



**CIVA**  
**N·D·E 2020**

## Plateforme logicielle de Simulation et d'Analyse dédiée aux CND



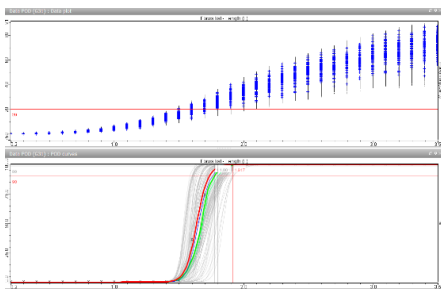
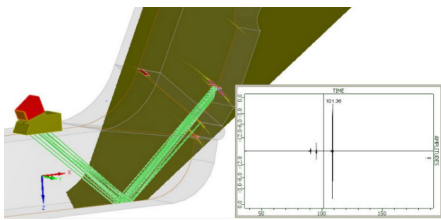
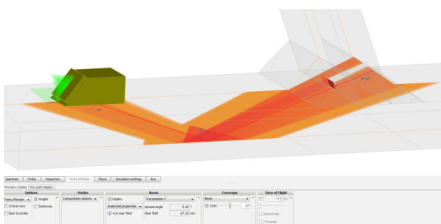
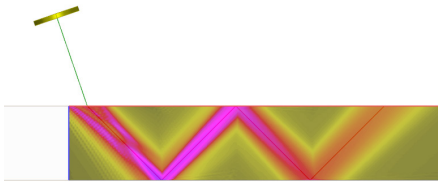
CIVA est une plateforme d'expertise qui inclut modélisation, imagerie et outils d'analyse. CIVA permet d'assister l'utilisateur pour la mise en place et l'optimisation des méthodes d'inspection mais aussi de prédire les performances de détectabilité du matériel de contrôle pour des configurations réelles.

La plateforme d'expertise CIVA permet de simuler les ultrasons (UT), les ondes guidées (GWT), les courants de Foucault (ET), la radiographie (RT) et la tomographie (CT).

**EXT·N·D·E**

## CIVA UT

Disponible en Français, Anglais, Allemand, Espagnol, Russe et Chinois



Aperçu des possibilités de CIVA UT :

- Calcul de champ
- Couverture de zone avec tracé de rayons
- Image S-scan
- Courbe POD

### Une multitude de possibilités pour simuler des contrôles réalistes :

CIVA Ultrasons vous offre la possibilité de simuler une inspection de A à Z (**Pulse echo**, **Tandem** ou **TOFD**) en prenant en compte une large gamme de sondes (conventionnelle, **multi-éléments** ou **Emat**), des pièces de forme simple ou complexe (CAO 3D), et différents types de défauts (trous génératrices, TFP, défauts plans simples ou de profils complexes, défauts volumiques, inclusions). Le composant à inspecter peut être homogène, multicouche (ex. : revêtement) ou constitué de plusieurs volumes. Les matériaux disponibles dans la base de données ne sont pas simplement **métalliques**. Les **composites fibreux** (ex. : CFRP) ou les **composites granulaires** (ex. : béton) peuvent aussi être modélisés.

### Innover avec des sondes multi-éléments :

CIVA permet de modéliser des **sondes multi-éléments** et de simuler des **réglages classiques comme avancés**, allant de l'uniséquentiel au balayage électronique, mais aussi des algorithmes spécifiques tels que la **Focalisation en tous points "TFM"** ou SAUL. CIVA permet de **calculer et d'exporter les lois de retard** (de définir la focalisation, le balayage angulaire, etc.).

### Passez à la vitesse supérieure avec CIVA :

Grâce à son environnement dédié et à des exemples prédéfinis, créer une configuration dans CIVA est l'affaire de quelques minutes, voire même secondes ! Principalement basés sur des modèles semi-analytiques, les calculs réalisés avec CIVA sont de ce fait très **rapides** et ouvrent la voie à des **études paramétriques et de sensibilité** intensives. Des modèles Eléments Finis intègrent désormais également CIVA pour traiter les cas les plus complexes.

Les outils de simulation UT incluent deux modules :

- **"Calcul de champ"** : Simulation de la propagation de champ (configurations sans défaut)
- **"Simulation d'inspection"** : Simulation des échos générés par l'interaction du faisceau ultrasonore avec les défauts ou la pièce

CIVA permet de simuler **plusieurs rebonds** dans la pièce, et les **conversions de mode** avec ondes L et T. Un tracé de rayons est également disponible, et permet de visualiser les modes directs et réfléchis ainsi que la **couverture de zone globale** sur l'ensemble du balayage, la divergence du champ mais aussi les angles aux différents rebonds.

Les résultats sont affichés sous forme d'images classiques (**A-Scan**, **courbes échodynamiques**) ou plus complexes (**B-Scan**, **C-Scan**, **S-Scan**, **E-Scan**, etc.), qui peuvent être **reconstruites dans la vue 3D** et superposées à la pièce, permettant ainsi de faciliter la compréhension des phénomènes physiques. De nombreux outils d'analyse (présentés dans les pages suivantes) sont disponibles.

