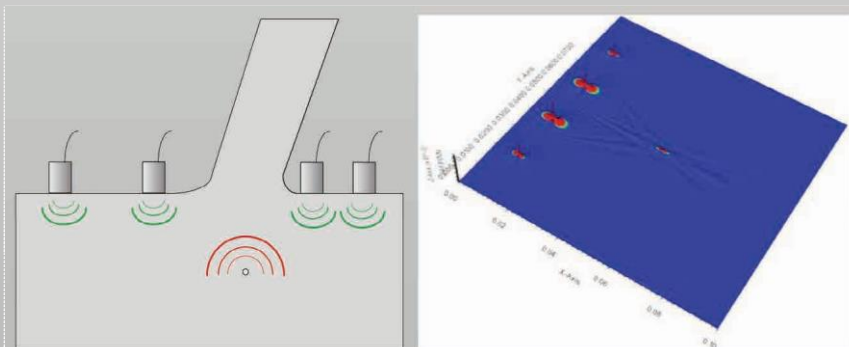
*Signal enregistré*



*Signal retourné temporellement*



*Focalisation auto-adaptative efficace*



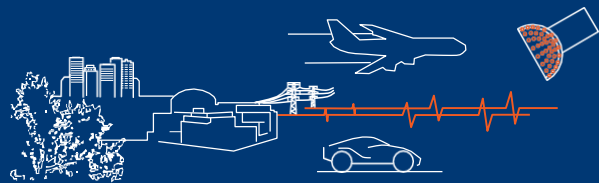
### Intérêts techniques :

- Focalisation auto-adaptative
- Amélioration du rapport S/B
- Contrôlabilité de milieux hétérogènes
- Accroissement des performances en fortes profondeurs
- Examens possibles en statique

### Applications :

- Inspection du couvercle
- Milieux confinés
- Matériaux complexes

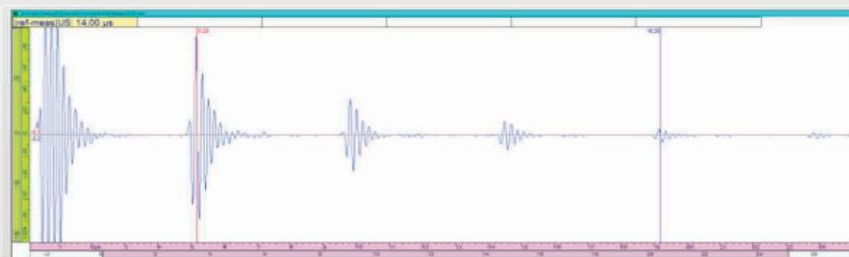
**Votre performance,**  
**notre engagement** de tous les jours



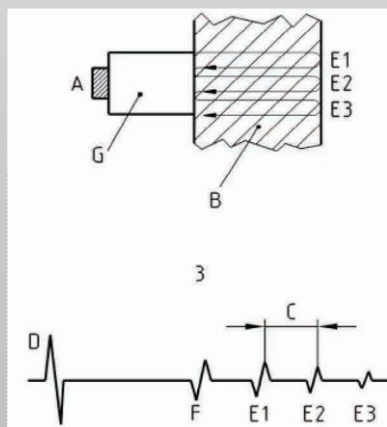
## UT-Mesures d'épaisseur

### Intégrant les Calculs d'incertitudes

### Principe de fonctionnement



$$\text{Epaisseur} = \frac{v \times X \otimes}{\text{nombre de répétition}}$$



### CONSOLIDATION DES PERFORMANCES

#### Ecart :

Somme des écarts de mesure d'épaisseur liés à chacun des paramètres influents dont la valeur nominale est différente de la valeur de référence.

$$\mathcal{E}(Y_j) = \sum \mathcal{E}(X_i)$$

#### Incertitude :

L'incertitude sur la mesure d'épaisseur liée au demi-domaine de variation autour de la valeur nominale des paramètres « non composant » est calculée statistiquement suivant la norme NF ENV 13005 (prise en compte de l'écart-type des paramètres influents). Le niveau de confiance est annoncé à 95 % (k=2) :

$$\mathcal{G}(Y_j) = 2 \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^N |Z(X_i)|^2}$$

