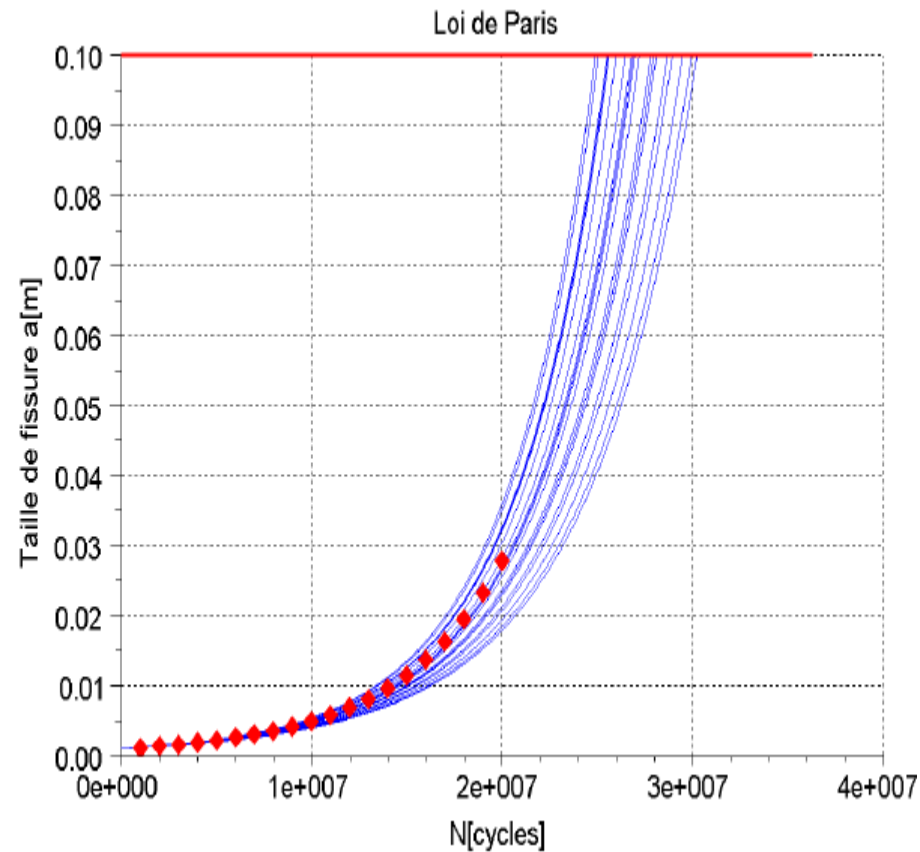


Mesures mécaniques et non-destructives en maintenance prédictive

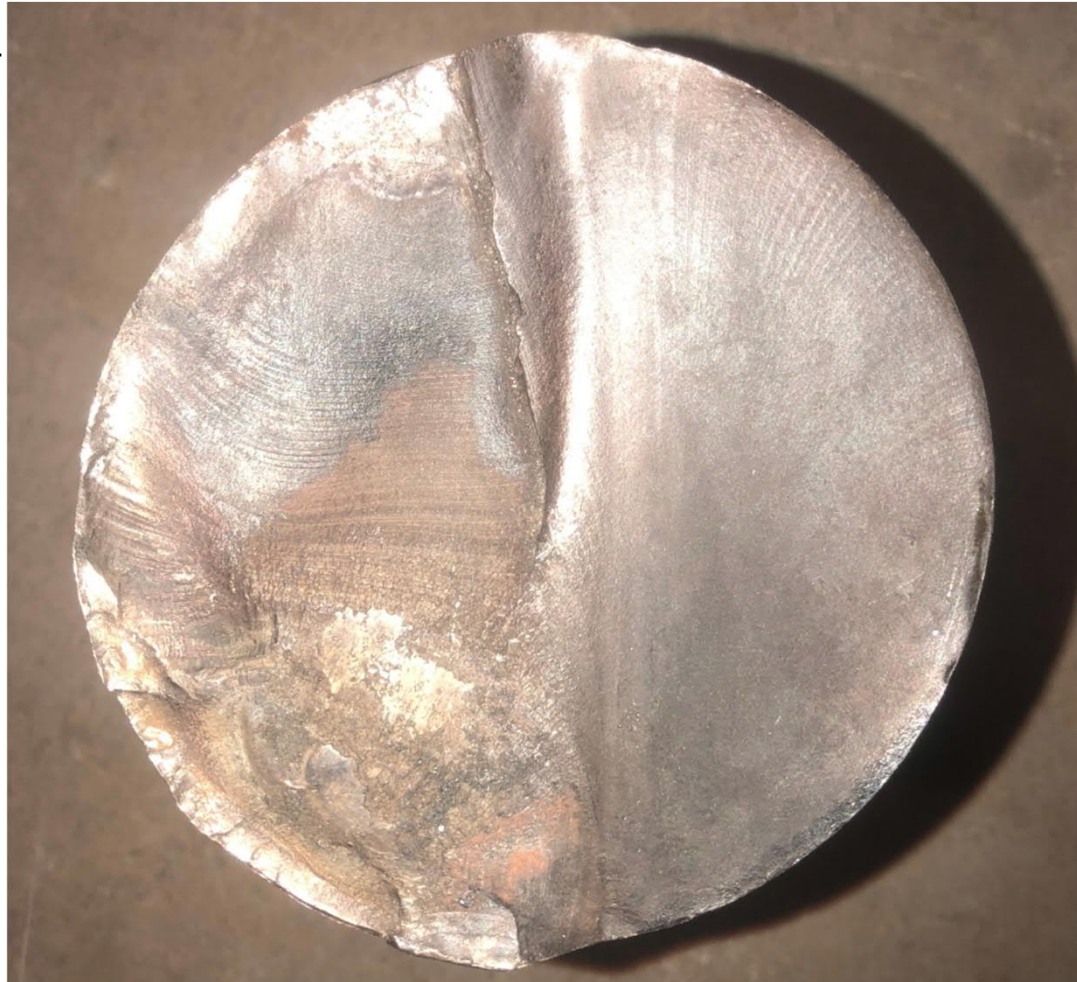
Méthodes de détection précoces et
exemples concrets

