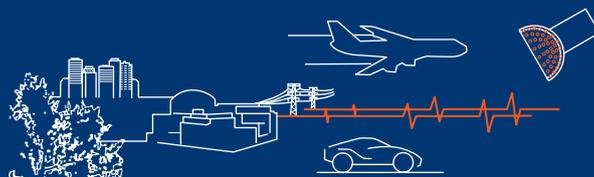


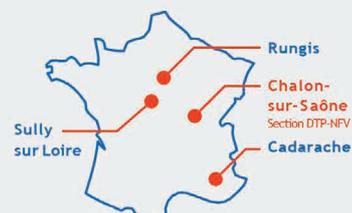


CONTRÔLES SURFACIQUES





Intercontrôle en France



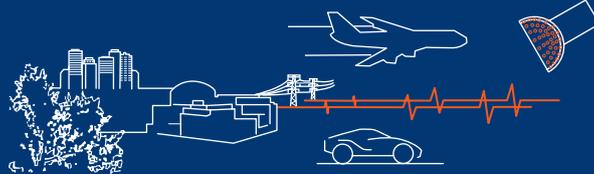
Examens Non Destructifs : Détection et Caractérisation de Défauts Surfactiques :

Courants de Foucault (ET)
Thermographie (TT)
Télévisuel (VT)



« Du besoin en contrôle à sa réalisation... »

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



Fiches Section Contrôles Surfariques

Sommaire

COMPETENCES

- 1 Contrôles Courants de Foucault Mono éléments
- 2 Contrôles ET de Tubes Sondes Mono et Multiéléments
- 3 Contrôles Courants de Foucault Multiéléments (par capteurs souples)
- 4 Mesures d'épaisseurs en courants de Foucault
- 5 Examen Télévisuel Global
- 6 Contrôle Télévisuel CND
- 7 Contrôle Télévisuel avec Détection Automatisée d'indications
- 8 Contrôle Télévisuel avec suppression du bruit
- 9 Evaluation de Performances du contrôle Télévisuel
- 10 Produit STITCHING: Analyse Contrôle Télévisuel
- 11 Produit Helios
- 12 Contrôle par Thermographie inductive
- 13 Méthodes Avancées. Contrôle par Thermographie « Passive »
- 14 Produit Caméra Photothermique Active (CPA)
- 15 Contrôles Dimensionnels de petits Composants
- 16 Cuves validation VT
- 17 Métrologie des surfaces (calculs d'Incertitude)
- 18 Définitions des trajectoires de contrôles CND
- 19 Simulation des Procédés Surfariques (VT, ET, TT)
- 20 Alternative au Ressuage (PT), à la Magnétoscopie (MT)

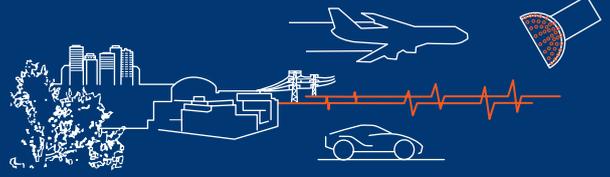


Section Contrôles Surfariques :

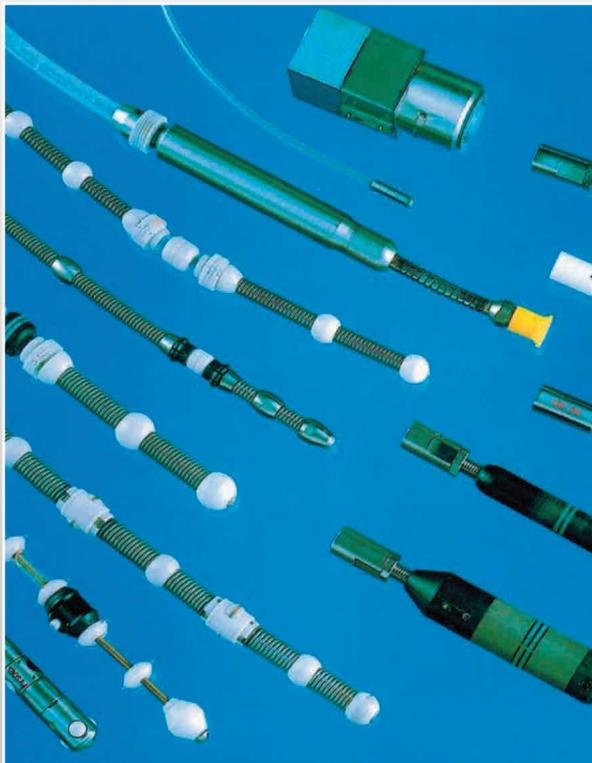
- Des Experts, ingénieurs et techniciens VT ET et TT certifiés COFRENDs 2 & 3 à votre service
- IC livre des procédés et systèmes clefs en main,
- IC réalise des examens sur site ou en labo
- IC réalise des audits ou forme les personnels à l'utilisation des procédés et systèmes développés,
- IC développe et applique les procédés CND du futur

Applications :

- VT, ET & TT numériques manuels encodés ou robotisés
- Sur site ou dans notre labo
- Formation accompagnement
- ...



Contrôles Courants de Foucault Mono-Eléments

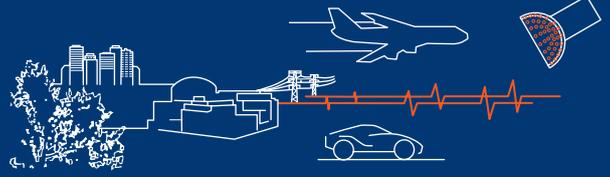


Intérêts techniques :

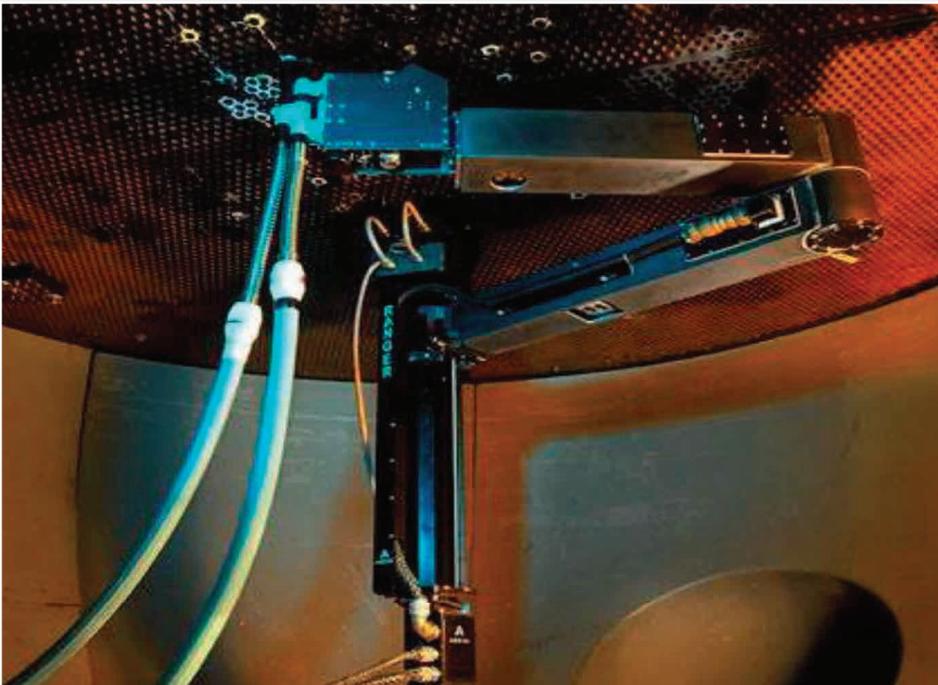
- Mise en œuvre d'une méthode fiable de CND
- Contrôles effectués en fabrication ou en service
- Contrôles utilisant des sondes et équipements industriels ou sur mesure

