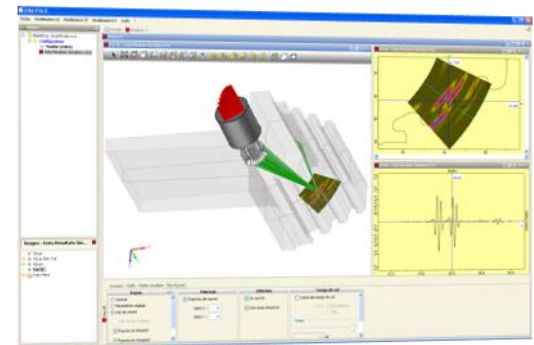


DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE



CIVA PLATEFORME DE SIMULATION POUR LE CND



Lundis de la Mécanique à Cadarache | Samuel Legoupil

8 avril 2013

www.cea.fr



digiteo

list

- Le Contrôle Non Destructif
- Apports de la simulation pour les CND
- Logiciel de simulation CIVA
- Perspectives

LE CONTRÔLE NON DESTRUCTIF (CND)



■ Contrôles des structures :

nucléaire, aéronautique, ferroviaire, pétrochimie, automobile, génie civil...

- Sécurité
- Qualité

■ Conditions du contrôle :

- En production
- En maintenance ou expertise



Evaluer une méthode de contrôle

Optimiser une procédure de contrôle

**Aide à l'analyse et la compréhension
de résultats de contrôles complexes**

CIVA

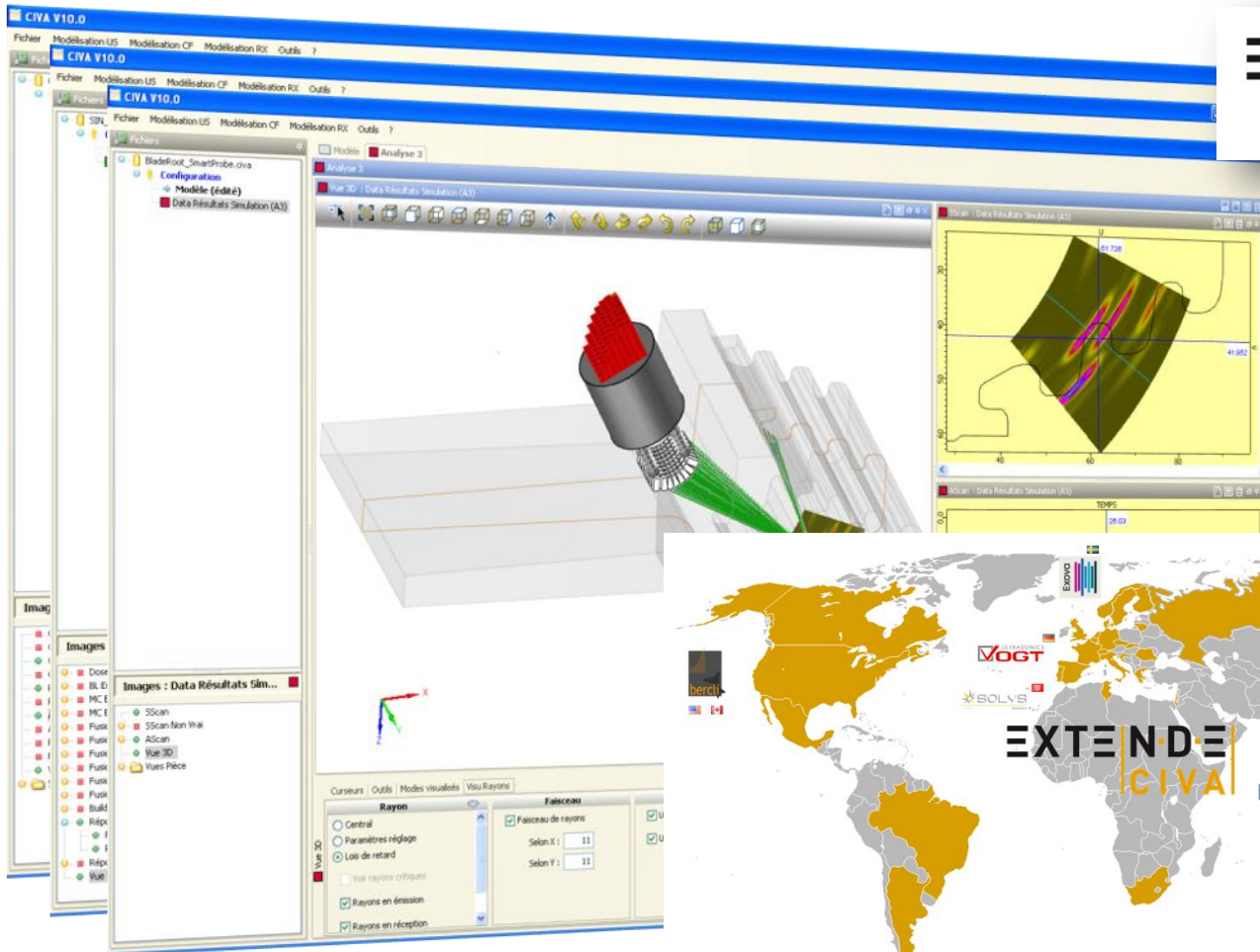
PLATEFORME DE SIMULATION EN CND

Développement au CEA/LIST d'une plateforme de simulation en CND

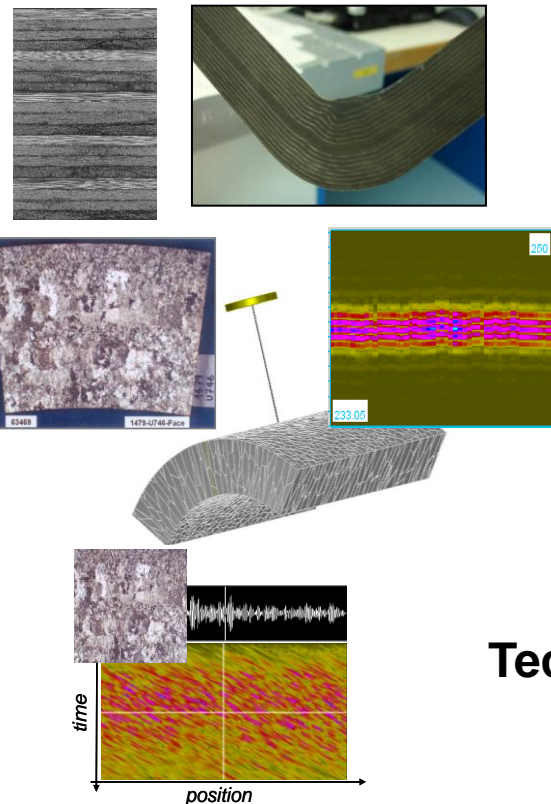
EXTENDE
CIVA

Distribution

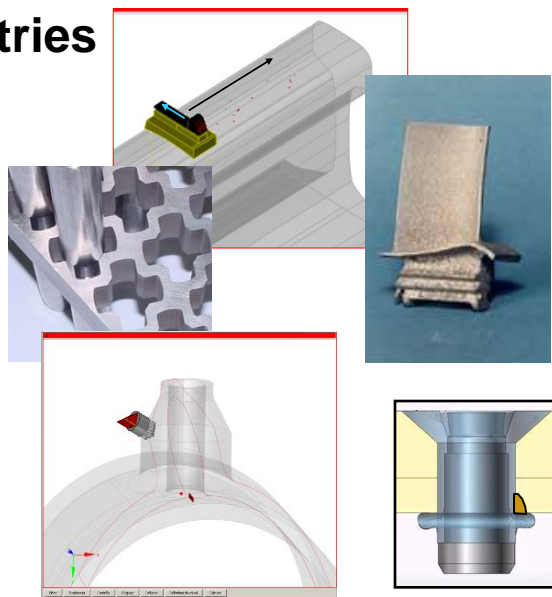
ET
RT
UT



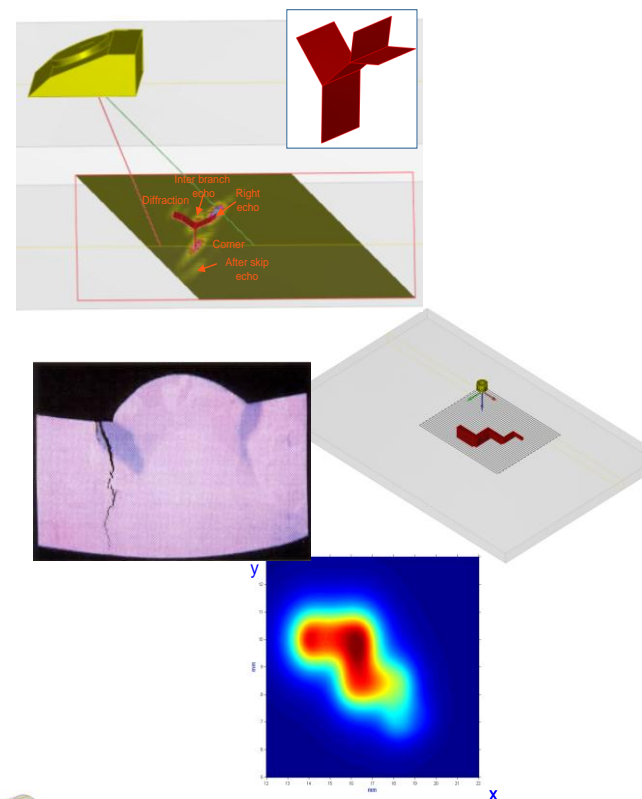