#### Performance finale :

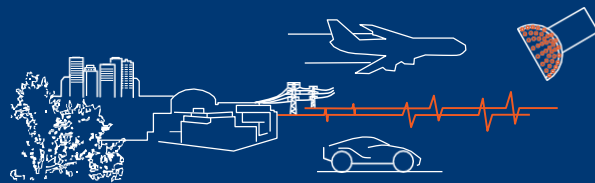
$$\mathcal{E}(Y_j) \neq \mathcal{G}(Y_j)$$

### Intérêts techniques :

- Identification des paramètres influents
- Evaluation des performances de la méthode de mesure
- Garantie des précisions au cours de la mise en œuvre

### Applications :

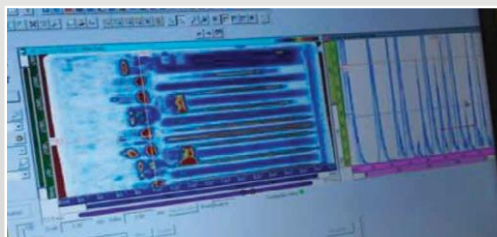
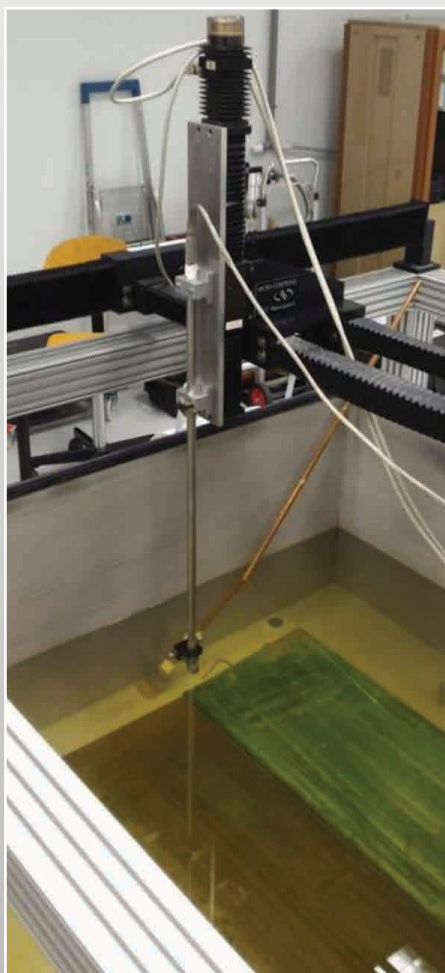
- Mesure de corrosion
- Prolongation durée de vie des équipements
- Maintenance



## UT-Examens par Immersion

### *Cuves et Tables X-Y-Z- $\Theta$*

*Cuve en activité*



### 2 cuves d'immersion

#### Capacités :

- Pas d'acquisition mini : 0,05 mm
- Célérité de 0 à 500 mms-1
- X : 1550 mm
- Y : 1250 mm
- Z : 580 mm

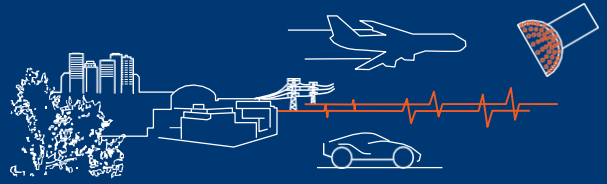
#### Intérêts techniques :

- Acquisitions automatisées encodées
- Données ultrasonores enregistrées
- Examen de pièces de géométries simples ou complexes
- Répétabilité des examens
- Toutes techniques UT adaptables