Applications :

- Mesure de distance entre cintres des tubes de générateur de vapeur des réacteurs REP
- Contrôle de tubes et soudures

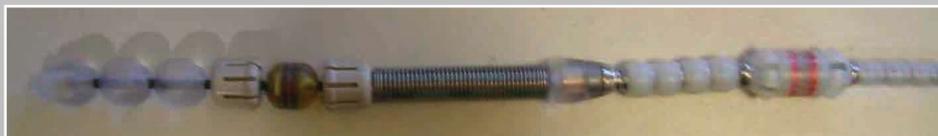


Contrôles ET de Tubes Sondes Mono et Multi Eléments



Intérêts techniques :

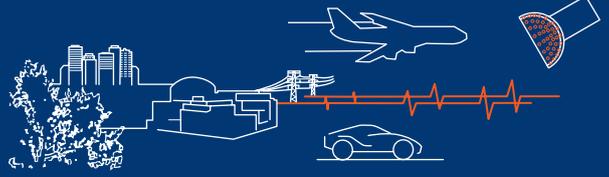
- Détection et caractérisation de défauts circonférentiels et longitudinaux, surfaiques ou sous-surfaiques
- Utilisation de sondes Axiales ou Tournantes
- Contrôle de Tubes (épaisseur - 1 mm)



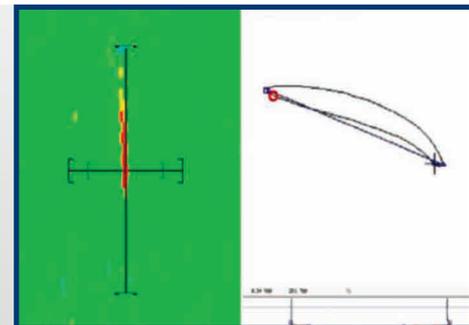
Applications :

- Contrôle de tubes de Générateur de Vapeur (réacteurs nucléaires)
- Contrôle de tubes industriels

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



Contrôle Courants de Foucault Multiéléments par Capteur Souple

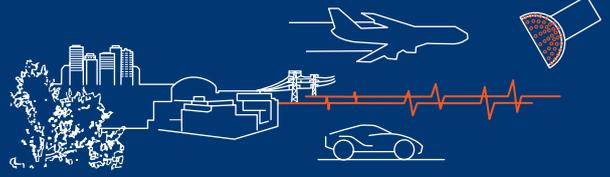


Intérêts techniques :

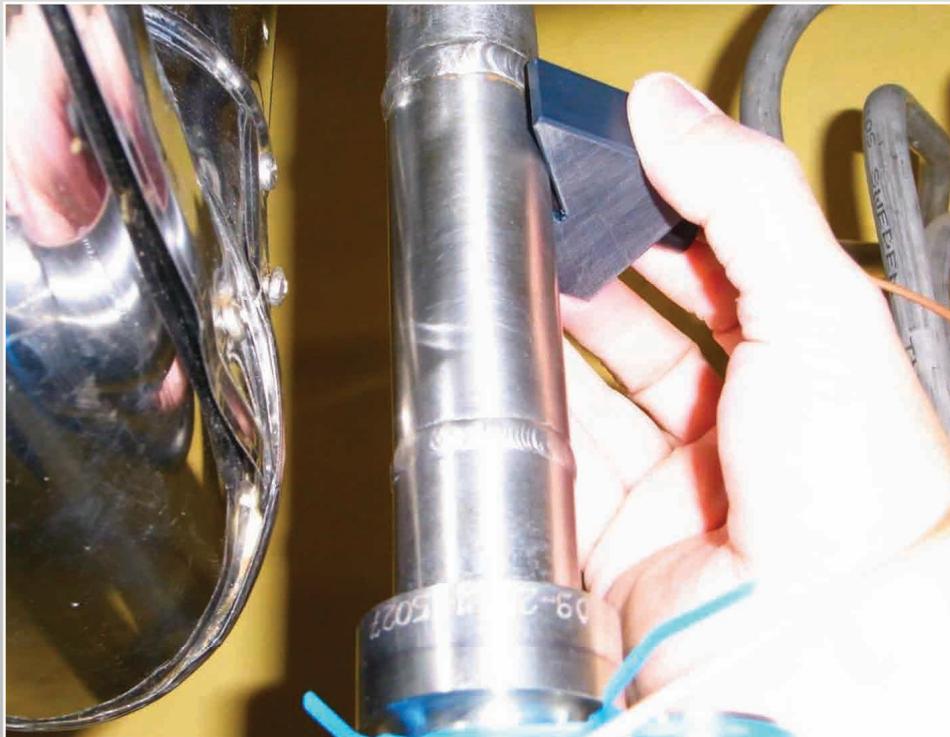
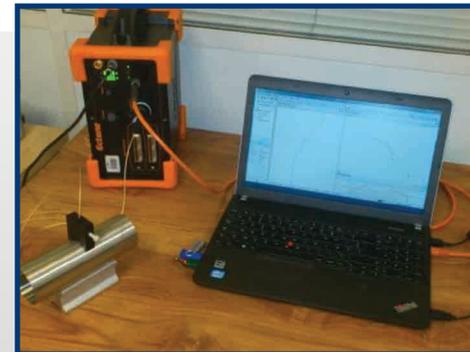
- Contrôle de composants à profil complexe et évolutif
- Détection des fissures radiales et transversales (Profondeur : 1mm/ Longueur : 3mm/ Ouverture : 0,2 mm)
- Contrôle en une seule passe de toute la soudure

Applications :

- Soudures en incoel de pénétrations de fond de cuve (J-weld)
- Adaptable à tout type d'application multi éléments



Mesures d'épaisseurs en Courants de Foucault

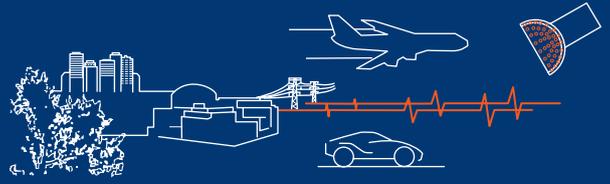


Intérêts techniques :

- Pas de couplant nécessaire
- Mesure instantanée
- Compatible avec de faibles épaisseurs (de 0,5 mm à 3 mm)
- Précision 1 %
- Mise en œuvre manuelle ou automatique
- Application à tous les matériaux conducteurs électriques

Applications :

- Mesure de perte d'épaisseur de jonction Zr/Inox ou de tubes Inox 304L



Examen Télévisuel Global



Intérêts techniques :

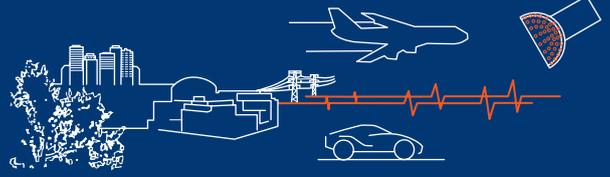
- Détection de déformation, fissuration, coloration, corps migrants
- Utilisation d'endoscopes et de caméras industrielles
- Images analysées par un opérateur
- Contrôles en air ou sous eau



Applications :

- Contrôle du combustible
- Contrôle de virole de cuve
- Contrôle de pénétration de fond de cuve
- Contrôle de boulonnerie