Matériaux



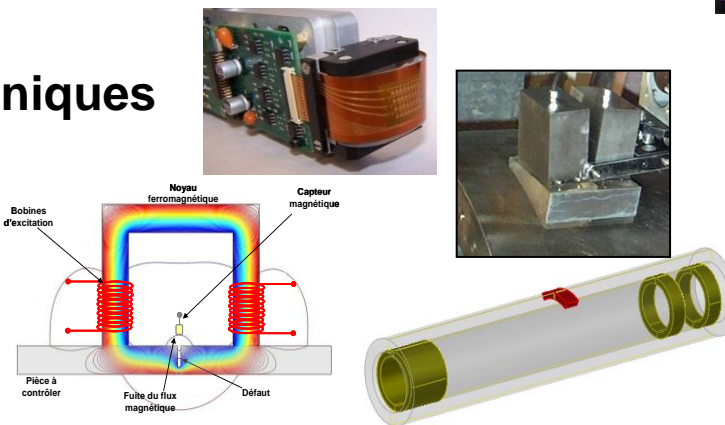
Géométries



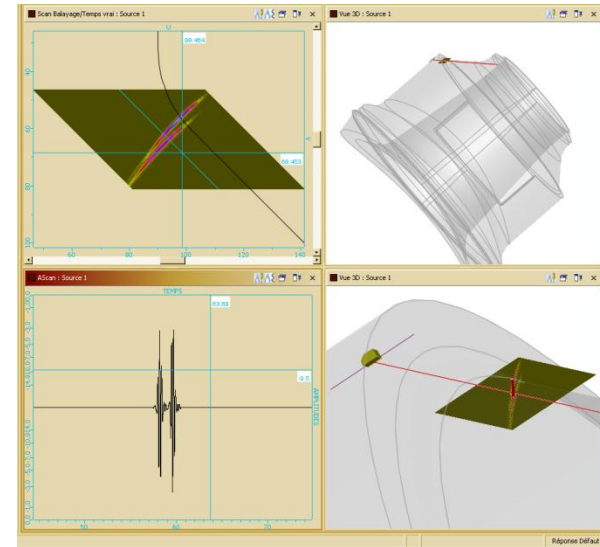
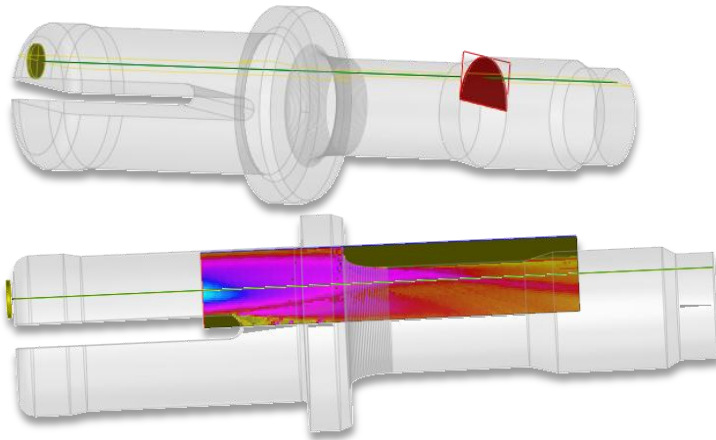
Défauts



Techniques

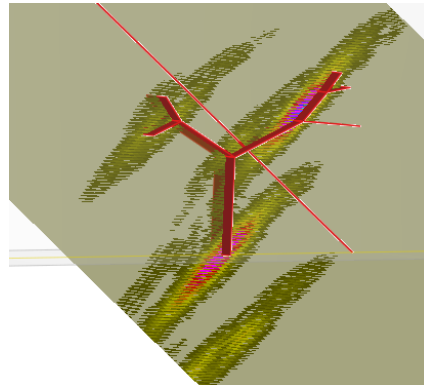
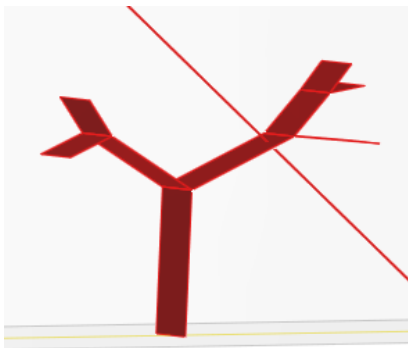


Exemples de simulations en UT : CAO 3D

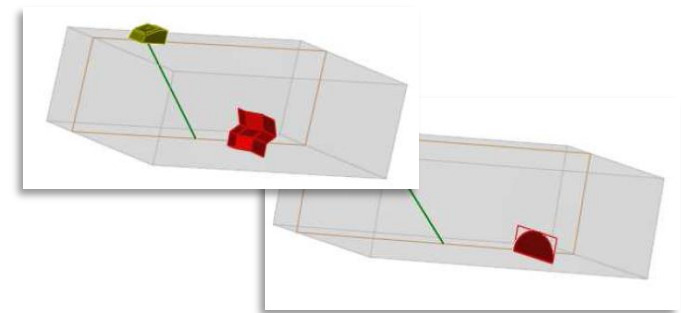


Exemples de simulations en UT : défauts de formes complexes

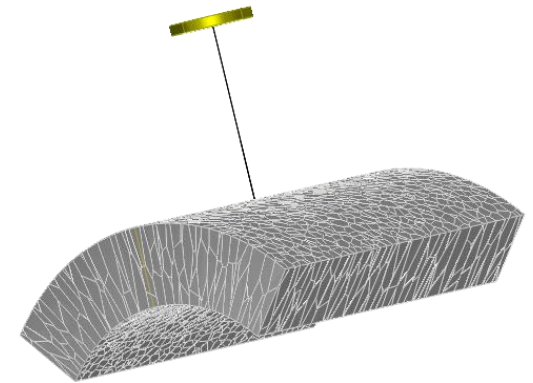
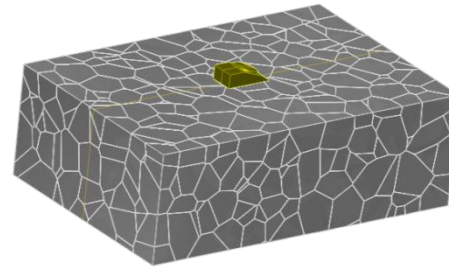
- Défauts branchés