#### Applications :

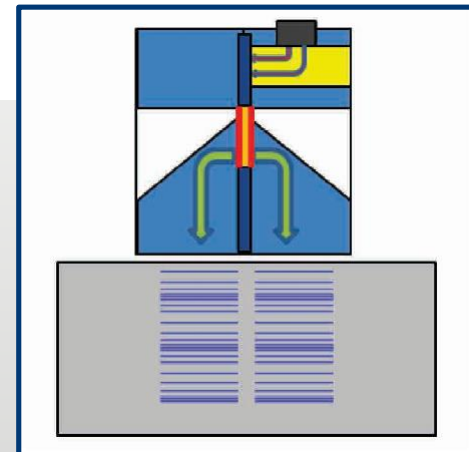
- Etudes de faisabilité
- Examens en petites/moyennes séries





## UT-Examens Hautes Températures

### Projecteurs

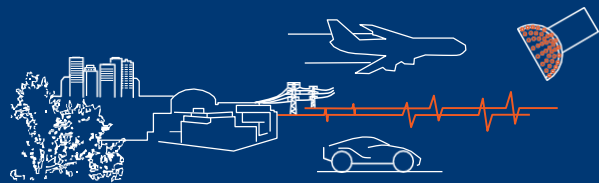


### Intérêts techniques :

- Aucun collage
- Résistant à  $>250^{\circ}\text{C}$  en continu
- Résistant aux chocs thermiques (compatible contact direct sur une pièce à  $300^{\circ}\text{C}$ )

### Applications :

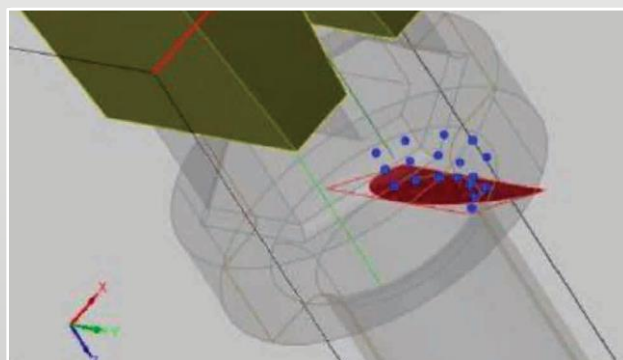
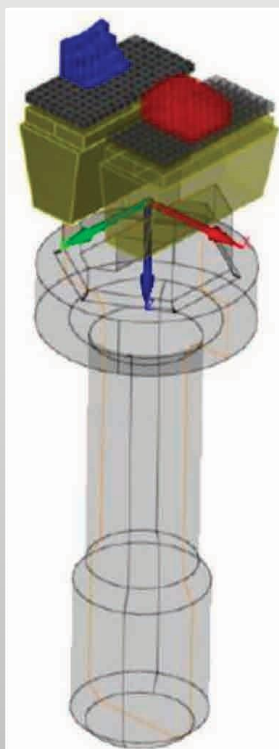
- CND pendant le soudage
- Inspection en service de composants chauds
- Process Monitoring



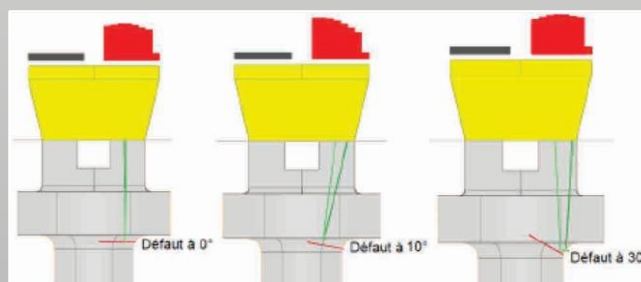
## UT/RT-Modélisation CIVA - ...