Votre performance,
notre engagement de tous les jours

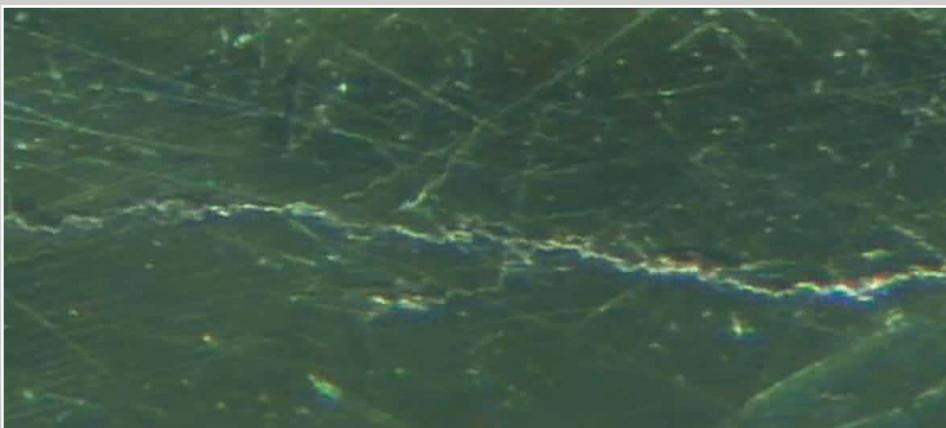


Contrôle Télévisuel CND



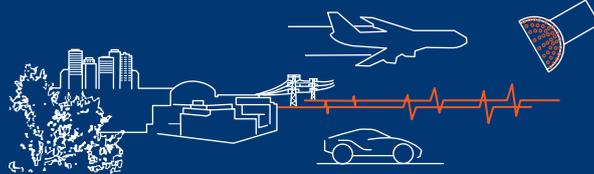
Intérêts techniques :

- Détection de fissures d'ouverture $5 \mu\text{m}$ et de longueur supérieure à 1 mm
- Développement d'endoscopes et de systèmes optiques dédiés

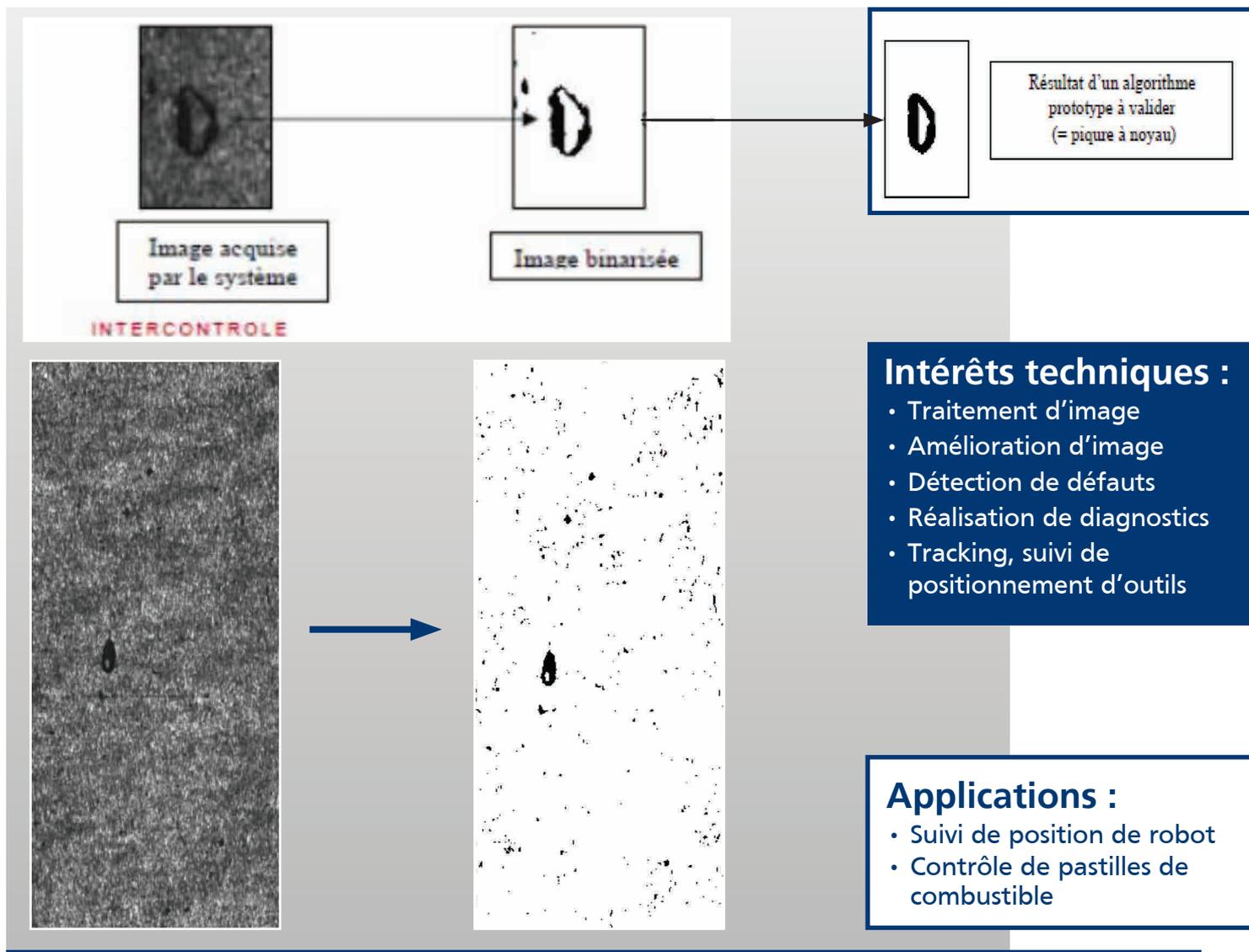


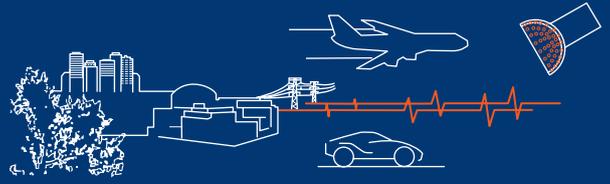
Applications :

- Contrôle des pénétrations de fond de cuve
- Contrôle du couvercle, manchettes
- Expertises : caractérisation de défauts