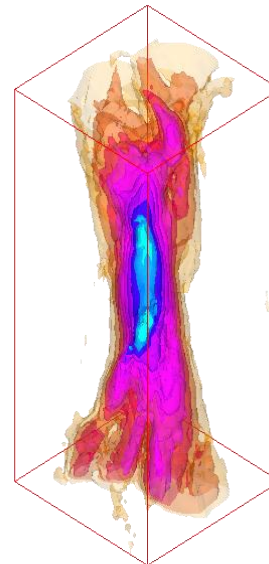
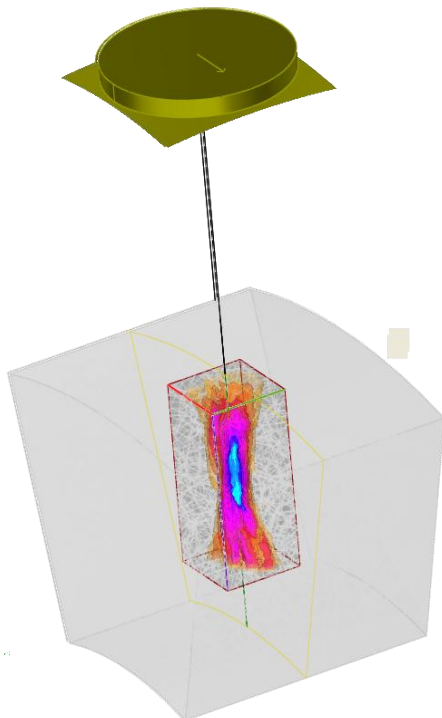
- Défauts multifacettes et CAO 3D



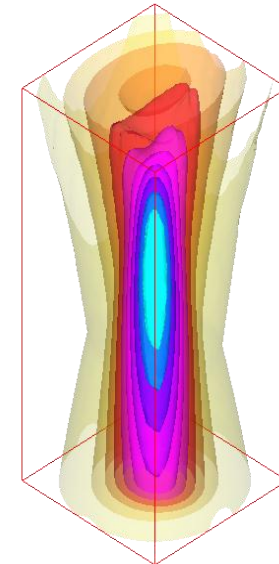
- Description de la macrostructure d'acier forgé



- Calcul du faisceau

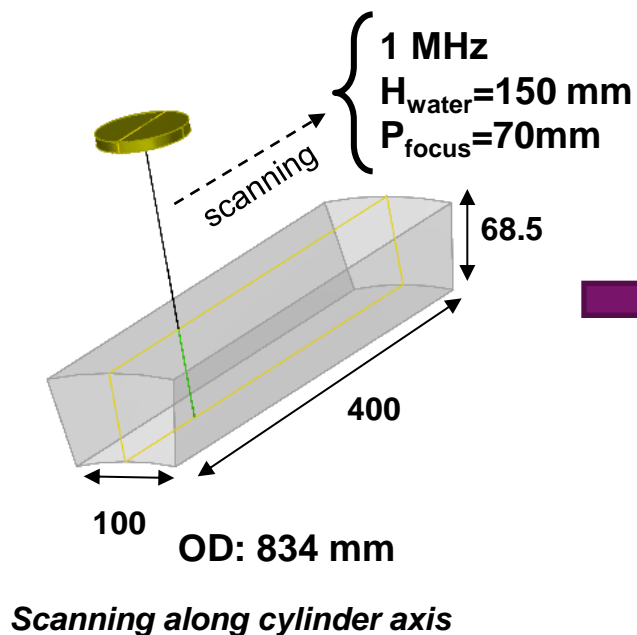


Macrostructure

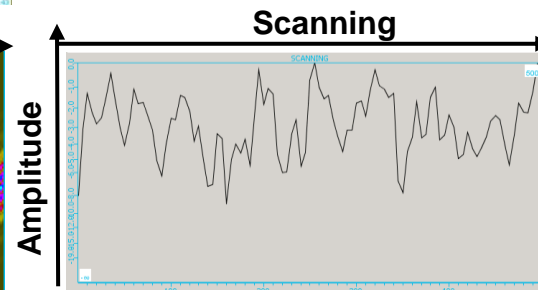
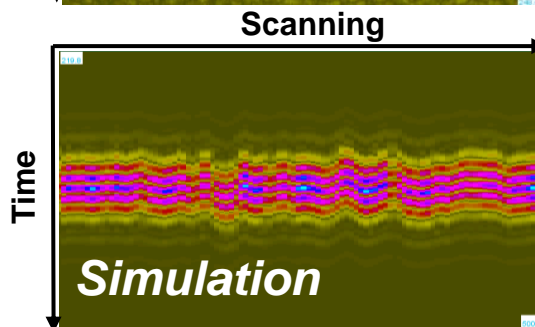
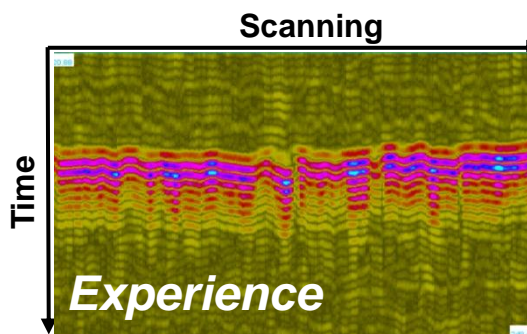
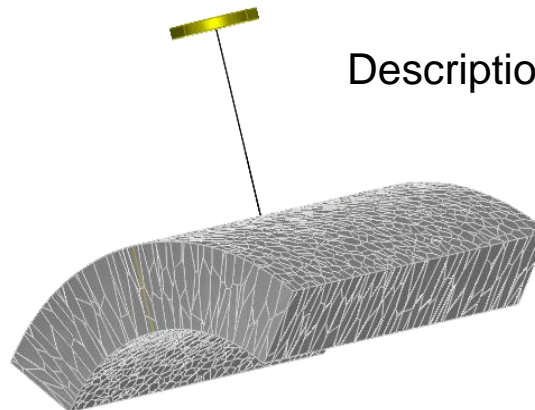


