



**Quelle position de la gammagraphie
au regard du principe de
justification?**

- La radiographie et les autres méthodes de contrôle non destructif
- Rappel réglementaire sur le principe de justification
- Application technique du principe de justification
- Constats de l'ASN sur l'application de ce principe
- Perspectives

- **Radiographie industrielle**

-> Utilisation de rayonnements ionisants à des fins de contrôle non destructif

- Générateurs X (portables, stationnaires, auto-protégés...)



- La gammagraphie (Co, Ir, Se)



- **END / CND**
 - Essais Non Destructifs (norme)
 - Contrôles Non Destructifs (industrie)
 - Examens Non Destructifs (nucléaire)
 - Évaluations Non Destructives (génie civil)
- **Définition :** Ensemble de méthodes et techniques qui permettent de s'assurer de l'état de santé d'un matériau sans pour autant lui causer de dommage préjudiciable quant à son utilisation ultérieure.
- **Quand ?** En fabrication et/ou en maintenance

- **Des méthodes utilisées qui dépendent des matériaux analysés et des anomalies recherchées**
 - Analyse vibratoire
 - Courants de Foucault
 - Émission acoustique
 - Endoscopie
 - Étanchéité
 - Magnétoscopie
 - Radar
 - Radiographie X ou gamma
 - Ressuage
 - Thermographie infrarouge
 - Ultrasons
 - Visuels
 - ...

Principe de justification

- **Art. L. 1333-1 du code de la santé publique**

« Une activité nucléaire ne peut être exercée que si elle est justifiée...

– ***Par les avantages qu'elle procure, notamment en matière sanitaire, sociale, économique ou scientifique,***

– ***Rapportés aux risques inhérents à l'exposition aux rayonnements ionisants auxquels elle est susceptible de soumettre les personnes »***

Les méthodes de contrôle

- **Des méthodes utilisées ... parfois comparables en termes de performance de détection**

- Analyse vibratoire
- Courants de Foucault
- Émission acoustique
- Endoscopie
- Étanchéité
- Magnétoscopie
- Radar
- Radiographie X ou gamma
- Ressuage
- Thermographie infrarouge
- Ultrasons
- Visuels
- ...



Courants de Foucault

Radiographie X ou gamma

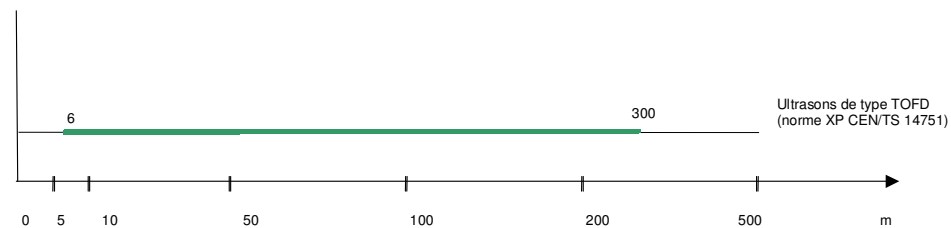
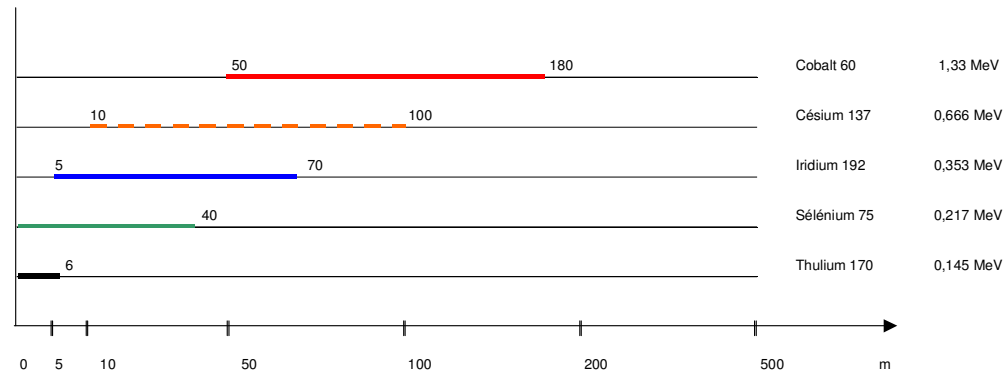
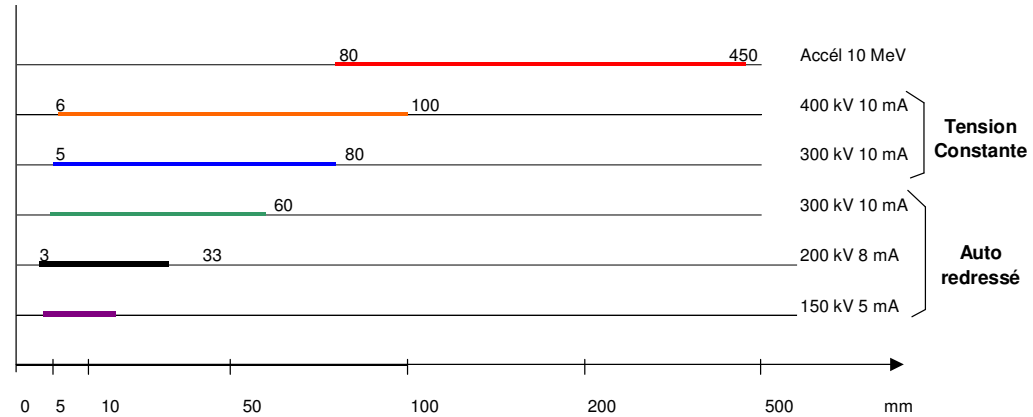
Ultrasons