Fissuration par fatigue



« Reliabilitix », un outil d'optimisation de la maintenance basé sur la fiabilité - Scientific Figure on ResearchGate. Available from:
https://www.researchgate.net/Donnees-mesurees-et-20-courbes-de-fissuration-selon-la-loi-de-Paris-generees-par-Monte_fig5_259639225
[accessed 5 Nov, 2018]

- Découverte par la rupture – trop tard
- Conséquences
 - Immobilisation du véhicule
 - Risque d'accident



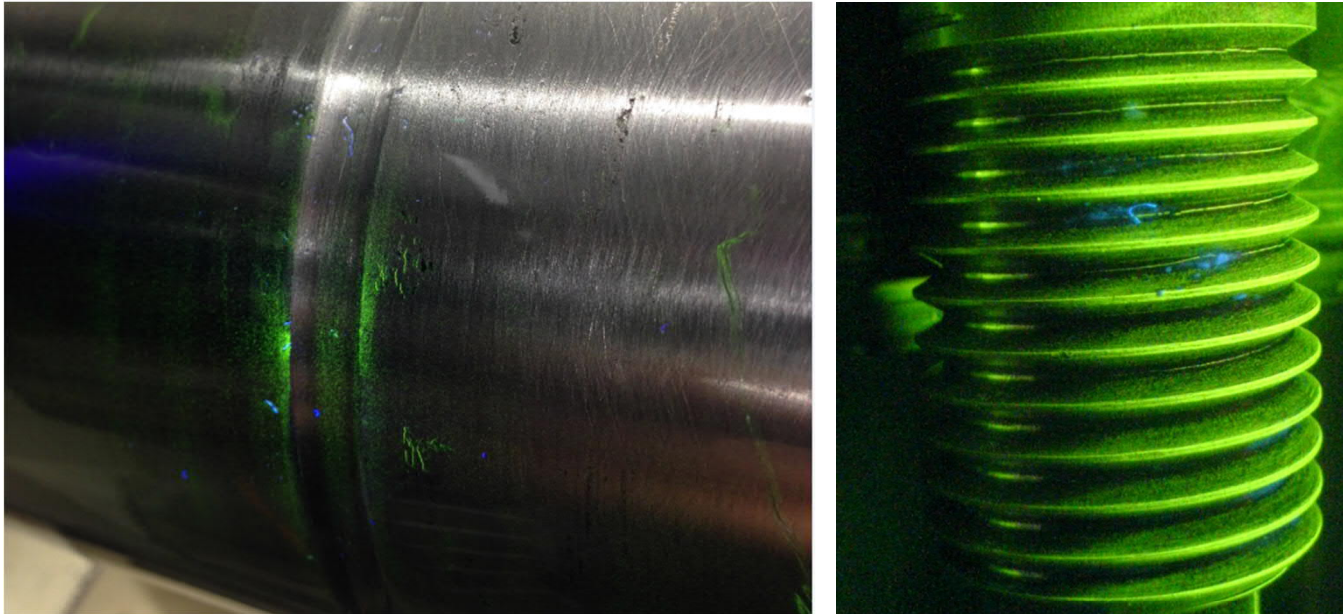


Stade de découverte et conséquences

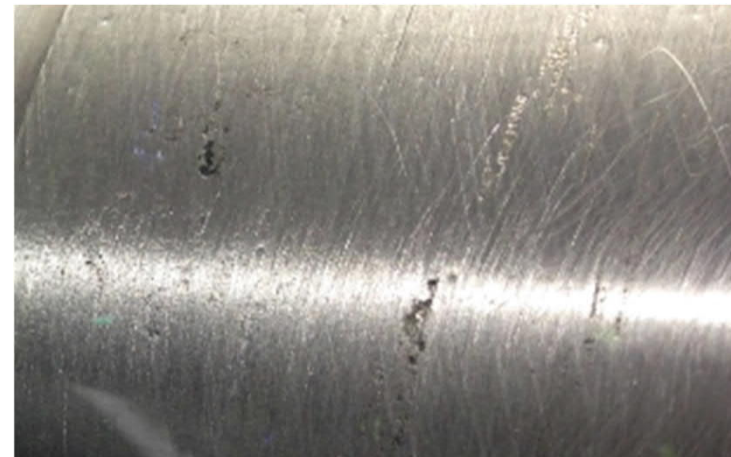


- Découverte avant la rupture, alors que la fissure est déjà profonde
- Conséquences
 - Immobilisation immédiate du véhicule
 - Essieu condamné
 - Remplacement non-planifié