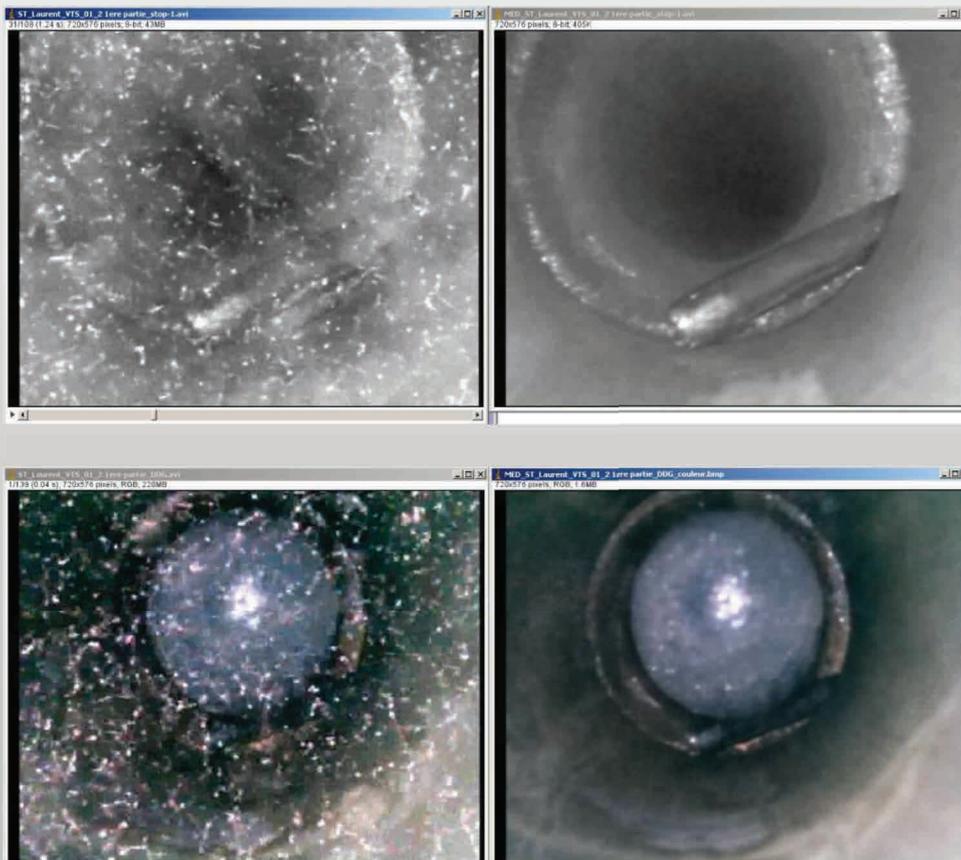


Contrôle Télévisuel avec Détection Automatisée d'Indications





Contrôle Télévisuel avec Suppression du Bruit

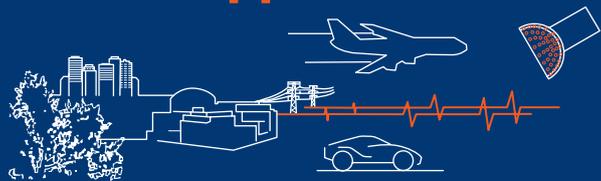


Intérêts techniques :

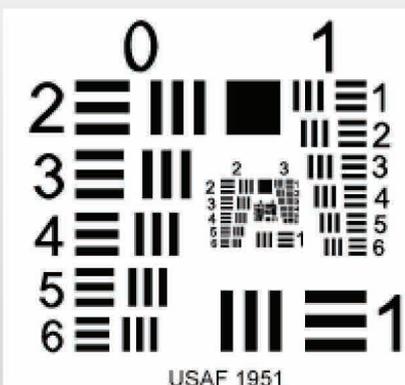
- Traitement d'images vidéos en temps réel
- Réduction du bruit sans perte de qualité des images
- Traitement des données avec le logiciel COFAGUAN

Applications :

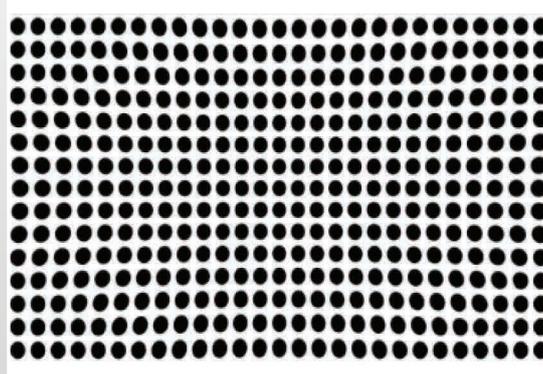
- CND de composants sous irradiation



Evaluation de Performances du Contrôle Télévisuel



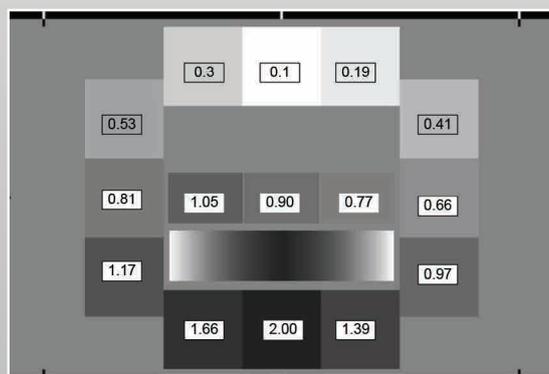
ISO 12233



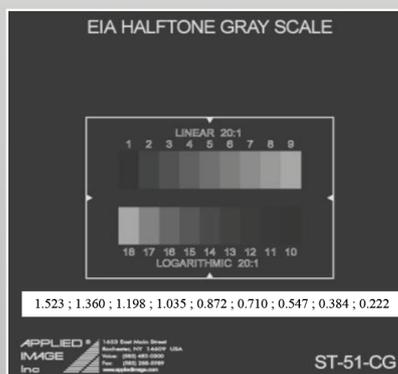
ISO 9039

Intérêts techniques :

- Evaluer les performances de caméras optiques selon les normes ISO :
 - Fonction de conversion électronique
 - Rapport signal sur bruit
 - Distorsion
 - Aberration chromatique
 - Résolution



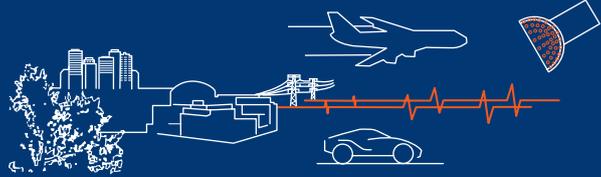
ISO 14524 et ISO 15789



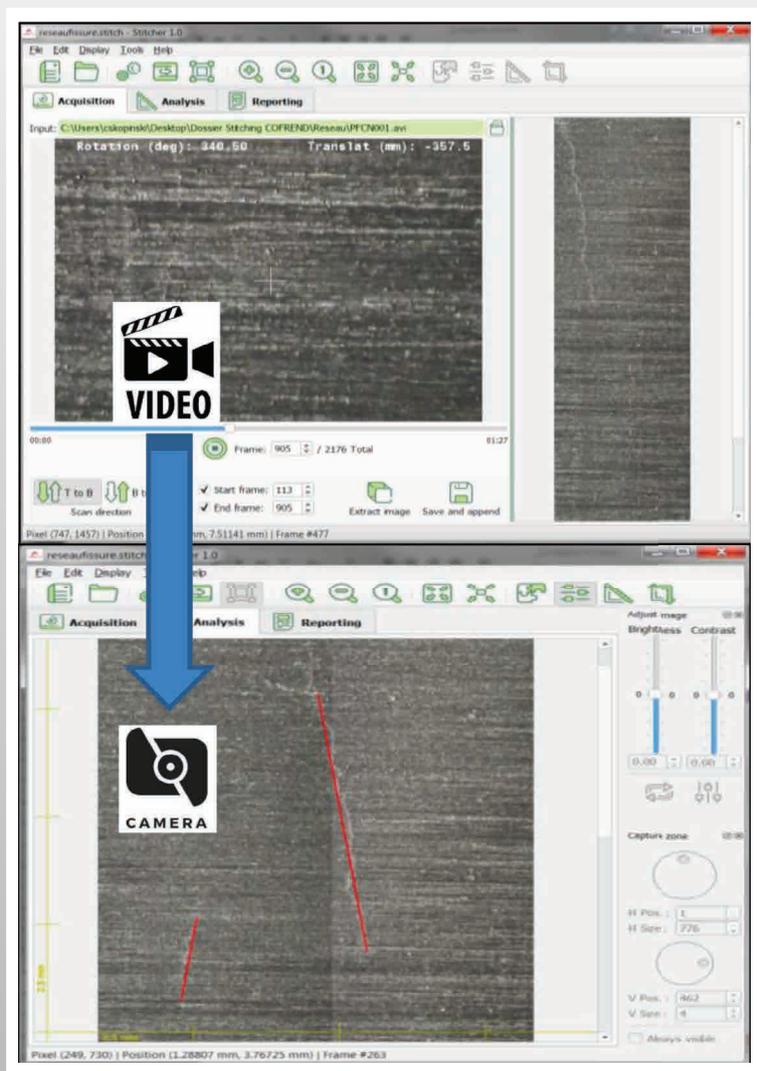
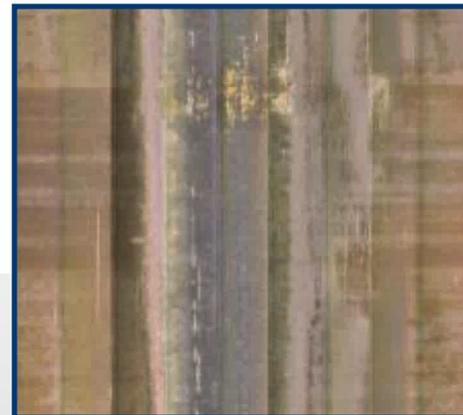
Applications :