Homogène

SIMULATION UT DE MATÉRIAUX COMPLEXES



Description du composant

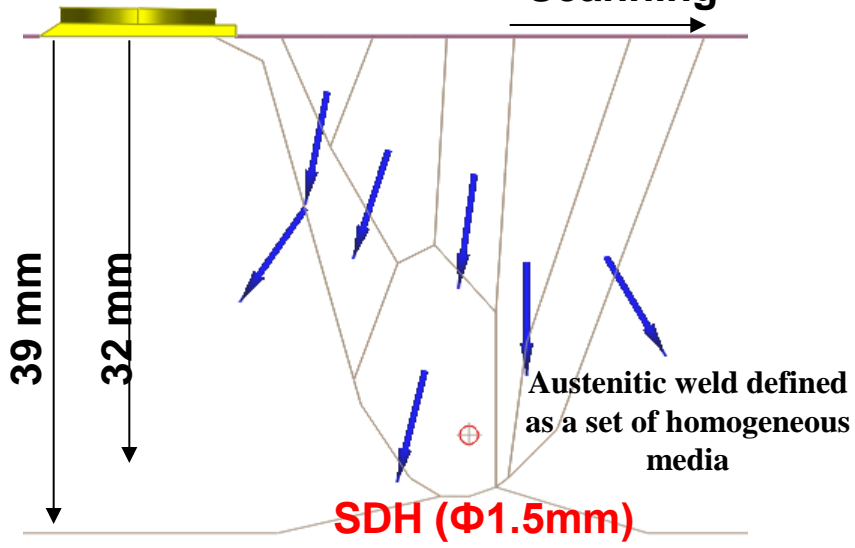


Simulation de l'écho de fond pour une structure donnée

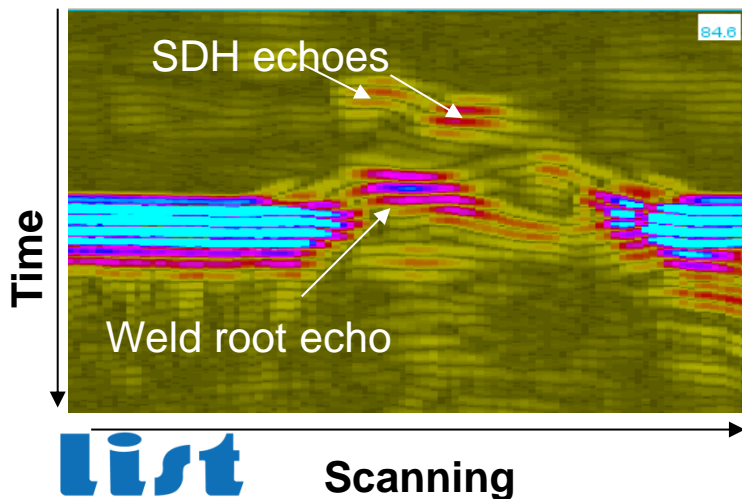
(taille moyenne et variations de vitesse)