CIVA UT intègre des outils d'analyse statistique permettant la réalisation d'études **POD** basés sur la prise en compte de la variabilité des paramètres influents. La méthodologie **MAPOD** bénéficie du grand volume de données aisément produites par CIVA, notamment grâce aux **métamodèles**.

Vous pouvez trouver davantage d'informations à propos de CIVA UT sur :

<http://www.extende.com/fr/controle-par-ultrasons-avec-civa>



## CIVA 2020 | MODULE UT

### Liste de fonctionnalités

#### Fonctionnalités de base

- Géométries paramétriques (plane, cylindrique, sphérique, conique), éditeur de CAO 2D
- Matériaux isotropes (avec base de données), lois d'atténuation
- Bibliothèque de sondes industrielles
- Description des palpeurs UT conventionnels (immersion, contact, faisceau droit, palpeur d'angle) avec plusieurs formes de pastille (rectangulaire, cylindrique, elliptique), capteurs focalisés
- Capteurs bi-éléments et multi-éléments 1D (linéaires et annulaires)
- Défauts plans, réflecteurs étalons (trou génératrice, trou à fond plat, etc.), porosités sphériques et inclusions
- TOFD, Tandem
- Balayage 1D et 2D (créneau)
- Tracé de rayon, calcul de champ et simulation d'inspection
- DAC, TCG
- Couverture de zone
- Calcul d'ondes de volume (Longitudinales, transversales)
- Calculs 2D et 3D

#### Fonctionnalités avancées

- Structures hétérogènes et multicouches
- Géométries de soudure (bout à bout, bimétallique, en T) et de piquage
- Import de CAO 3D
- Anisotropie, bruit de structure, modèle polycristallin, composites fibreux
- Capteurs multi-éléments avancés 2D (matriciels, DMA, sectoriels, flexibles... Et même personnalisés !)
- Capteurs EMAT (Mono et Multi-éléments)
- Calculateur de lois de retards avancé (focalisation, déviation angulaire, balayage angulaire, multi-tirs, lois de retard dynamiques)
- Réglages multi-éléments avancés (balayage électronique, FMC-TFM, PWI-TFM, ATFM, SAUL, DDF)
- Profils de défauts CAO et ramifiés
- Simulation d'inspection multi-rebond
- Simulation d'inspection avec trajectoires capteurs complexes et/ou robotisées
- Assistant pour l'optimisation du contrôle des piquages
- Calcul d'échos de géométrie
- Conversions de modes
- Identification des modes responsables d'un écho
- Etudes paramétriques (variation sur un ou plusieurs paramètres), étude de sensibilité, métamodèles
- Calcul de courbes PoD

#### Outils d'analyse

- Tous les outils de CIVA Analyse ! Voir détails à la page 5

#### Fonctionnalités optionnelles

- CIVA ATHENA2D (couplage entre CIVA et ATHENA2D, code de simulation éléments finis d'EDF)
- CIVA FIDEL2D, pour la simulation avancée de composites (couplage entre CIVA et FIDEL, code de simulation par différences finies d'AIRBUS GROUP Innovations)



## CIVA UT Analyse

Disponible en Français, Anglais, Allemand, Espagnol, Russe et Chinois

### Affichage des données d'acquisition en 3D :

Les données sont affichées sous forme de **données UT classiques** (A-Scan, courbes échodynamiques) ou d'**images plus complexes** (B-Scan, C-Scan, S-Scan, E-Scan, etc.). Les données peuvent être affichées dans le plan de la pièce et **exportées dans la vue 3D** avec l'option "vue 3D en un clic", ce qui permet une compréhension rapide et facile de la localisation des indications.

### Analyse rapide, efficace et personnalisable :

Grâce à un environnement convivial offrant une barre d'outils complète, vous pouvez facilement et rapidement extraire l'information intéressante en définissant une région d'intérêt personnalisée (ROI), à partir de laquelle vous aurez accès par simple clic à des outils tels que le "**contour -X dB**" ou la "**segmentation**" pour vous aider à analyser le signal (amplitude, temps de vol), puis **localiser et dimensionner les indications**. La segmentation permet même de créer des groupes **affichés automatiquement dans la vue 3D**. Vous pouvez **personnaliser** votre utilisation de CIVA UT Analyse afin de réduire les actions répétitives, rendre votre environnement de travail plus pratique et **automatiser la majeure partie de votre procédure d'analyse !** Donnez un nom à quelques-unes des actions que vous faites régulièrement et rappelez-les pour un fichier similaire. Cela vous permettra d'avoir un processus cohérent, d'éviter des erreurs, de gagner du temps et de porter vos efforts sur le vrai travail d'analyse !