- Découverte d'une fissure très peu profonde, lors d'un examen planifié
- Conséquences
 - Dépendant de la profondeur, l'essieu peut être réparé (par tournage)
 - L'essieu peut être remplacé immédiatement ou
 - Si nécessaire, il peut continuer à être utilisé moyennant un suivi régulier



- Découverte d'une légère marque d'impact ou de corrosion, pouvant servir de site d'initiation à la fatigue
- Conséquences
 - L'essieu peut probablement être réparé (par ponçage / protection)
 - Le véhicule n'est pas immobilisé



Autre exemple la corrosion



Autre exemple la corrosion



Autre exemple la corrosion



Méthodes de contrôle

Leur choix dépend de plusieurs paramètres, le principal dans notre cas étant l'accessibilité.

- Visuel
- Magnétoscopie
- Liquide pénétrant
- Ultrasons
- Radiographie
- (Courants de Foucault)



Méthodes de contrôle - visuel

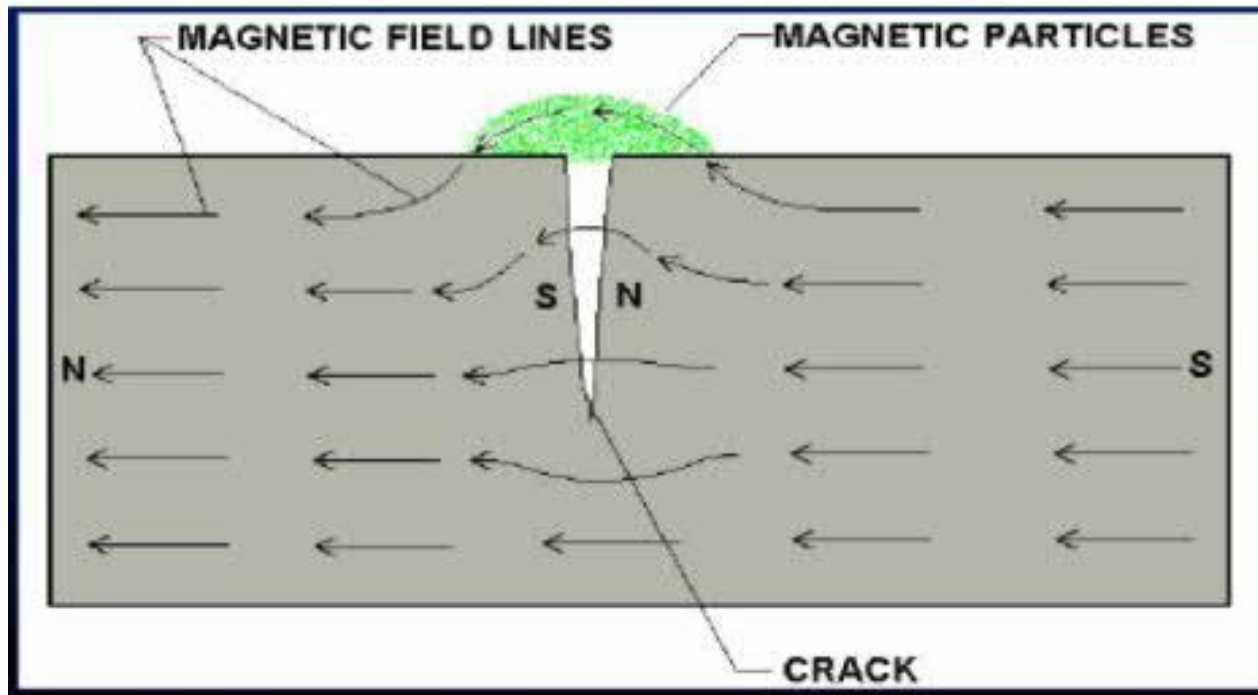
La première méthode, irremplaçable

- Pièces correctement nettoyées
- Éclairage adéquat (intense)
- Zones accessibles uniquement
- Surface des pièces uniquement



- Utilisée en tant qu'unique méthode de contrôle ou, dans tous les cas
- Utilisée avant toute autre méthode de contrôle