*Définition de Sondes et Procédés END  
Traitement de Paramètres Influent*

*Définition du traducteur et des lois de retard*



*Etude des paramètres influents*

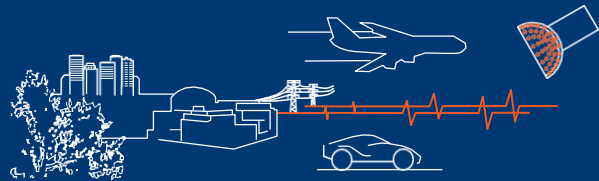


### Apport de la Simulation :

- Définition des traducteurs : fréquence, dimensions et nombre d'éléments, angle,
- Procédé de détection,
- Limitation du nombre d'essais sur maquettes
- Réduction du nombre de maquettes
- Réduction du nombre de réflecteurs
- Traitement de paramètres influents pour la justification des performances procédés

### Applications :

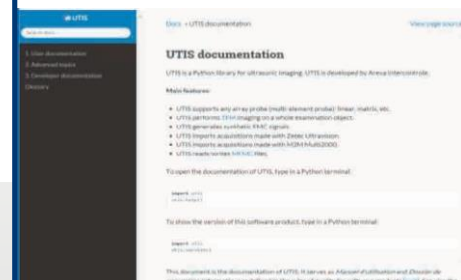
- Etude de faisabilité
- Conception de traducteurs
- Définition d'un procédé
- Justification des performances procédés et qualification



## UT-Plateforme d'imagerie UTIS

*Aide à la définition du procédé*

*Développement avec  
Documentation sous  
Assurance Qualité*

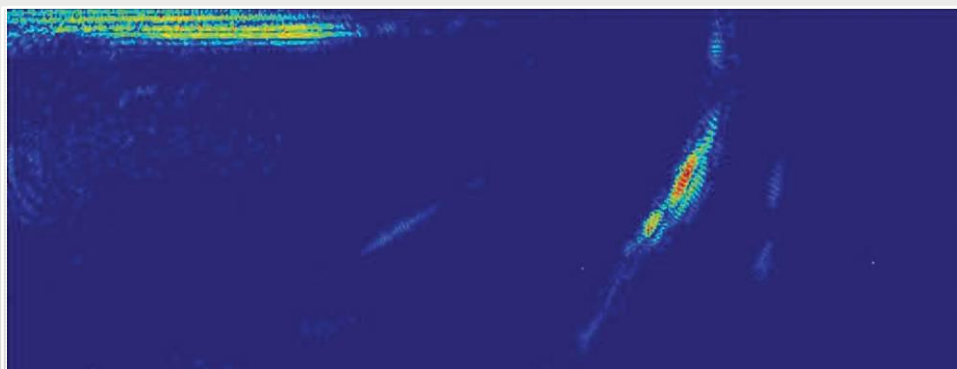


### Intérêts techniques :

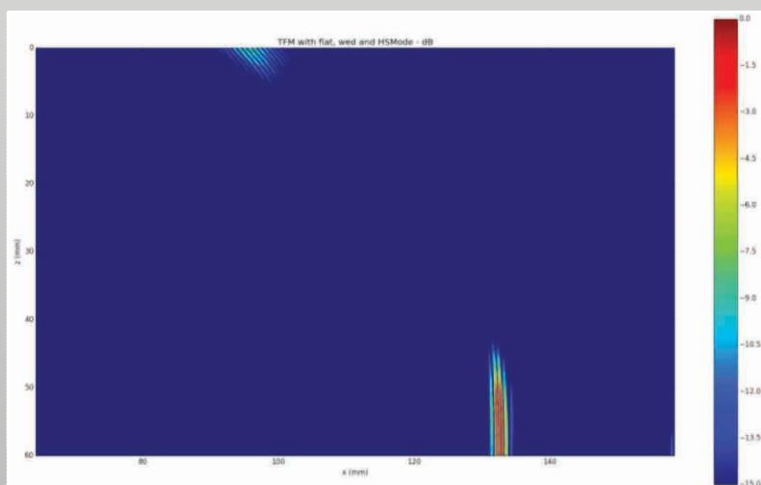
- Traitement de fichiers d'acquisition UT FMC, PWI
- Plateforme ouverte :
  - Prototypage des algorithmes,
  - paramétrage analyses
- Outil d'optimisation des conditions expérimentales (procédés, transducteurs, paramètres d'acquisition, ...)
- Limitation du nombre d'essais expérimentaux

### Applications :

- Etudes de Faisabilité
- Définition, optimisation de procédés pour industrialisation
- Traitement de paramètres influents, justification des performances d'un procédé