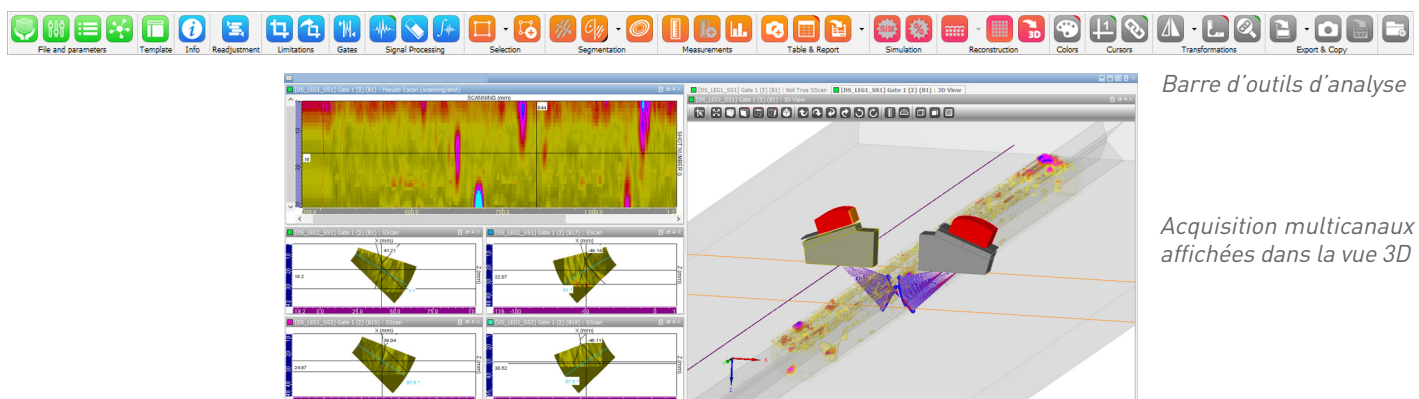
Les informations pertinentes (amplitude, position, taille, etc.) sont incluses dans une **table d'indication** éditable en un seul clic. Les colonnes de ce tableau d'indication peuvent être sélectionnées et classées parmi une liste complète de données disponibles. En un clic, cette table d'indication peut être exportée au **format CSV** ou comme **rapport HTML** ou **PDF**.

### Des outils d'analyse avancés liés aux outils de simulation :

Pour faciliter l'interprétation, un large éventail de **méthodes de traitement du signal** sont disponibles (allant d'outils classiques, comme des filtres, à des algorithmes plus avancés). Si vous utilisez des techniques innovantes comme la **TFM** (méthode de focalisation en tout point), vous pouvez faire des reconstructions appropriées, et même redessiner la surface de votre pièce en un seul clic. Vous pouvez également bénéficier des outils de simulation de CIVA UT, et ainsi comparer facilement vos données de simulation et d'acquisition sur la même page d'analyse. Même si vous ne disposez pas du module inspection de simulation UT de CIVA, CIVA UT Analyse permet de réaliser une "**simulation sur acquisition**", basée sur une hypothèse de diagnostic de défaut (plan ou cylindrique) que vous voulez tester dans une région d'intérêt donnée, et ainsi aider à confirmer ou infirmer une conclusion grâce à la simulation.

### Calcul de champ et export des lois de retard (optionnel) :

Il est possible d'ajouter à votre module CIVA UT Analyse le module de **calcul de champ de CIVA** (décrit dans la présentation de CIVA UT). Avec cette option, vous serez également capables de **charger et comparer des fichiers de simulation avec des fichiers d'analyse**, les **lois de retard et les points d'émergences pourront aussi être exportés** dans aux formats \*.raw et \*.pte.



Barre d'outils d'analyse

Acquisition multicanaux affichées dans la vue 3D

Vous pouvez trouver davantage d'informations à propos de CIVA UT Analyse sur : <http://www.extende.com/fr/analyse-de-contrôles-par-ultrasons-avec-civa>



## CIVA 2020 | MODULE UT ANALYSE

### Liste de fonctionnalités

#### Fonctionnalités de base

- Images classiques (A-Scan, B-Scan, C-Scan, D-Scan...)
- Images multi-éléments (S-Scan, E-Scan...)
- Export des images 2D ou des données dans la vue 3D
- Vues pièces (de la pièce simple paramétrique aux fichiers CAO)
- Mesures d'amplitudes et étalonnage
- Mesures de distances (3D)
- Etalonnage TOFD, linéarisation et suppression de l'onde latérale
- Bandeau d'analyse personnalisable
- Rapport d'examen aux formats PDF, HTML ou CSV
- Zooms, outils images classiques (miroirs, rotation, export...)
- Calcul de lois de retard (inclut les balayages électroniques)