Magnétoscopie - principes





Méthodes de contrôle - magnétoscopie

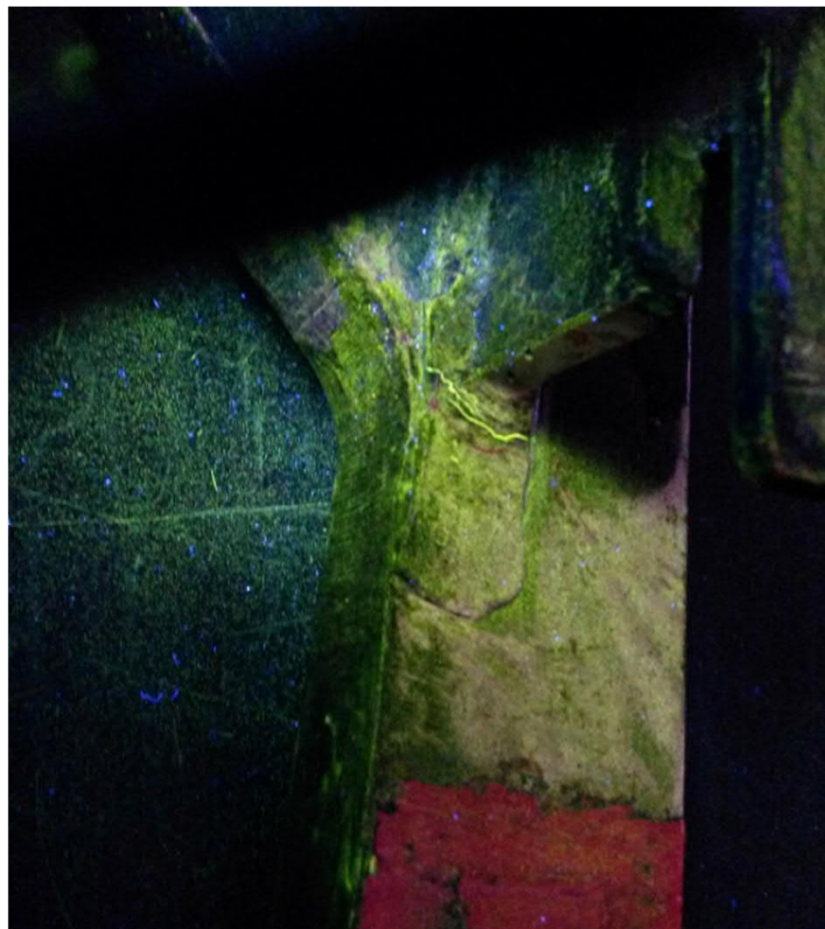
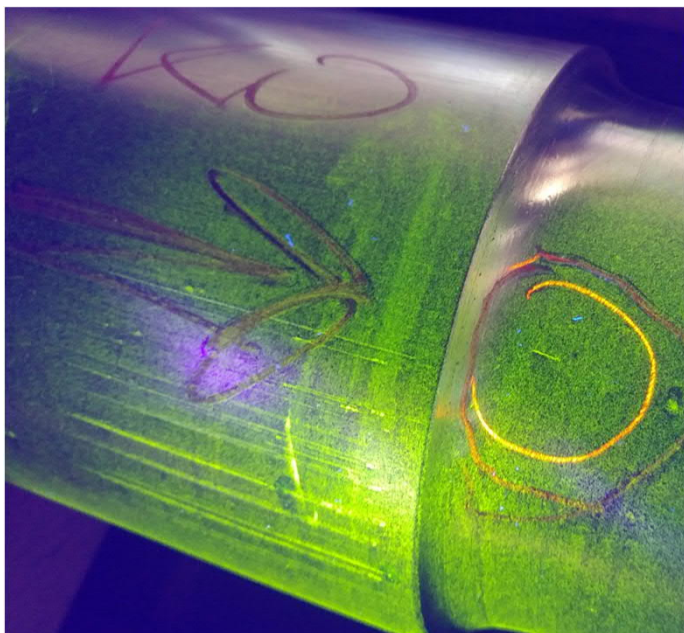


- Pièces correctement nettoyées
- Éclairage adéquat (intense si visible, semi-obscurité si fluorescent)
- Zones accessibles uniquement
- Pénétration de l'ordre de quelques dixièmes de mm