- Validation des performances du matériel
- Comparaison, équivalence entre différents matériels

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



Analyse Contrôle Télévisuel Stitching (Produit Intercontrôle)



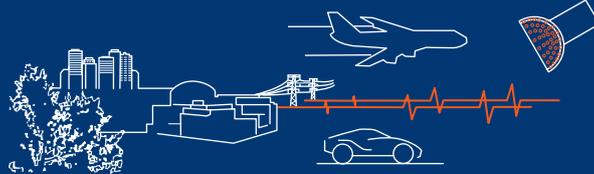
Intérêts techniques :

- Transformation de vidéos en une image unique sans perte d'informations
- Acquisitions de la vidéo à vitesse constante ou sur codeurs
- IHM ergonomique
- ✓ Diminution significative de la durée d'analyse (<1/2)
- ✓ Réduction des erreurs d'analyse
- ✓ Mise en œuvre d'outils d'analyse semi automatique

Applications :

- Contrôle télévisuel des Pénétrations de Fond de Cuve (PFC) des réacteurs nucléaires REP

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



HELIOS (Produit Intercontrôle)



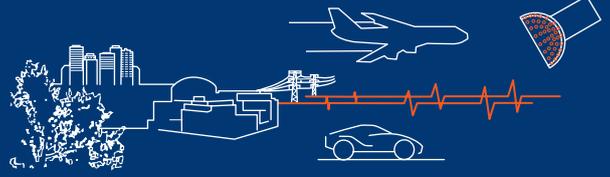
Intérêts techniques :

- Télévisuel multiéléments
- Résolution de 5 μ m
- Mise en œuvre manuelle ou automatique
- Interprétation des images sans expérience CND
- Focus adaptatif
- ✓ Différenciation de défauts (fissures, rayures, corrosion)
- ✓ Cartographie 3D

Applications :

- Détection de défauts de surface :
- Fissures, discontinuités, Cavités
- Défauts de forme





Contrôle par Thermographie Inductive

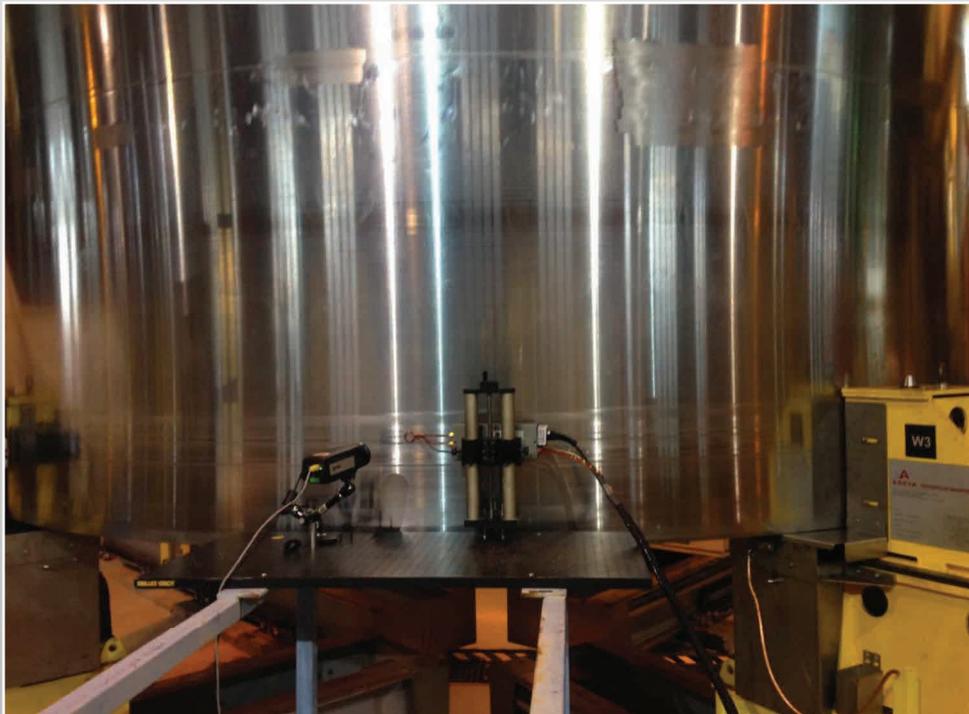


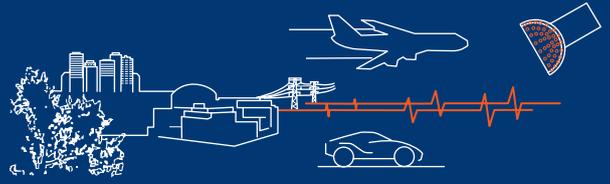
Intérêts techniques :

- Contrôle sans contact
- Capacité de détection avec des performances similaires au ressuage
- Génération de la chaleur par une bobine
- Cadences de contrôle rapides
- Mise en œuvre manuelle ou automatique

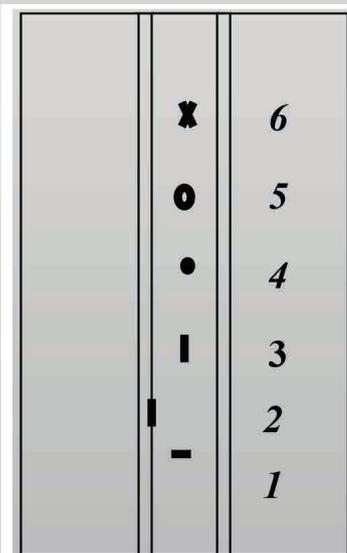
Applications :

- Contrôle de tubes
- Contrôle de viroles





Méthodes Avancées Contrôle par Thermographie « Passive »



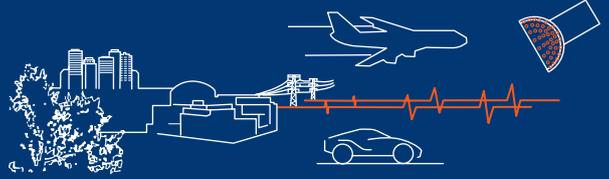
Intérêts techniques :

- Pas de source de chaleur additionnelle
- Contrôle sans contact
- Contrôle à bas coût
- Détection d'entailles de 0,1 mm d'ouverture