#### Fonctionnalités avancées

- Reconstruction de pièce avec prise en compte des géométries, des matériaux et de plusieurs rebonds
- Correction d'hystérésis (jeu mécanique)
- Tracé de rayon évolué avec connexion au temps de vol
- Sauvegarde de l'environnement fenêtré et d'actions d'analyse
- Effaceur sécurisé de données
- Traçabilité complète des actions sur les données, automatisation d'opérateurs
- Ajout, modification et synchronisation de portes d'acquisition
- Histogramme en amplitude par un clic
- Contour automatique "-X dB" (ajoute les dimensions au rapport)
- Traitement de signal (filtres, méthodes de déconvolution, Split Spectrum)
- Courbes TCG (corrections amplitude - temps)

#### Fonctionnalités de pointe

- Segmentation automatique en un clic avec représentation 3D
- Export de données dans la vue 3D en un clic
- Simulation UT d'un défaut dans une zone d'intérêt
- Modèles avec sauvegarde pour opérations répétitives
- Personnalisation des rapports d'examen, de l'environnement, des seuils de dimensionnement...
- Automatisation de procédures d'analyse
- Reconstructions de type Focalisation en Tout Point
- Reconstruction de surface

#### Fonctionnalités optionnelles

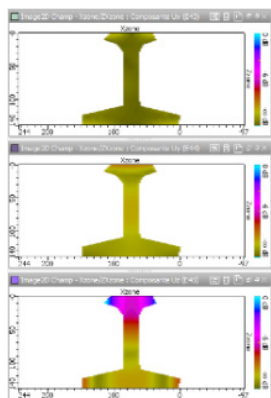
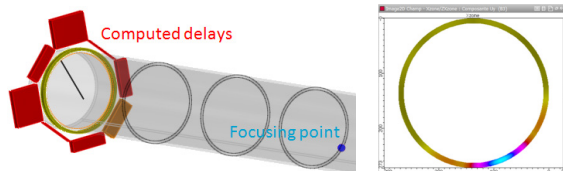
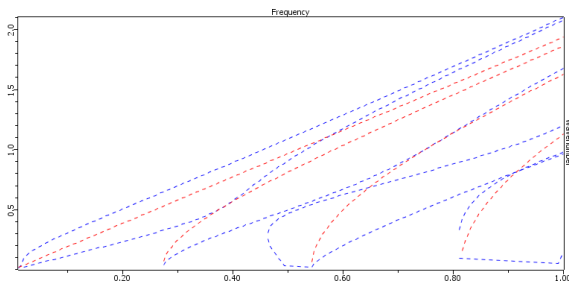
- Simulation de calcul de champ
- Chargement de fichiers de simulation dans l'environnement d'analyse
- Export des lois de retard

**Formats acceptés :** Systèmes EddyFi (gamme M2M), Gekko, Olympus (nécessite une bibliothèque),  
 Plug-In de développement fourni afin d'intégrer d'autres formats ou de personnaliser les outils d'analyse



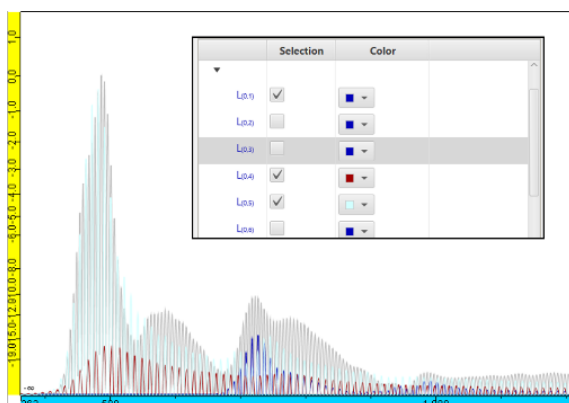
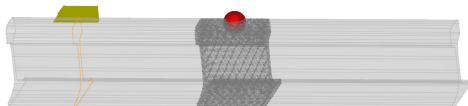
## CIVA GWT

Disponible en Français, Anglais, Allemand, Espagnol, Russe et Chinois



Aperçu des possibilités de CIVA GWT :

- Courbes de dispersion
- Calcul des lois de retard et champ associé
- Faisceau rayonné dans un rail
- Simulation d'inspection d'un rail contenant un défaut et A-scan associé



### Calculs des échos avec CIVA Ondes Guidées :

CIVA Ondes Guidées calcule les échos obtenus à partir de **défauts** ou de variations géométriques. Des discontinuités pré-paramétrées sont disponibles (**gorges, changement de section ou soudure**), mais il est également possible de **dessiner une jonction ou un profil complexe dans l'éditeur de CAO 2D** de CIVA.

### Calcul des courbes de dispersion dans de nombreuses géométries de composants, simples ou plus complexes :

Un éditeur de CAO 2D vous permet de définir un **profil CAO 2D** pour lequel CIVA GWT est en mesure de calculer les courbes de dispersion, le faisceau émis par la sonde et la réponse de défaut. Cet éditeur permet par exemple de définir la section d'un rail.

