

CIVA
N·D·E | 11

Logiciel de simulation pour le Contrôle Non Destructif

Cas d'application N°13

Optimiser la reconstruction tomographique grâce à la simulation

Contexte

L'inspection par reconstruction tomographique requiert une préparation particulière pour optimiser les essais :

- définir le générateur X avec la tension et le courant appropriés,
- le détecteur (taille, résolution, efficacité, etc.),
- les paramètres d'acquisition : géométrie, déplacement tomographique, grandissement, nombre de projections, temps d'intégration, etc.

La reconstruction tomographique peut être réalisée à partir de différents algorithmes de reconstruction, plus ou moins adaptés au type de géométrie et d'échantillonnage. Par ailleurs, la reconstruction peut être améliorée par :

- le choix de l'algorithme de reconstruction et de ses paramètres,
- l'évaluation du nombre de projections nécessaires,
- l'évaluation du niveau de bruit et son impact sur le résultat final.

Bénéfices

Le module CT disponible dans la version actuelle de CIVA permet de trouver la configuration adéquate afin d'optimiser les paramètres d'acquisition et le processus de reconstruction.

Les réglages tomographiques peuvent être définis et préparés grâce à la simulation, ce qui conduit à une optimisation de ces réglages. Entre autre CIVA peut aider à :

- l'amélioration du contrôle des réglages d'acquisition afin de trouver la meilleure configuration,
- évaluer l'influence de certains facteurs de dégradation de l'image comme le désalignement du système source/détecteur,
- visualiser le volume reconstruit (3D) à travers différentes sections,
- évaluer les performances de différents algorithmes de reconstruction.

EXTEN·D·E
CIVA

Licence



www.extende.com

Optimiser la reconstruction tomographique grâce à la simulation

Cas pratique

Choisir le bon algorithme de reconstruction et optimiser le nombre de projections

PROBLÉMATIQUE

Plusieurs algorithmes de reconstructions peuvent être testés. Les algorithmes itératifs utilisent différents paramètres pouvant être optimisés pour chaque cas.

La réduction du nombre de projections nécessaires représente un grand intérêt, principalement afin de réduire le temps d'acquisition et la dose émise. Les algorithmes d'itérations sont capables de produire des résultats similaires à un algorithme standard en utilisant uniquement une partie des projections.

LES APPORTS DE CIVA

CIVA peut aider à :

- choisir l'algorithme le mieux adapté. Plusieurs algorithmes de reconstruction CT sont implémentés en tant que plugins dans CIVA, comme la reconstruction FDK ou des algorithmes itératifs,
- trouver le minimum de projections nécessaires afin d'obtenir un résultat cohérent et précis. Par exemple, l'utilisateur peut utiliser CIVA pour simuler autant de projections voulues puis optimiser le processus de reconstruction en réduisant graduellement le nombre de projections.

Afin d'illustrer ce procédé, 512 projections également distribuées autour d'une rotation complète de l'objet ont été simulées avec un détecteur 2D de 512*512 pixels. L'échantillon est un objet formé par 15 cylindres de différentes densités (aluminium et équivalent os). Deux algorithmes ont été choisis pour être comparés : l'algorithme standard FDK et un algorithme itératif avancé nommé PixTV.

La reconstruction faite avec les 512 projections montre des résultats identiques quel que soit l'algorithme utilisé. Cependant, en utilisant 32 projections équidistantes, la reconstruction 3D obtenue avec PixTV reste très précise alors que celle obtenue avec FDK est détériorée et présente de nombreux artefacts.

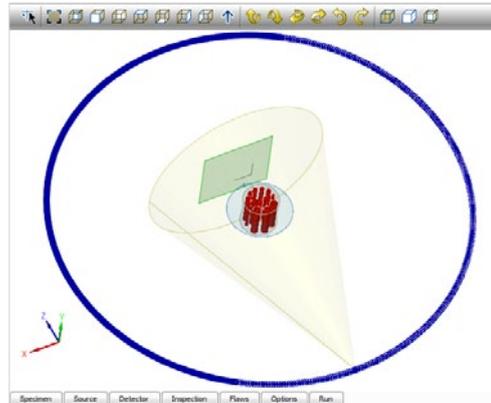


Figure 1. Visualisation de la scène 3D.

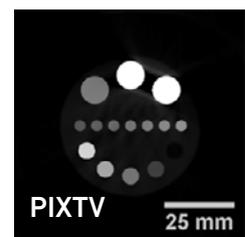
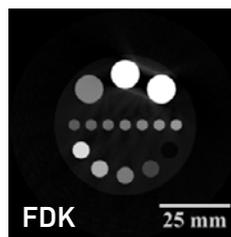


Figure 2. Reconstruction à partir de 512 projections et profils le long de séries de cylindres.

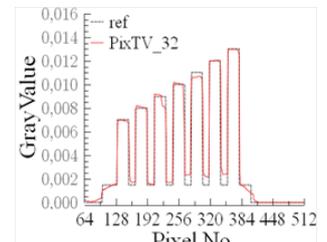
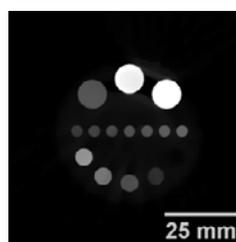
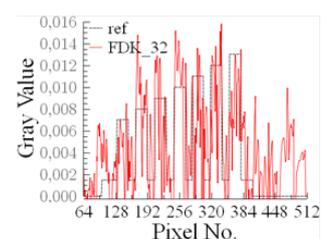
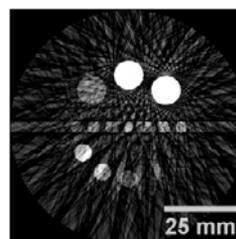


Figure 3. Reconstruction à partir de 32 projections et profils le long de séries de cylindres.

www.extende.com