Magnétoscopie - équipement



Magnétoscopie - résultats



Ressuage - principes





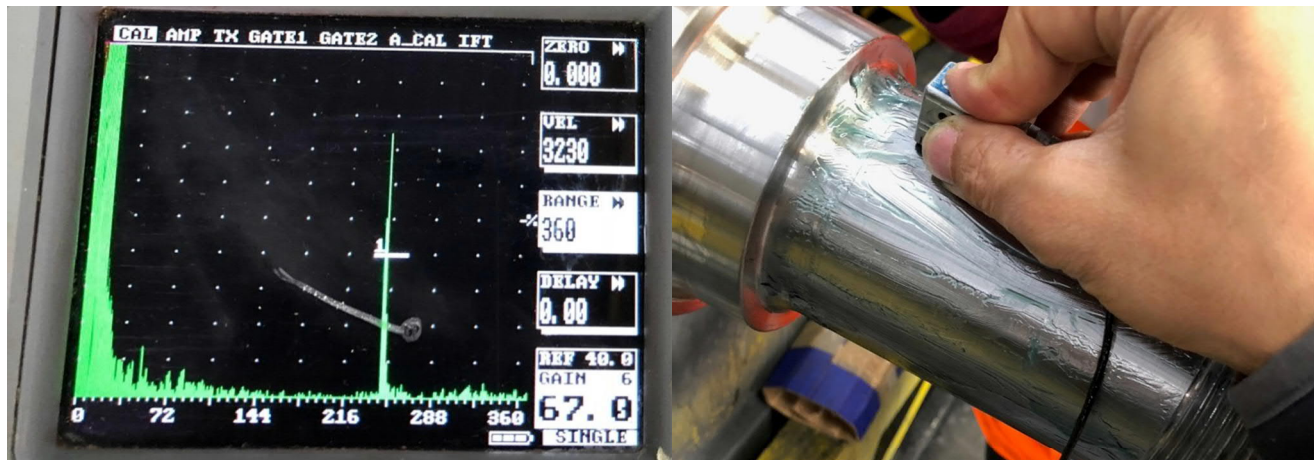
Méthodes de contrôle - ressuage



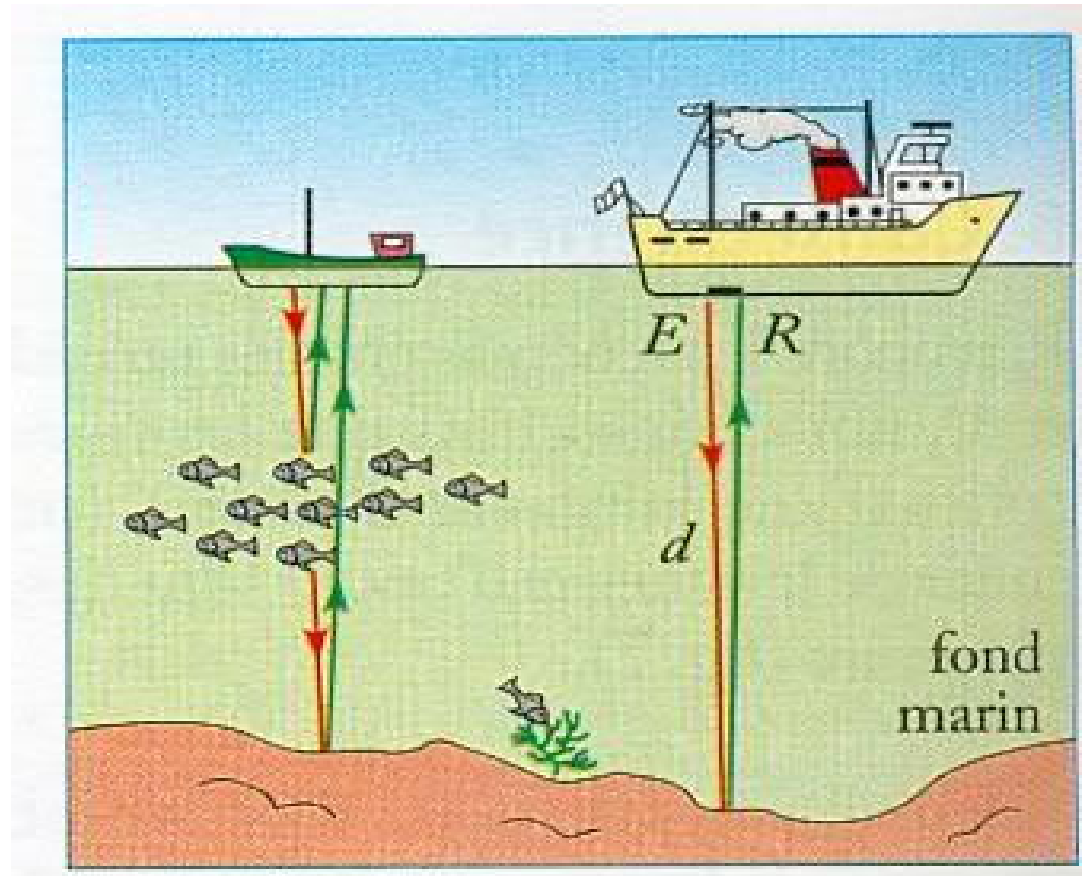
- Pièces correctement nettoyées
- Éclairage adéquat (intense si visible, semi-obscurité si fluorescent)
- Zones accessibles uniquement
- Les défauts doivent être strictement débouchants

Méthodes de contrôle - ultrasons

- Permet d'accéder à des zones inaccessibles
- Permet d'accéder à l'intérieur de la pièce
- Demande des équipements et des procédures complexes
- Permet de détecter des fissures <1mm