### De nombreuses sondes prises en compte :

Les modules de simulation d'inspection et de calcul de champ proposent un large choix de sondes. Les capteurs de type **piézo-électriques** ou **magnétostrictifs** sont facilement modélisables en définissant leur géométrie et la direction d'excitation. Des **sabots** peuvent également être pris en compte pour les capteurs piézo-électriques. Grâce à un couplage avec le module CIVA ET, CIVA GWT peut également simuler une **sonde EMAT**.

### Calcul des lois de retard :

Dans le cas des multi-éléments annulaires (pour les tubes), les lois de retard peuvent être calculées ou chargées dans CIVA.

Les outils de simulation de CIVA GWT incluent :

- **"Calcul de modes"** : Courbes de dispersion calculées pour des spécimens plans, des tubes (potentiellement remplis de fluide, revêtus ou enfouis) ou des profils 2D extrudés en 3D
- **"Calcul de champ"** : Calcul des modes rayonnés par la sonde et de profil de champ (distribution d'énergie entre les modes, carte des déplacements et contraintes sur le profil)
- **"Simulation d'inspection"** : Simulation de la réponse des défauts et/ou des discontinuités géométriques

Le calcul de modes offre une vue des modes qui peuvent se propager dans la structure. Les profils de contraintes et de déplacements associés à chaque mode sont affichés dans la section de l'échantillon contrôlé. Le calcul du faisceau affiche le faisceau effectivement rayonné par une sonde dans une structure et la répartition de l'énergie entre les différents modes qui se propagent. La simulation d'inspection calcule le A-scan obtenu et permet d'analyser les modes qui contribuent à ce signal.

Vous pouvez trouver davantage d'informations à propos de CIVA GWT sur : <http://www.extende.com/fr/contrôle-par-ondes-guidees-avec-civa>



## CIVA 2020 | MODULE GWT

### Liste de fonctionnalités

#### Fonctionnalités de base

- Calcul de courbes de dispersion sur plaques et tubes (vitesses de phase et de groupe, nombre et longueur d'onde)
- Calcul de modes en 2D et 3D (modes symétriques, antisymétriques, SH, longitudinaux, transversaux, de flexion)
- Calcul de contraintes et déplacements
- Calcul de faisceau rayonné par un transducteur incluant :
  - Répartition d'énergie entre les modes
  - Visualisation du déplacement et des contraintes dans le profil avec une échelle de couleurs
- Calcul de champ pour transducteurs mono-éléments
- Calcul de champ sur un tube pour un groupe de transducteurs annulaires
- Atténuation associée aux différents modes
- Modèles de transducteurs de type piézo-électriques ou magnétostrictifs

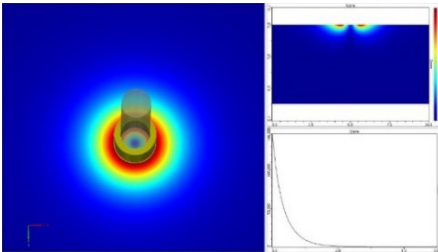
#### Fonctionnalités avancées

- Structures homogènes ou multicouches
- Revêtement
- Tube rempli de fluide, tube enfoui
- Courbes de dispersion pour des profils CAO 2D
- Calcul de champ pour transducteurs multi-éléments
- Calcul de lois de retard dans les tubes
- Simulation de transducteur EMAT
- Calcul de la réponse de défauts plans transverses dans des géométries planes et cylindriques
- Calcul de la réponse de défauts transverses (rectangulaire ou semi-elliptique) dans des soudures, rainures, changement de section, et jonction CAO 2D
- Réponse de différents types de défaut dans un profil CAO 2D (par exemple un rail) :
  - Défaut plan rectangulaire
  - Défaut semi-elliptique
  - Défaut plan CAO
  - Défaut ramifié
  - Bloc rectangulaire
  - Défaut volumique cylindrique, sphérique ou elliptique
  - Défaut CAO 3D
- Calcul d'échos de discontinuités géométriques (rainure, soudure, changement de section, jonction CAO)
- Réponse de défauts en Pulse-echo ou Pitch-Catch
- Analyse des modes constituant le signal A-Scan
- Etudes paramétriques (variation d'un ou plusieurs paramètres), études de sensibilité, métamodèles



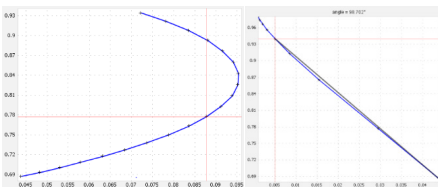
## CIVA ET

Disponible en Français, Anglais, Allemand, Espagnol, Russe et Chinois



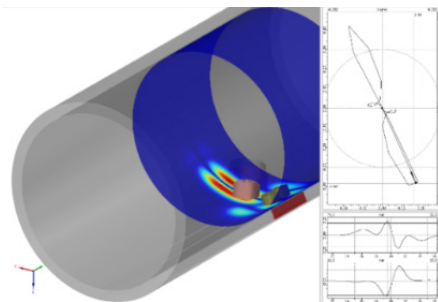
### Simulations des contrôles de tubes et de surfaces facile et rapide :