0°LW contact probe 2.25 MHz

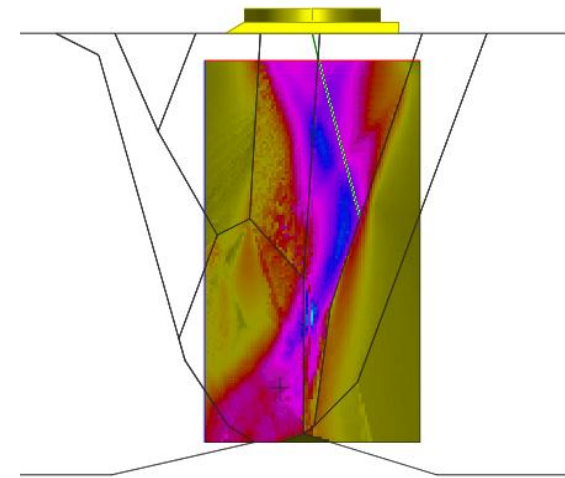
Scanning



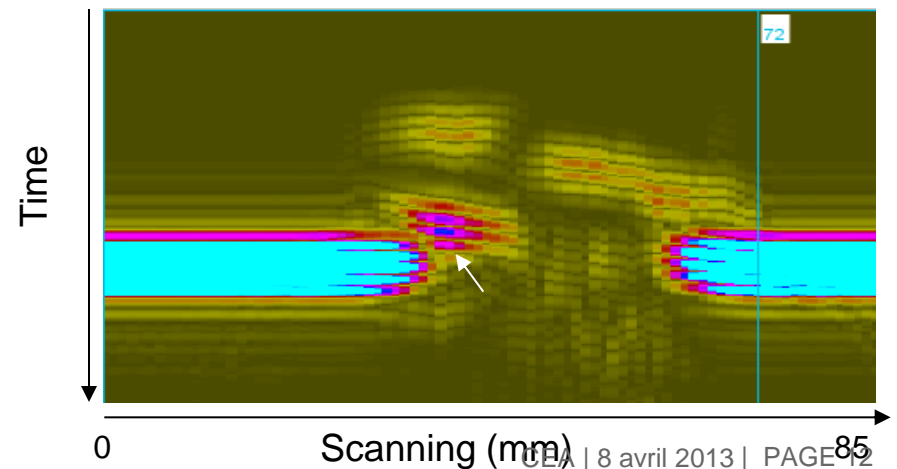
Experimental scan



Beam computation

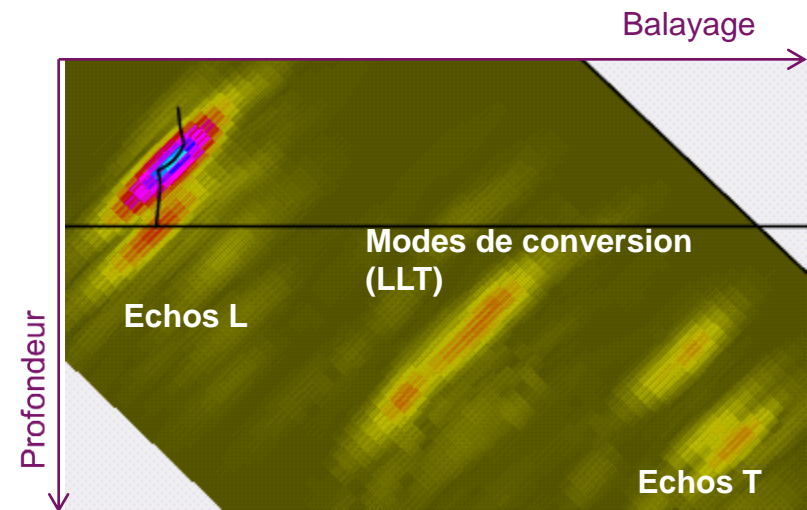
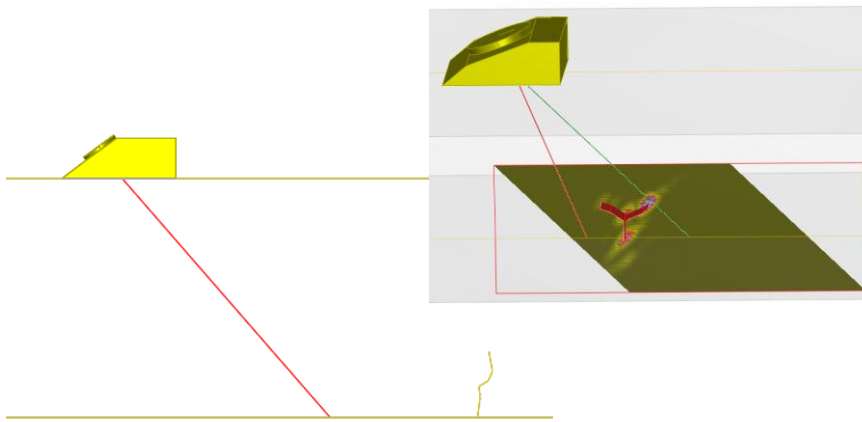


Echo computation

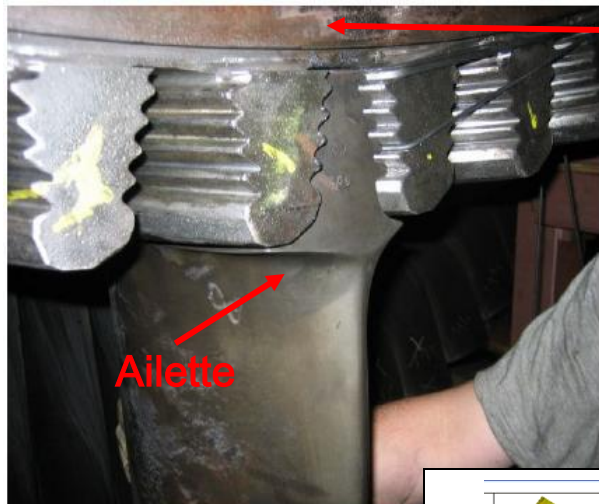


Modélisation de la réponse de défauts

- Les **paramètres influents** mis en jeu lors d'un contrôle sont pris en compte:
 - le **capteur**
 - la **géométrie** et le **matériau** de la pièce inspectée
 - les **défauts recherchés** (fissure, inclusion)
 - Type d'inspection (pulse écho ou TOFD)