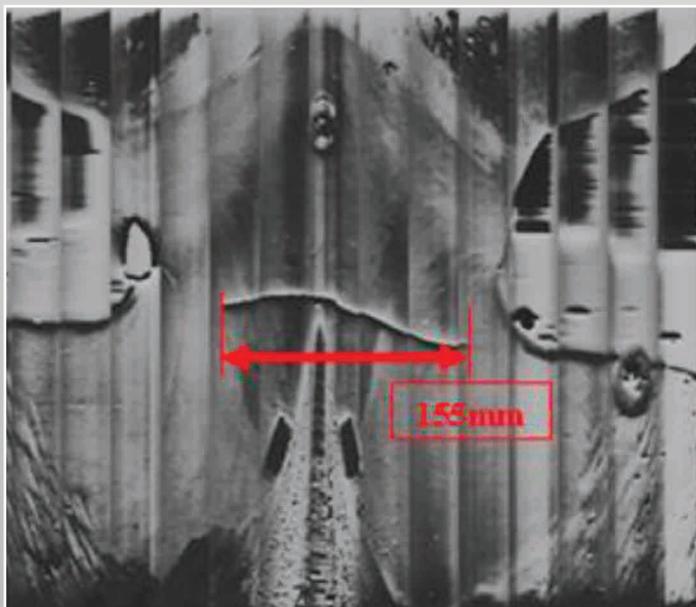
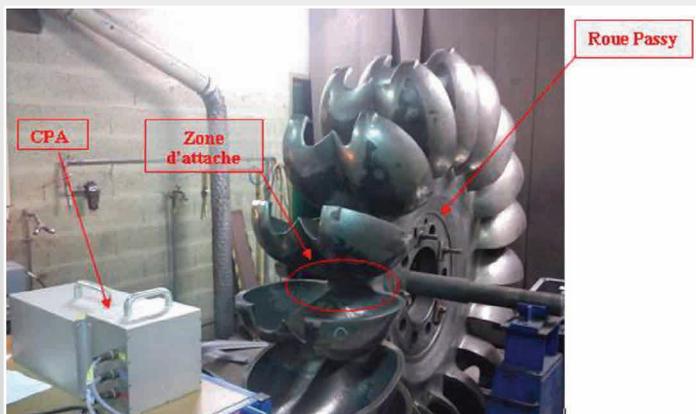
Applications :

- Contrôle des soudures de pièce entre passes après soudage
- Contrôle Sortie de laminoir

Votre performance,
notre engagement de tous les jours



Caméra Photothermique Active (CPA) (Produit Intercontrôle)



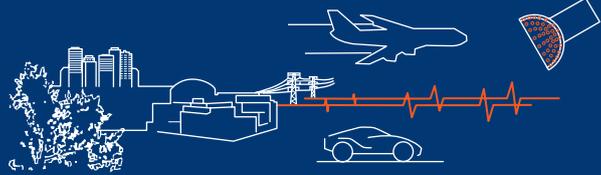
Intérêts techniques :

- Contrôle de surface et de sous-surface
- Contrôle sans contact de surfaces courbes
- Détection/Caractérisation de fissures (ouverture $\sim \mu\text{m}$) et de porosités
- Peu sensible à l'état de surface
- Cadence d'inspection 2 m²/heure

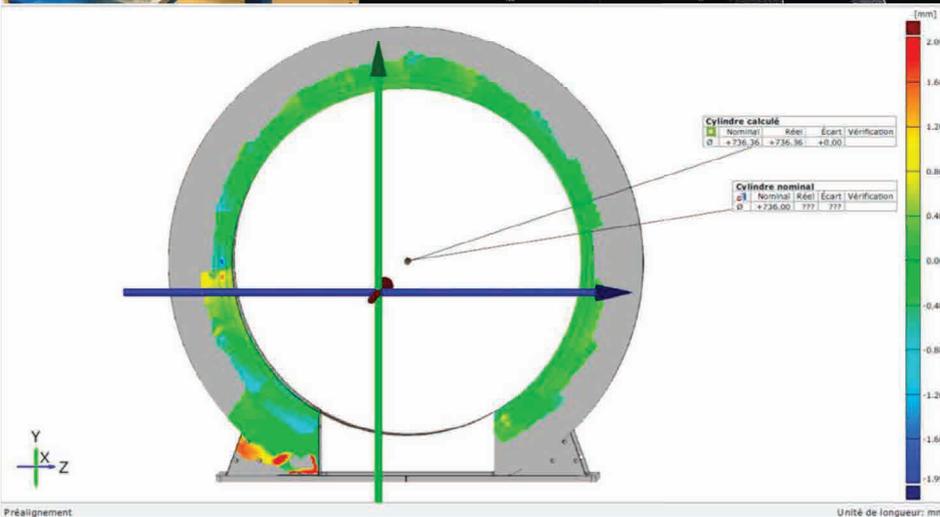
Applications :

- Contrôle sous revêtement des roues Pelton (barrages hydrauliques)
- Viroles de générateur de vapeur de réacteur nucléaire en fabrication
- Contrôles de soudures nucléaires selon RCC-M
- Alternative au ressuage et à la magnétoscopie

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



Métrieologie des Surfaces (Calculs d'Incertitudes)



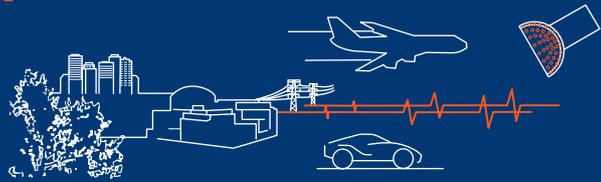
Intérêts techniques :

- TQC (tels que construits)
- Détermination des données 3D préalables aux contrôles (positionnement de capteurs /porteurs, calcul de trajectoires ultrasons...)
- Gain de Productivité par Calculs de trajectoires Optimisés (15 min au lieu de 3 h, pour les tubulures complexes)

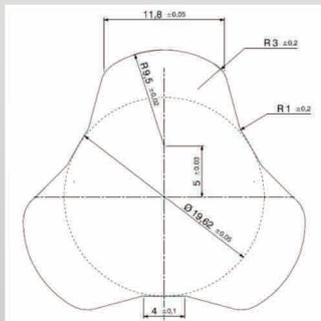
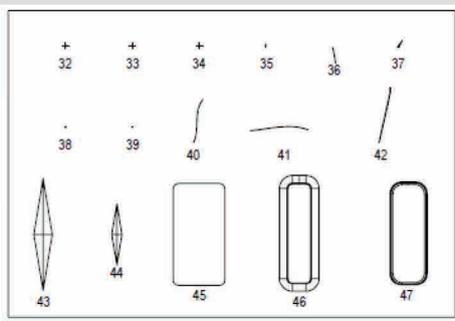
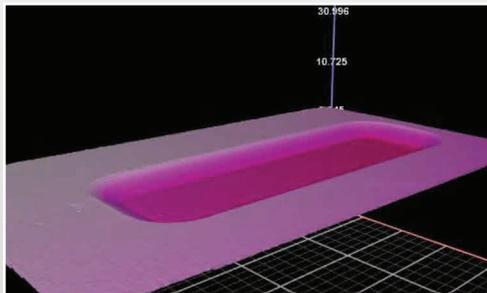
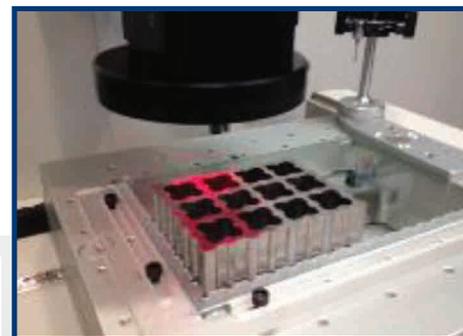
Applications :

- Qualification de procédés 3D (en air et en eau)
- Recalage automatique de caméras pour le contrôle télévisuel (supports-M...)
- Calculs des couvertures de zones de capteurs UT (tubulures ZIRART...)

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



Contrôles Dimensionnels de Petits Composants



Intérêts techniques :

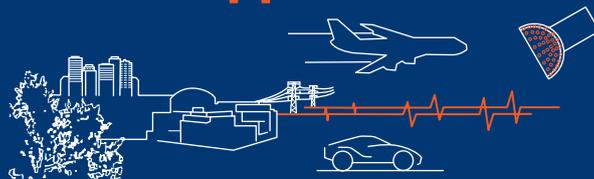
- Caractérisation de surface
- Amélioration des contrôles télévisuels
- Vérification des processus de fabrication
- Détermination simple et rapide de plusieurs caractéristiques 3D (profondeur, périmètre,...)