CIVA ET offre un environnement dédié pour facilement et rapidement modéliser des **inspections de surfaces planes et de tubes** incluant différents types de défauts (entailles longitudinales ou transverses, gorges, trous, semi ou quart d'ellipse, méplat). L'inspection de plaques rivetées (modélisant les rivets) peut également être définie. Dans le cas des sondes axiales, l'inspection de tube peut prendre en compte des éléments externes tels qu'un **dépôt parasite**, une **plaque de support**, ou encore un **dudgeonnage**, configuration typique pour les **inspections de générateurs de vapeur**.



### De nombreuses sondes et techniques disponibles :

CIVA dispose d'une vaste bibliothèque de sondes, incluant les sondes classiques de surface avec **diverses formes de bobines** (cylindrique, rectangulaire, spirale, circuit, serpent, D) et des capteurs avancés tels que les **capteurs en réseaux** ou à **bobinages orthogonaux** ("+ point"). Pour les inspections de tubes, en plus des **bobines classiques axiales ou encerclantes**, des **sondes tournantes avec un ou plusieurs éléments** peuvent être créées, y compris la sonde "ROTOTEST" couramment utilisée pour les inspections d'alésage. Des bobines sectorielles sont également disponibles, ainsi que la sonde "X-probe". Des **noyaux de ferrite** de diverses formes (cylindrique, pot, en U) peuvent être définis, et un anneau de blindage peut être également inclus. Des sondes **GMR** (magnétorésistance géante) peuvent également être simulées, ainsi que la technique de **champ lointain** pour des tubes ferromagnétiques. La technique des **Courants de Foucault Pulsés** est désormais également disponible.

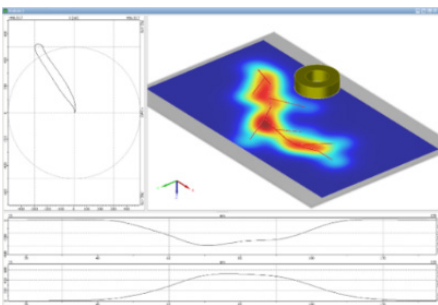


### Simulation multicanaux :

CIVA vous permet de simuler plusieurs modes d'acquisition dans un même fichier : réception absolue ou différentielle, fonction double ou émission/réception séparées, une seule ou plusieurs fréquences.

Les outils de simulation de CIVA ET incluent :

- **"Calcul de champ"** : Champ électromagnétique et distribution des Courants de Foucault (configurations sans défaut)
- **Traçage des "Diagrammes d'impédances et signal de lift-off"**
- **"Simulation d'inspection"** : Simulation de la réponse défaut (signal de variation d'impédance)



L'outil de simulation de champ permet d'accéder à une évaluation précise de la zone d'action et de pénétration des Courants de Foucault avec une sonde donnée, alors que les diagrammes d'impédance et de lift-off aident à définir les paramètres de fonctionnement (fréquence, étalonnage, etc.). Le module de simulation d'inspection permet de calculer le signal avec différents types de sorties : vues **C-Scan**, courbes de **plans d'impédance**, canaux "temporels" X/Y (ou partie réelle /imaginaire), Amplitude/Phase. Les calculs sont **rapides** et permettent des **études paramétriques** intensives. CIVA ET intègre des outils d'analyse statistique permettant la réalisation d'études **POD** basés sur la prise en compte de la variabilité des paramètres influents. La méthodologie **MAPOD** bénéficie du grand volume de données aisément produites par CIVA, notamment grâce aux **métamodèles**.

#### Aperçu des possibilités de CIVA ET :

- Simulation du champ
- Diagramme d'impédance et signal d'entrefer
- Sonde tournante
- Inspection d'une plaque avec vue C-scan et plans d'impédance

Vous pouvez trouver davantage d'informations à propos de CIVA ET sur :  
<http://www.extende.com/fr/contrôle-par-courants-de-foucault-avec-civa>





## CIVA 2020 | MODULE ET

### Liste de fonctionnalités

#### Fonctionnalités de base

- Géométries paramétriques planes et cylindriques
- Bibliothèque de matériaux conducteurs
- Editeur de sondes de surfaces conventionnelles (avec différentes formes)
- Noyau de ferrite (de formes cylindrique, en C et E, en U)
- Sondes pour l'inspection de tubes (bobines axiales, encerclantes, sectorielles, tournantes)
- Entailles (longitudinales, transverses), semi ou quart d'ellipse, trous, gorges
- Balayage 1D et 2D
- Calcul de champ et simulation d'inspection
- Diagramme d'impédance en fréquence
- Calcul du signal de lift-off
- Calculs 2D axisymétrique et 3D
- Simulation multicanaux avec différents modes d'acquisition (absolu, différentiel, double fonction ou émission/réception séparée) et fréquences