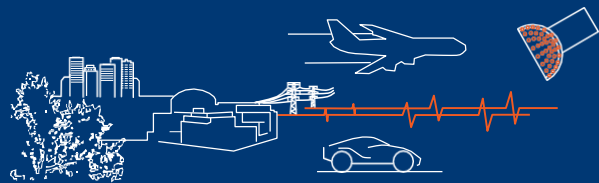


*Traitement de données type FMC et génération des images TFM*



*Génération TFM multimodale : ondes TTT*

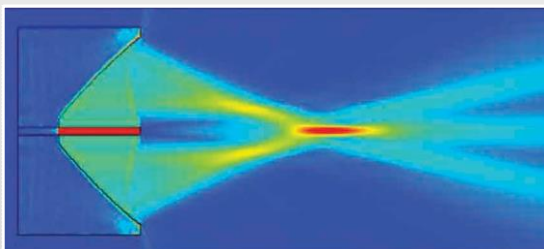
**Votre performance,  
notre engagement** de tous les jours



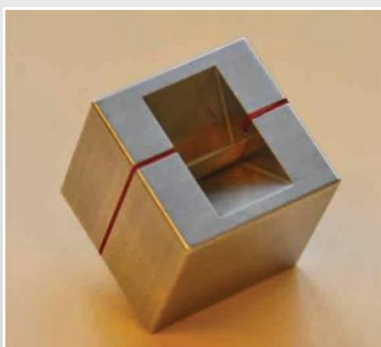
## UT-Simulation par Eléments Finis (PZFlex)

*La transformation numérique en CND*

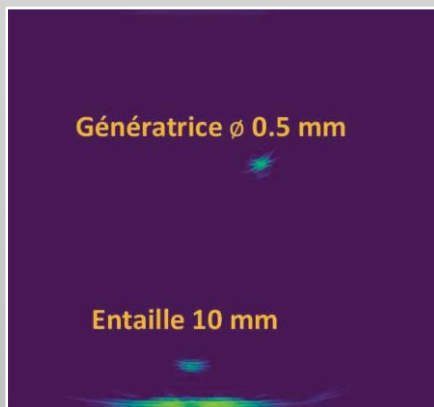
*Prototypage des capteurs : Projecteur Ultrasonore*



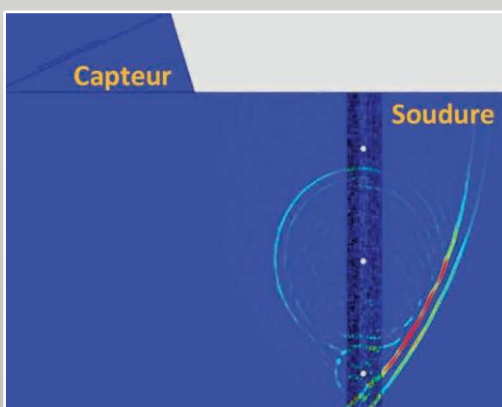
*Validation du concept  
par simulation*



*Produit final*

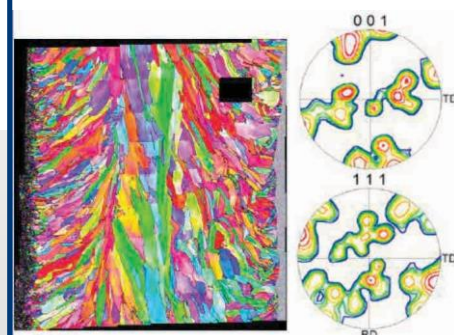


*Simulation d'un  
contrôle FMC-TFM*



*Contrôle de soudure  
par ultrasons*

*Prise en compte de la  
microstructure de la soudure*



### Intérêts techniques :

- Prototypage de capteurs UT
- Etude de couverture de zone
- Pré-sélection des transducteurs
- Limitation du nombre d'essais sur maquettes
- Traitement de paramètres influents pour la justification des performances procédés

### Applications :

- Etude de faisabilité,
- Conception de transducteurs,
- Justification des performances procédés et qualification.