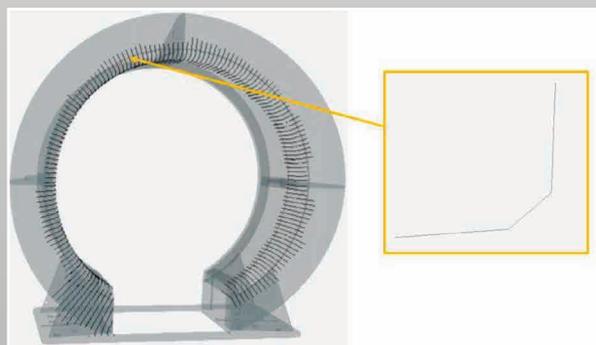
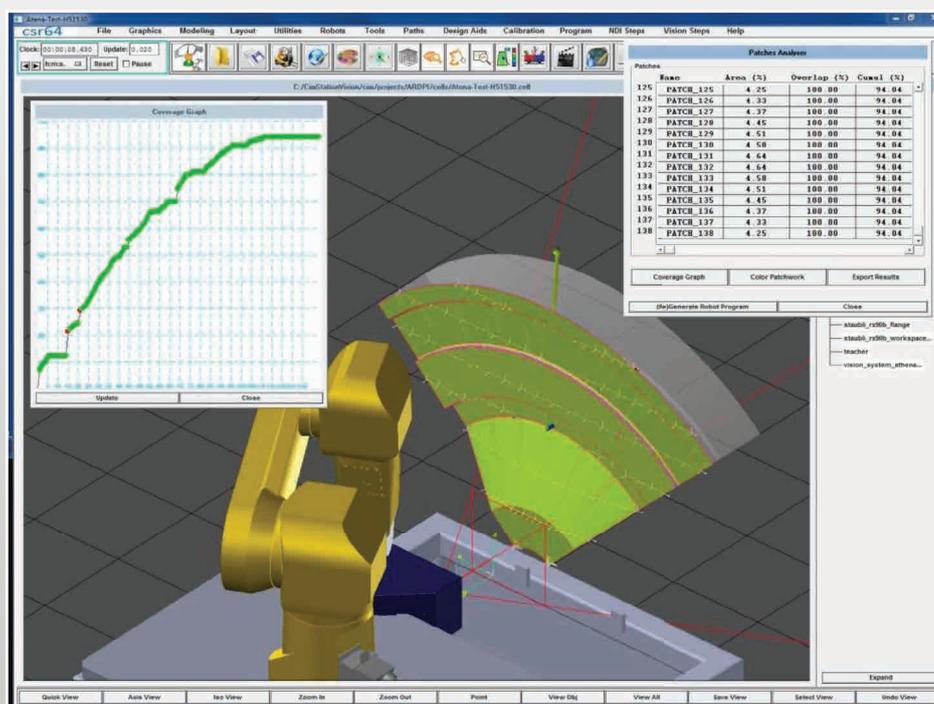
Applications :

- Caractérisation géométrique des soudures (J-Weld, tubulures...)
- Inspection en air et en au (cuve, GV, composants du circuit primaire...)
- Contrôles endoscopiques 3D pour inspection de cavités (PFC, tubes...)

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



Définition des Trajectoires de Contrôle CND

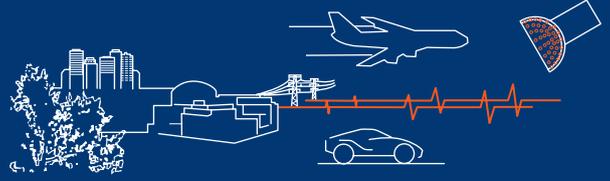


Intérêts techniques :

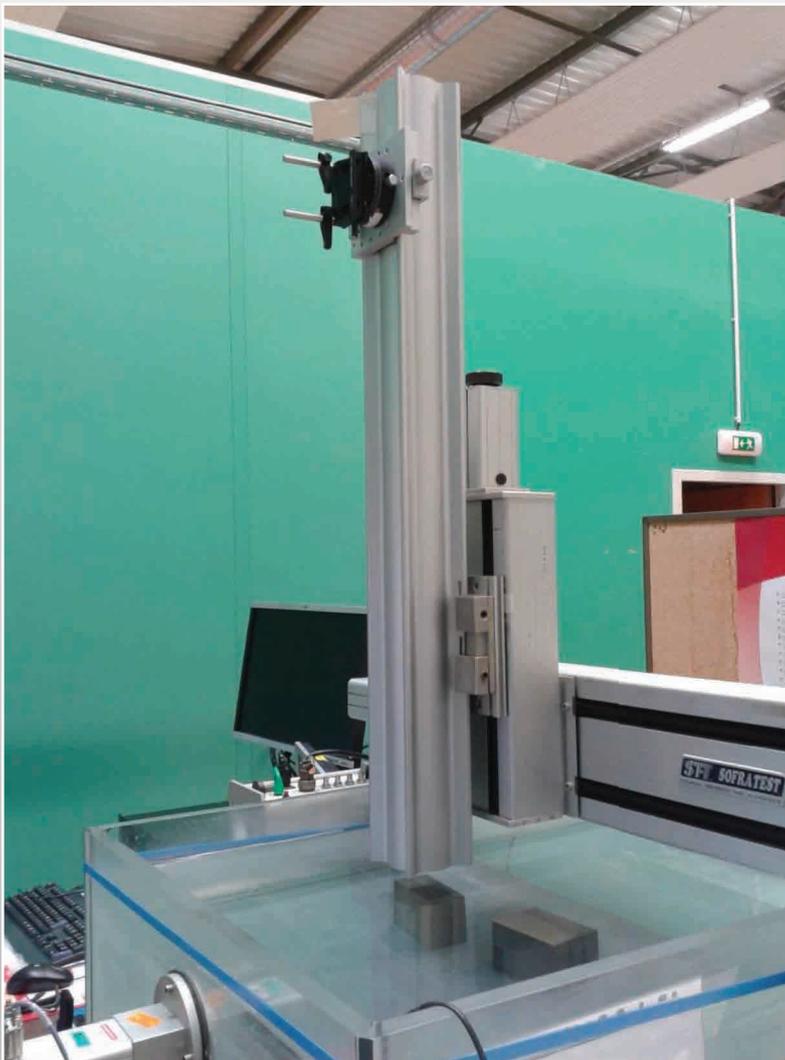
- Optimisation des phases de conception, de réalisation, de validation et d'essais
- Préparation des inspections (en particulier lorsque le TQC et l'existant sont différents)
- Calcul des couvertures de zones de capteurs

Applications :

- Préparation des contrôles (soudures de viroles, tuyauterie FA3...)
- Automatisation des contrôles optiques robotisés
- Justification des performances d'inspection (principalement dans le cas de capteurs optiques)



Cuves pour validation VT



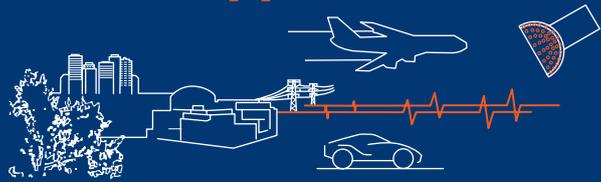
Intérêts techniques :

- Valider les performances des systèmes sous eau
- Cuve disponible sur le site de Chalon
- Piscine disponible sur le site de Cadarache