#### Fonctionnalités avancées

- Configurations planes multicouches avec ou sans rivet
- Configuration tubulaire axisymétrique multicouches avec sonde axiale
- Editeur de CAO 2D pour des configurations axisymétriques complexes avec sonde axiale
- Propriétés ferromagnétiques dans les configurations tubulaires
- Technique de champ lointain
- Capteurs en réseaux (sondes planes), X-Probe (pour les tubes)
- Sonde orthogonale (+Point avec noyau de ferrite)
- ROTOTEST (forme en D et ajout de ferrite)
- Sondes EMAT mono et multi-éléments (couplage avec CIVA UT)
- GMR (magnétorésistance géante)
- Courants de Foucault Pulsés
- Paramètres électriques d'un système d'inspection (générateur, câble, sondes)
- Méplat, entailles et trous de profils complexes dans les tubes
- Etudes paramétriques (variation sur un ou plusieurs paramètres), études de sensibilité, métamodèles
- Calcul de courbes POD

#### Outils d'analyse

- Images C-Scan et export dans la vue 3D
- Courbes en plans d'impédance
- Courbes des canaux X/Y
- Courbes amplitude/phase
- Etalonnage
- Equilibrage
- Mesure automatique de l'amplitude et de la phase
- Outils de comparaison de résultats
- Combinaison de fréquence



## CIVA RT - CT

Disponible en Français, Anglais, Allemand, Espagnol, Russe et Chinois

### Rayonnements directs et diffusés pris en compte dans une seule et même simulation :

Le module de simulation CIVA RT vous donne la possibilité de réaliser une inspection radiographique dans son intégralité en considérant les rayonnements émis par des sources X, des sources gamma et des sources hautes énergies.

CIVA RT permet de simuler la **radiographie argentique** mais aussi **numérique (DR, CR)** pour tout type de pièces (notamment CAO 3D) et **défauts** (plans, fissures, inclusions, porosités et défauts CAO 3D...).

Une bibliothèque incluant les **IQI** les plus couramment utilisés (fils, duplex, ASTM...) est également disponible pour vous permettre de vous rapprocher le plus possible des conditions expérimentales. Ces IQI peuvent être positionnées côté source ou côté film.

Les pièces et défauts peuvent être homogènes ou **hétérogènes**. Une bibliothèque incluant plus de **110 matériaux et alliages** est disponible dans CIVA, mais vous pouvez aussi créer votre propre alliage et l'enregistrer pour le réutiliser ultérieurement.

Le **rayonnement rétrodiffusé** peut aussi être pris en compte pour évaluer l'impact de l'environnement sur le noircissement du détecteur.

### Des configurations définies rapidement pour une multitude de résultats :

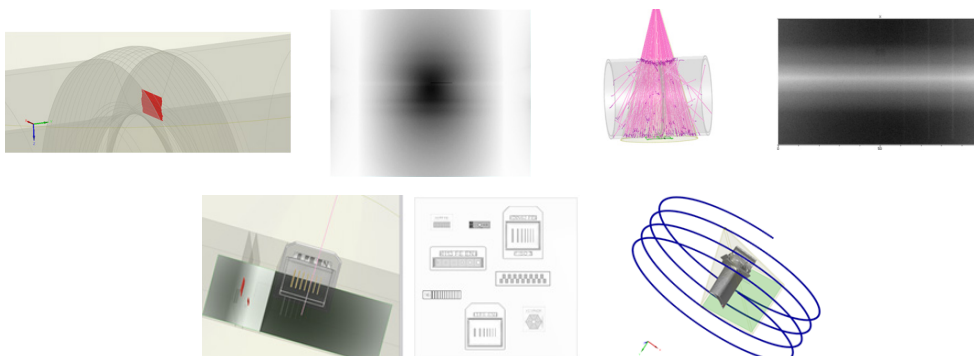
De par la simplicité de l'interface CIVA, l'utilisateur peut facilement et rapidement créer sa configuration avec : la sélection du composant à inspecter, la définition et le positionnement de la source et du détecteur, l'insertion d'un ou de plusieurs défauts, la définition des options de calcul. Les utilisateurs peuvent visualiser les réponses des détecteurs (**densité optique** ou **niveaux de gris**), ainsi que la dose incidente (Gy) ou l'énergie déposée sur le détecteur (keV). CIVA RT est structuré pour permettre des **études paramétriques** intensives.

Des critères de détectabilité sont intégrés à CIVA. Ceux-ci permettent de fournir un seuil automatique de détectabilité, basé sur un ratio signal à bruit et sur la comparaison des images avec et sans défauts, ouvrant notamment la possibilité de réaliser des études **POD** (Probabilité de Détection).