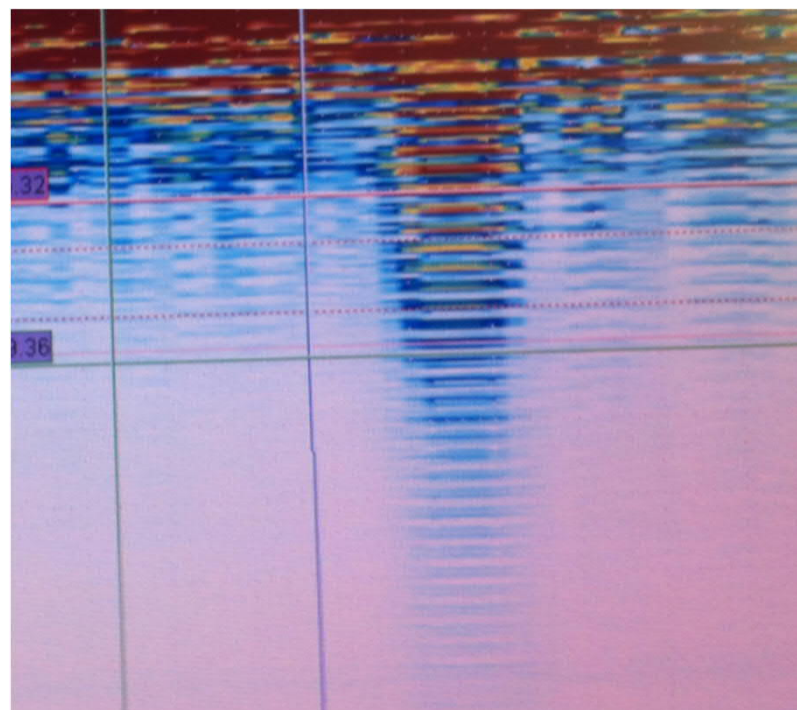
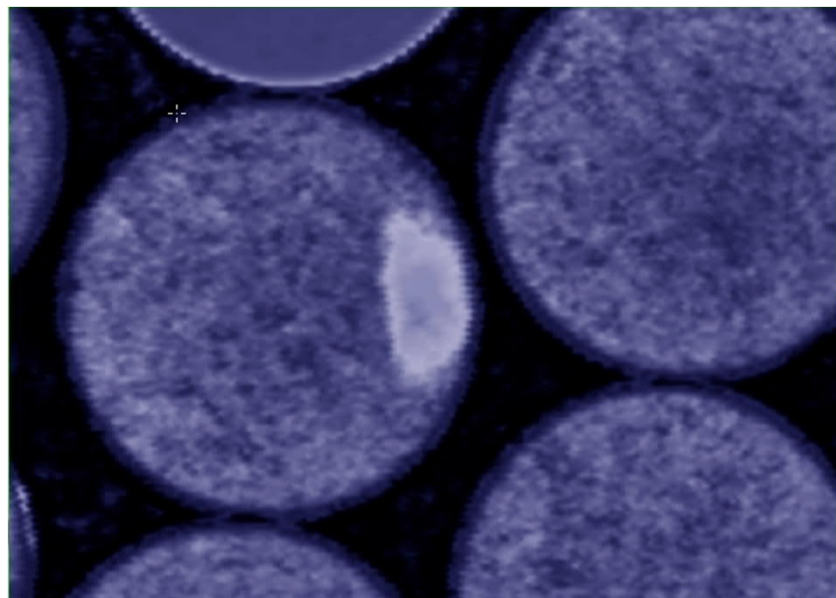