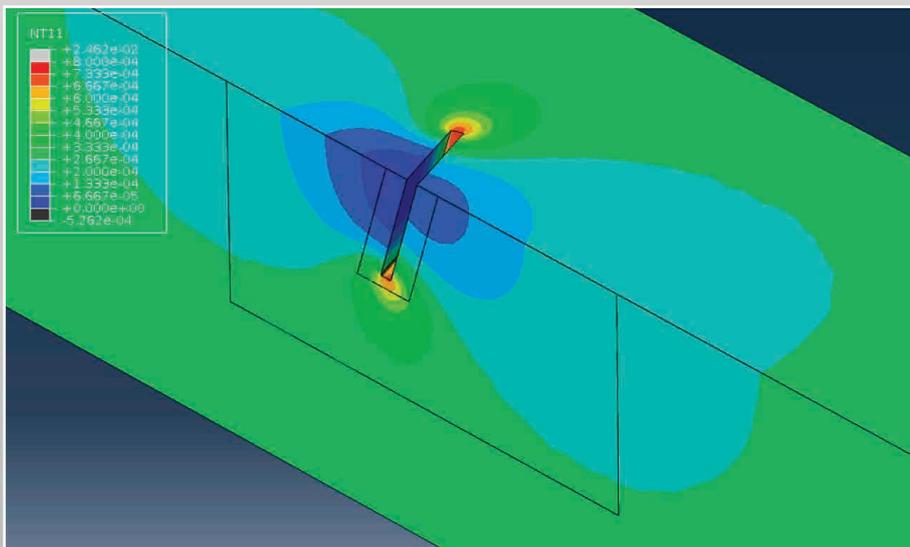
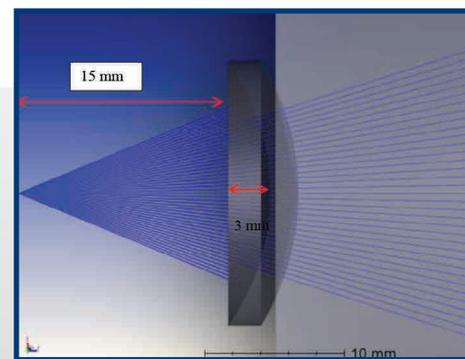
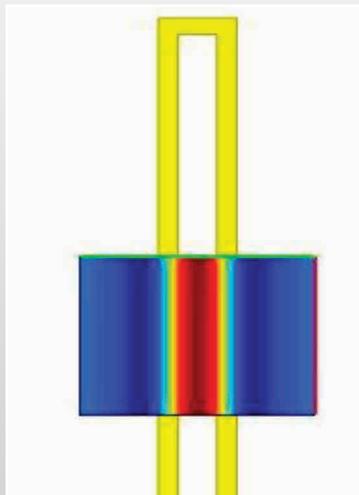
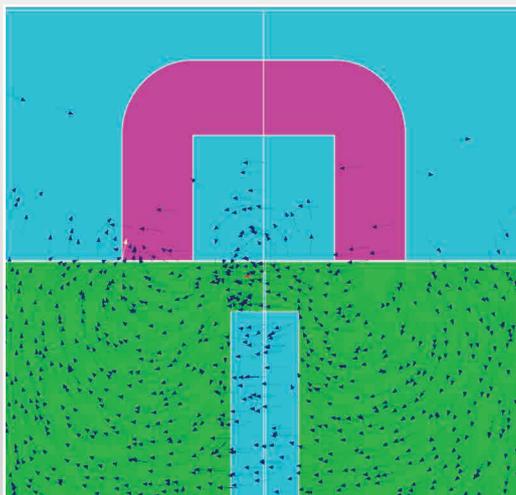
Applications :

- Contrôle sous eau :
pénétration de fond de cuve, revêtement

Votre performance,
notre engagement de tous les jours



Simulation des Procédés Surfaciques (VT, ET, TT)



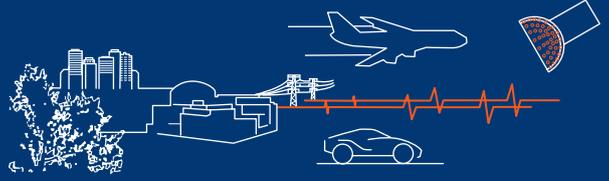
Intérêts techniques :

- Concevoir les procédés
- Optimiser les procédés
- Réduire le nombre d'essais et de prototypes
- Modélisations éléments finis
- Modélisations semi-analytiques
- Logiciels : Flux, CIVA, Zemax

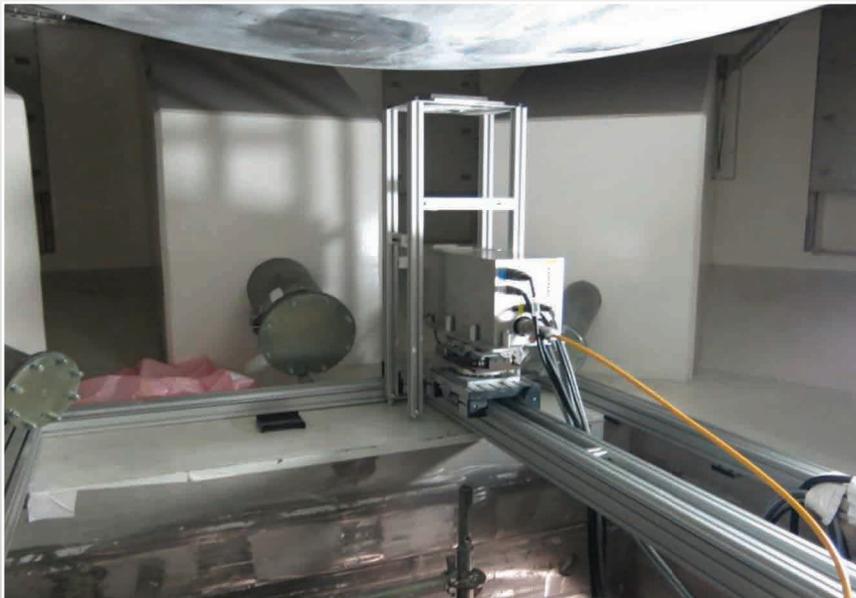
Applications :

- Thermographie
- Courants de Foucault
- Optique

Votre performance,
notre engagement de tous les jours



Alternative au Ressuage (PT) et à la Magnétoscopie (MT)



Intérêts techniques :

- Capacité à comprendre les besoins des clients et les défauts recherchés
- Démonstration de l'équivalence de performance entre les différentes techniques

Applications :

- Contrôle des roues Pelton (PT -> TT)
- Contrôle du fond de cuve de l'EPR (MT -> TT)
- Contrôle des PFC (PT -> VT)

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

Framatome est un acteur international majeur de la filière nucléaire reconnu pour ses solutions innovantes et ses technologies à forte valeur ajoutée pour la conception, la construction, la maintenance et le développement du parc nucléaire mondial. L'entreprise conçoit et fabrique des composants, du combustible, des systèmes de contrôle-commande et offre toute une gamme de services destinés aux réacteurs.

Grâce à ses 14 000 collaborateurs à travers le monde, Framatome met chaque jour son expertise au service de ses clients pour leur permettre d'améliorer la sûreté et la performance de leurs centrales nucléaires et de contribuer à atteindre leurs objectifs économiques et sociétaux.

Framatome est détenue par le groupe EDF (75,5 %), Mitsubishi Heavy Industries (MHI - 19,5 %) et Assystem (5 %)

Intercontrôle est une filiale à 100% de Framatome

framatome
Intercontrôle

Siège social :

76, rue des Gémeaux
94583 RUNGIS Cedex - FRANCE

Direction Technique et Projets :

4 Avenue Thomas DUMOREY
71100 Chalon Sur Saône

Contact :

Tel : +33 (0)1 49 78 40 40

Sales.intercontrôle@framatome.com

www.intercontrôle.com

Suivez-nous sur 