### Reconstruction de données tomographiques expérimentales et simulées :

CIVA vous permet de simuler vos **contrôles tomographiques** mais aussi d'**importer vos données expérimentales**, afin de les reconstruire en utilisant les algorithmes disponibles dans CIVA : **FDK** (algorithme analytique), **PixTV** (algorithme itératif) ou **SART** (scan tomographique complexe). Des applications de type "**Scan linéaire**" peuvent aussi être simulées.

CIVA CT est un outil de simulation permettant de modéliser de façon réaliste différentes sources et détecteurs en prenant en compte l'atténuation photonique et la diffusion. Différents types de déplacements tomographiques peuvent être créés : **circulaires**, **hélicoïdaux**, trajectoires **complexes** et robotiques. Un nombre arbitraire de positions (pas à fixer par l'utilisateur) doit être défini. CIVA exécutera autant de calculs RT que de positions définies.



Vous pouvez trouver davantage d'informations à propos de CIVA RT sur :  
<http://www.extende.com/fr/controle-par-radiographie-et-gammagraphie-avec-civa>

Vous pouvez trouver davantage d'informations à propos de CIVA CT sur :  
<http://www.extende.com/fr/controle-par-tomographie-avec-civa>



## CIVA 2020 | MODULE RT - CT

### Liste de fonctionnalités

#### Fonctionnalités de base

- Calcul du rayonnement direct
- Images classiques (densité optique, niveaux de gris)
- Pièces paramétriques
- Sources : X – Y – Sources hautes énergies
- Détecteurs : Films argentiques – CR – DR
- Import et export d'images Tiff, export de fichiers Raw
- Base de données de matériaux
- Défauts paramétriques
- Flou de source
- Bruit de détecteur
- Bibliothèque d'IQI

#### Fonctionnalités avancées

- Calcul du rayonnement diffusé
- Chargement de pièces CAO 3D
- Création de ses propres alliages
- Image de Build Up
- Prise en compte du flou de FTM
- Etudes paramétriques (variation sur un ou plusieurs paramètres), études de sensibilité, métamodèles
- Calcul de courbes POD
- Visualisation qualitative double film
- Correction Champ Plat

*Dans le cas de l'acquisition du module CT :*

- Déplacement tomographique circulaire
- Reconstruction avec l'algorithme FDK ou l'algorithme PixTV pour les déplacements circulaires

#### Fonctionnalités de pointe

- Critères de détectabilité
- POD
- Prise en compte ou non du rayonnement rétrodiffusé
- Scan linéaire

*Dans le cas de l'acquisition du module CT :*

- Possibilité de simuler un déplacement raccourci
- Déplacement tomographique hélicoïdal
- Reconstruction avec l'algorithme FDK pour les déplacements hélicoïdaux
- Déplacement tomographique complexe et/ou robotisé
- Reconstruction avec l'algorithme SART pour les trajectoires complexes
- Reconstruction parallélisée sur GPU

#### Fonctionnalités optionnelles

- Module CT



## Recommandations matérielles & logicielles

### Configuration minimale

- OS 64 bits == Windows 7 / Windows 8 / Windows 8.1 / Windows 10
- Processeur Dual Core
- RAM: minimum  $\geq$  16 Go
- Disque Dur  $\geq$  250 Go
- Résolution Graphique == 1280 x 1024 ou 1920 x 1080
- Port USB pour la protection matérielle (une clé de protection logicielle est proposée par défaut)

### Configuration optimale\*

- OS 64 bits == Windows 7 / Windows 8 / Windows 8.1 / Windows 10
- Processeur Hexa / Octo Core
- RAM  $\geq$  32 Go, recommandée  $\geq$  64 Go
- Disque Dur  $\geq$  500 Go (avec CIVA installé sur disque système SSD pour 256 Go)
  - Tous les disques (données et système) en SSD pour CIVA UT Analyse
- Résolution Graphique == 1920 x 1200
  - Carte graphique dédiée dans le cas d'un ordinateur portable
- Port USB pour la protection matérielle (une clé de protection logicielle est proposée par défaut)

*Dans le cas de l'acquisition du module CT :*

- Processeur Graphique GPU de version de capacité de calcul  $\geq$  2.x  
(informations disponibles sur [https://fr.wikipedia.org/wiki/Compute\\_Unified\\_Device\\_Architecture](https://fr.wikipedia.org/wiki/Compute_Unified_Device_Architecture))  
Par exemple : GTX1080 Ti ou Quadro P4000

*\* Une utilisation efficace du module CIVA CT nécessite cette configuration optimale*

CIVA est utilisé dans plus de 40 pays à travers le monde



EXTENDE  
14 Avenue Carnot  
91300 Massy  
France

EXTENDE Inc.  
P.O. Box 41114  
Norfolk, VA 23541  
U.S.A.

EXTENDE  
3 Rue d'Alembert  
38000 Grenoble  
France

EXTENDE  
11 Avenue de Canteranne  
Bâtiment GIENAH  
33600 Pessac  
France

[www.extende.com](http://www.extende.com)



Licence