Géométries complexes

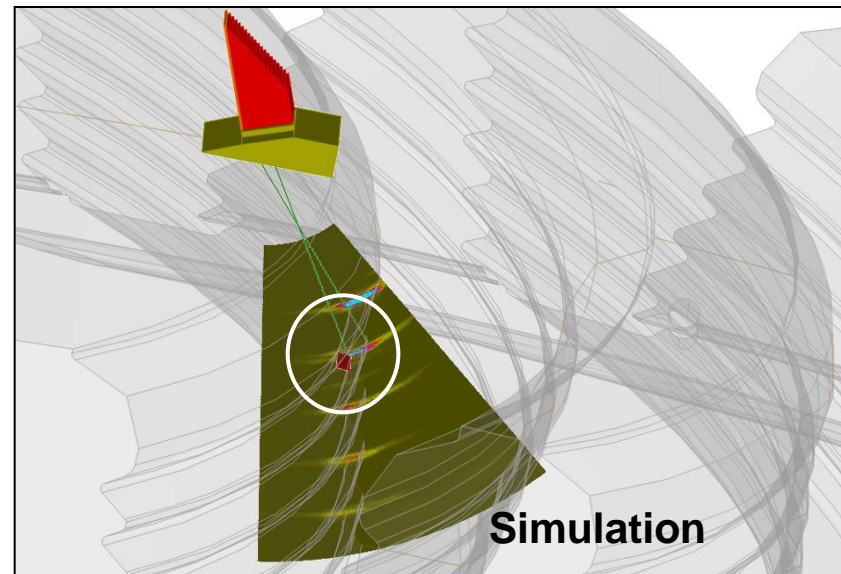
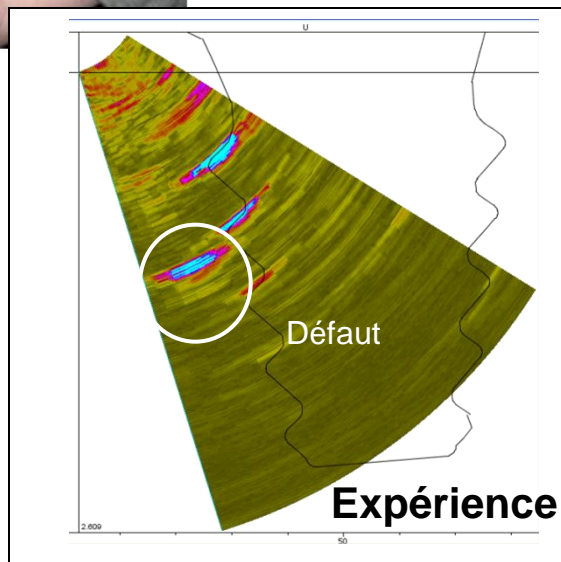


Rotor

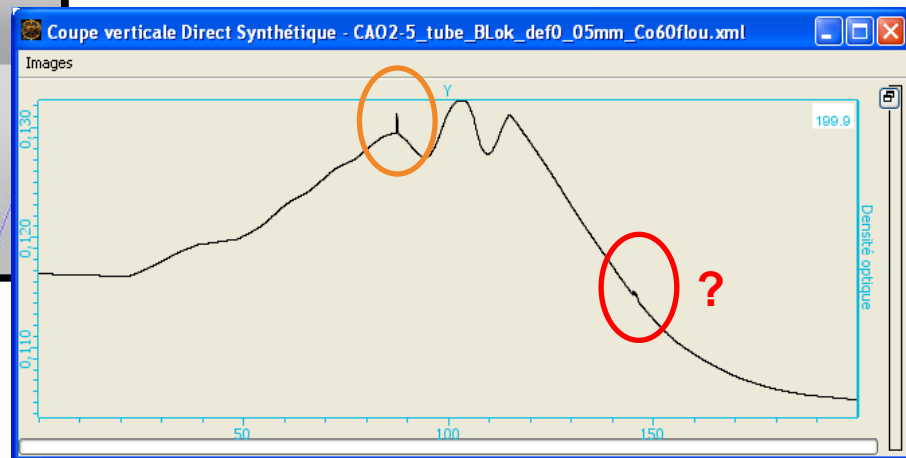
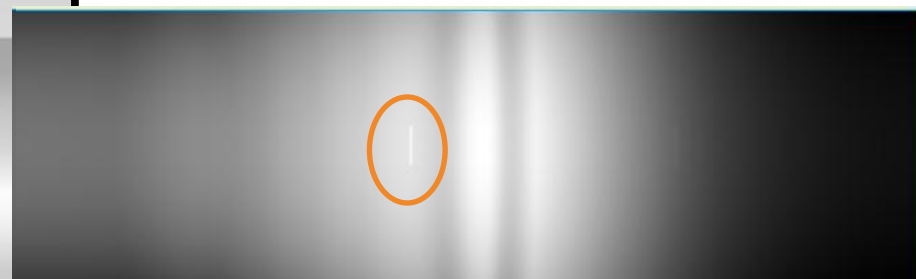
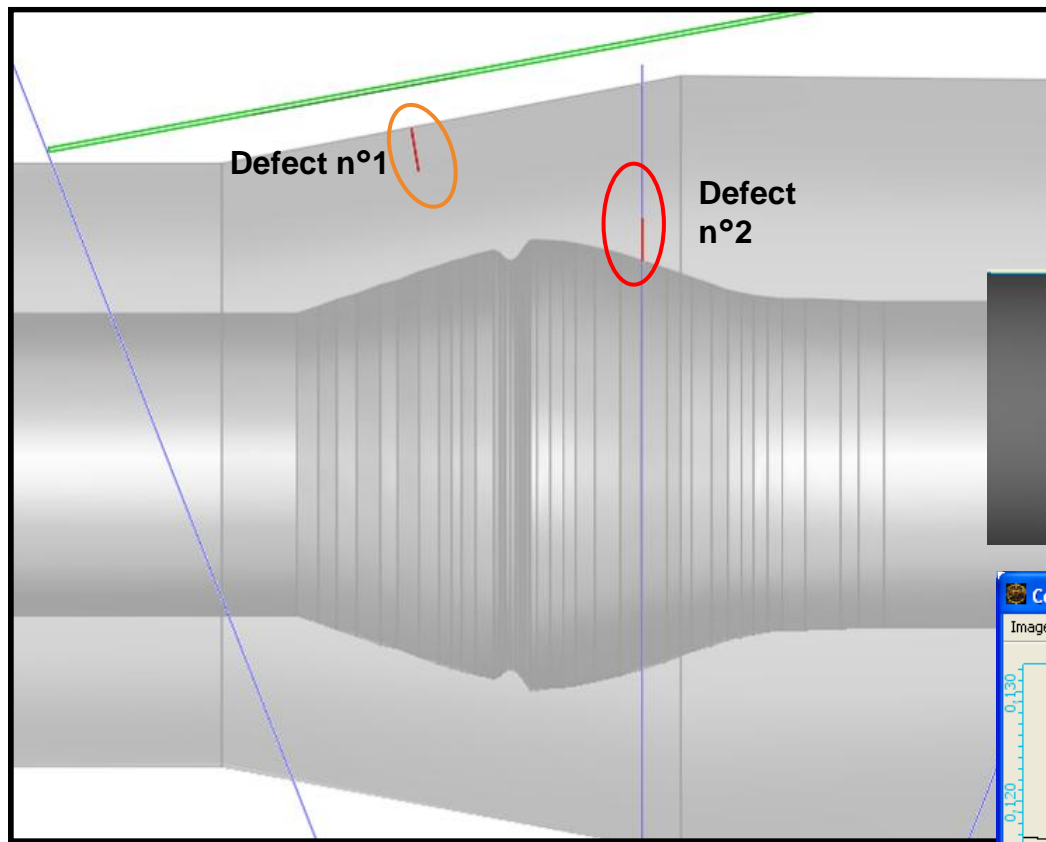
Ailette