Ultrasons - principes

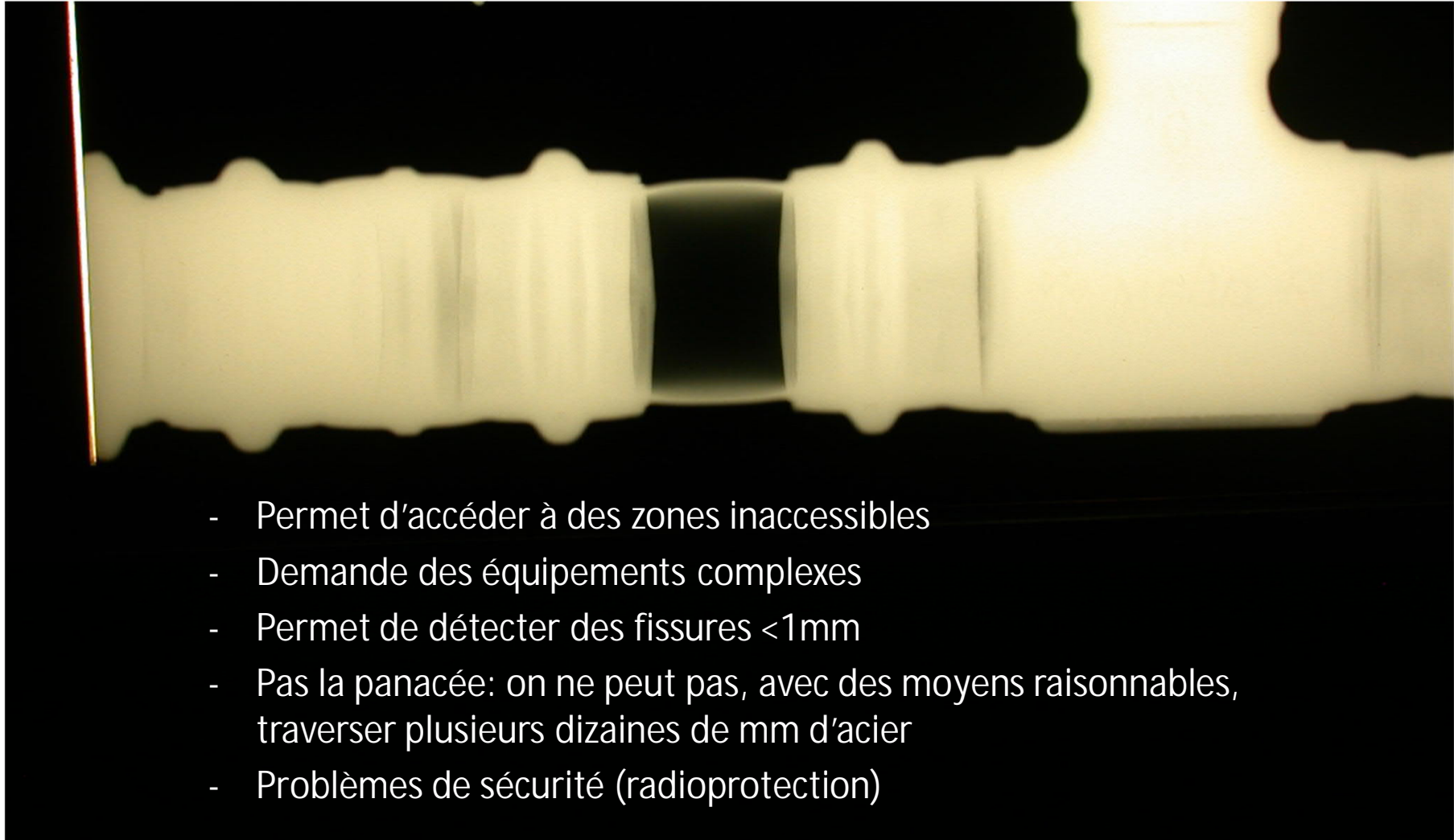




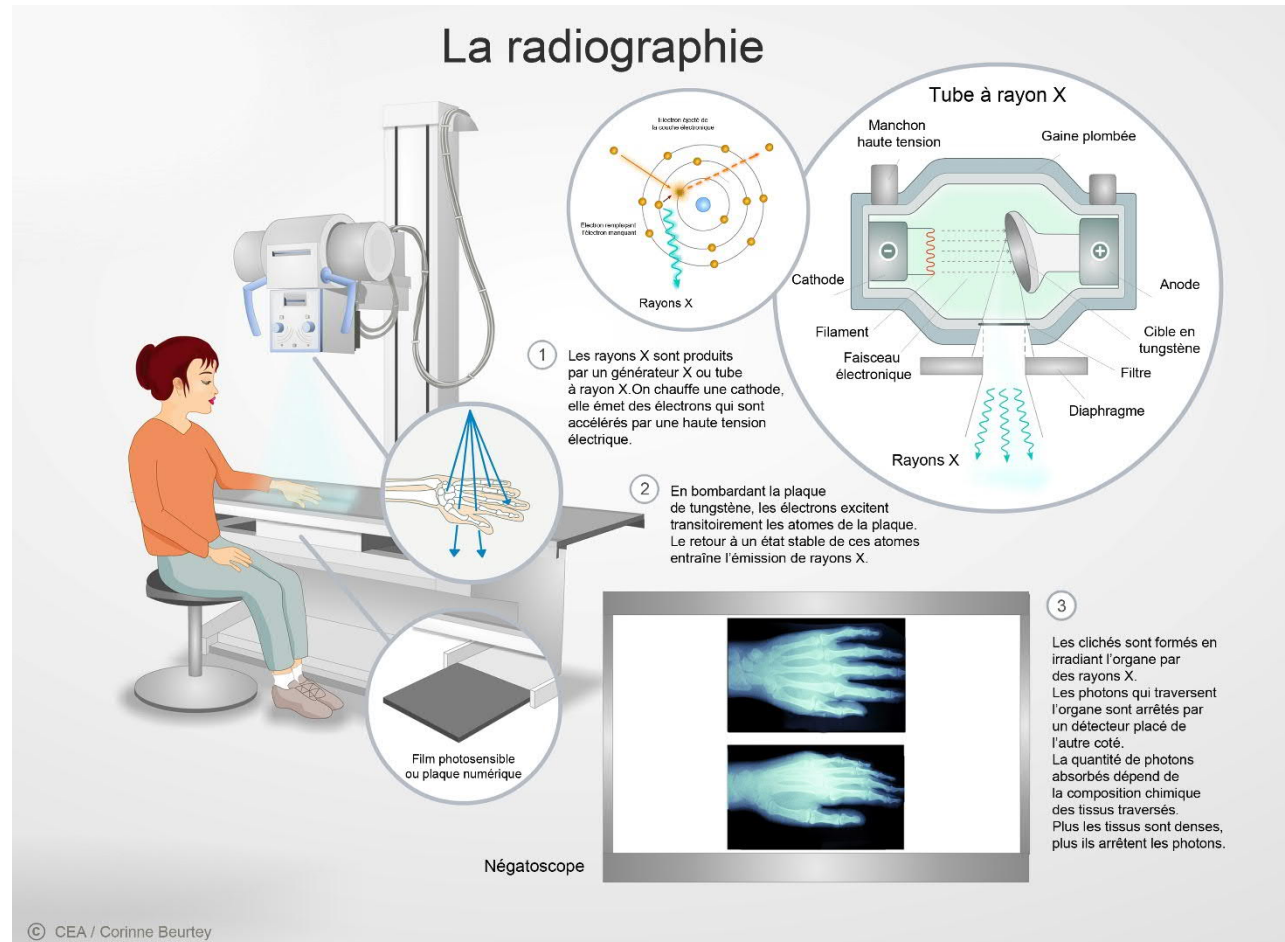
Méthodes de contrôle - ultrasons



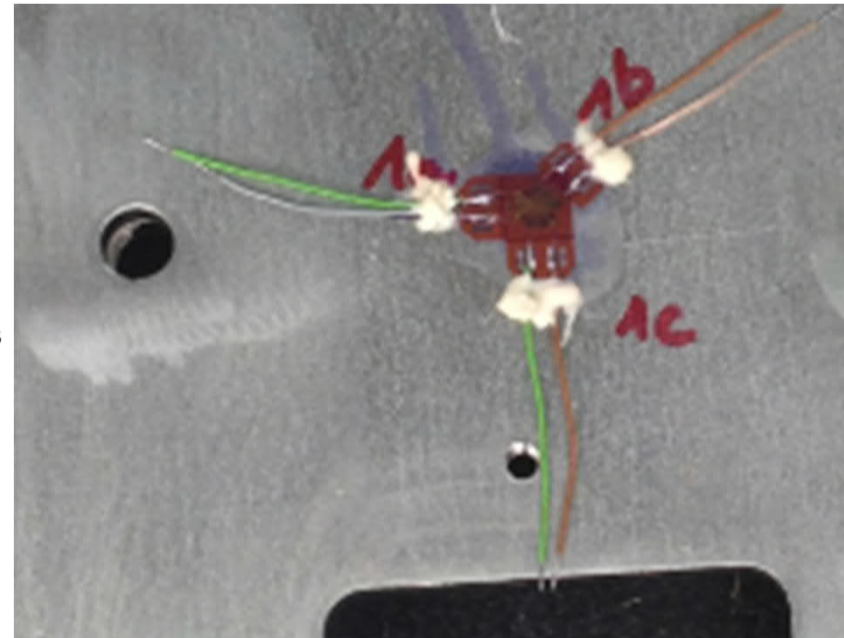
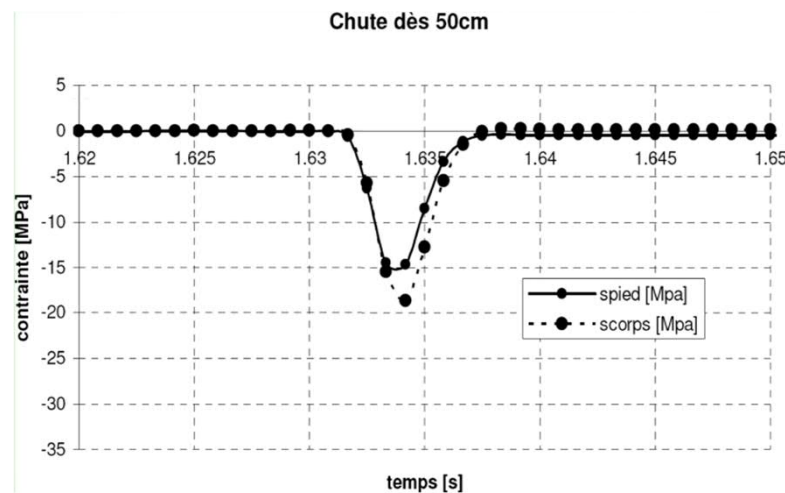
QUALITY CONTROL NDT S.A. Rte de l'Industrie 32 1072 Forel (Lavaux)

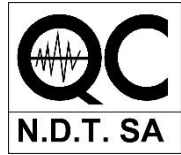


- Permet d'accéder à des zones inaccessibles
- Demande des équipements complexes
- Permet de détecter des fissures <1mm
- Pas la panacée: on ne peut pas, avec des moyens raisonnables, traverser plusieurs dizaines de mm d'acier
- Problèmes de sécurité (radioprotection)



- Thermographie
- Analyse de déformations élastiques (optiques ou par jauges)





Exemples d'application



- Crochet d'attelage
- Châssis
- Mesures d'épaisseur de revêtement
- Contrôles de réception (soudures par exemple)
- Fusées de roue