Problématique : présence de nombreux échos dus à la géométrie complexe de la pièce (accroche rotor/pâle)

→ Nécessité de comprendre l'origine de ces échos



SIMULATION DE CONTROLE RADIOGRAPHIQUES

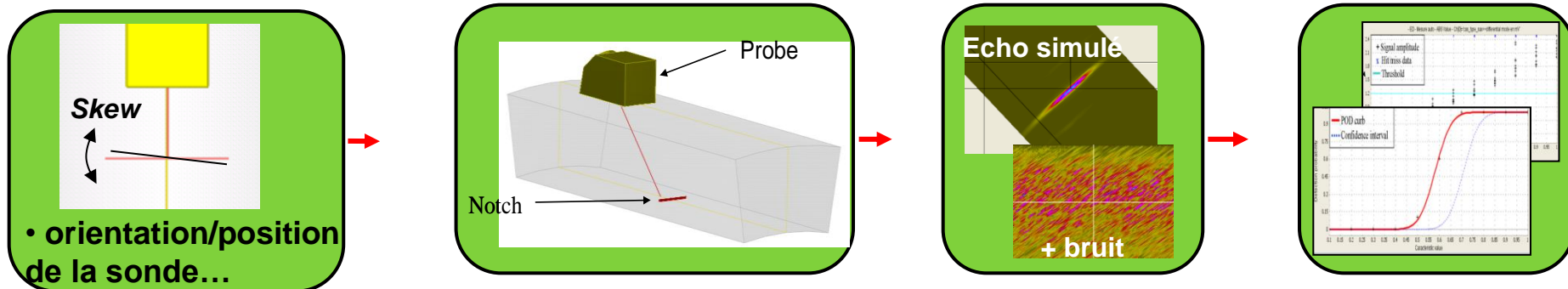


Défaut plan de 50 μm d'épaisseur

Outils avancés

Utilisation de la simulation : construction de courbes POD (probabilité de détection) → estimation de la limite de détection (ex. : taille d'un défaut) d'une méthode de contrôle en prenant en compte les incertitudes (ex. : position sonde)

- Quantifier la **capacité à détecter les défauts** nocifs pour le composant inspecté.
- **Minimiser les « fausses alarmes »** qui conduisent à mettre au rebut des pièces saines ou à engager des actions de réparation non nécessaires.
- Pour une méthode donnée, permet de **quantifier les performances** du contrôle en fonction d'une dimension caractéristique du défaut.



En conclusions

- La simulation permet de prendre en compte les besoins liés à l'inspection dès la conception (contrôlabilité des pièces).
- La simulation permet d'évaluer, d'optimiser une procédure de contrôle.
- La simulation permet d'accompagner l'interprétation des résultats dans des cas complexes.
- La simulation permet d'augmenter la fiabilité du diagnostic



Augmenter la qualité



Réduire les coûts

- Vers Smart-CIVA : assistant à la simulation, avec une interface adaptée, des fonctionnalités et des outils d'analyse dédiés à l'application (ex. soudure)

PERSPECTIVES

- Des informations sur CIVA :

<http://www-civa.cea.fr/>

- Des cas d'application présentés sur le site Extende :

<http://www.extende.com/fr/civa/cas-dapplication>

- CAPME'UP : vers des outils de simulation dédiés

<http://www-list.cea.fr/fr/actualites-generales>

(Développer l'activité de R&D partenariale avec les TPE, PME et ETI: 3 Instituts Carnot s'unissent pour porter les projets d'innovation)

Contact :

Samuel Legoupil

(samuel.legoupil@cea.fr)

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
Institut Carnot CEA LIST
Centre de Saclay | 91191 Gif-sur-Yvette Cedex
T. +33 (0)1 69 08 43 13

DRT
DISC

Etablissement public à caractère industriel et commercial | RCS Paris B 775 685 019