Les méthodes alternatives

Des performances assez comparables entre :

- gammagraphie,
- radiographie X
- ultrasons

en terme d'épaisseur traversée



- **US classiques :**

- Matériaux : acier, alu, composites.
- Épaisseur à/c 10 mm
- Géométrie : pièces planes, révolution, soudure angle, piquage, bride, coude, tube T, fortes épaisseurs
- Limites : nécessite à un accès à la surface, détection non garantie de défauts mal orientés, pas applicable aux matériaux anisotropes ou inhomogènes

- **US TOFD :**

- Matériaux : idem US classique
- Épaisseur de 6 à 300 mm
- Géométrie : plane. Moyennant dévt spécifiques, autres formes (bride, coude)
- Limite : idem US classiques + difficile d'emploi sur petits diamètres et faibles épaisseurs

- **US multiéléments :**

- Matériaux : idem US classique
- Épaisseur : idem US classique
- Géométrie : plane, révolution (150mm diamètre), soudure, piquage, etc.
- Limite : idem US TOFD

Les différentes techniques de la radiographie industrielle (+)

- **Radiographie par rayons X** : pas de risque de perte ou vol de source, par d'émission résiduelle de rayonnements ionisants
 - **Radiographie numérique** : réduction des temps de pose et des zones de danger, exploitation des résultats au fil de l'eau, traitement d'image et archivage facilités
 - **Utilisation du Sélénium** : les débits de doses sont plus faibles que lorsque l'on utilise de l'Iridium
+ changement de film -> pas d'augmentation de la durée de pose, diminution des zones d'opération
- / utilisation de gammagraphes contenant des sources d'Iridium-192 ou de Cobalt-60

Les techniques alternatives à l'Ir 192 (-)

- **Radiographie X basse tension**
 - Matériaux : métalliques et non métalliques.
 - Épaisseur de 3 à 65 mm (300 kV, 3 mA)
 - Géométrie : toute géométrie
 - Limites : accès générateur, gamme d'épaisseur d'acier traversée limitée, risque électrique
- **Radiographie numérique**
 - Remplace les films argentiques
 - Résolution suffisante pour rechercher une perte de matière par corrosion (Se), mais pas pour contrôler une soudure
 - A terme, utilisée pour le contrôle de pièces de faible épaisseur (10 mm) par rayons X
 - Limites : tenue et sensibilité des plaques images au phosphore, tenue des détecteurs, manque de flexibilité géométrique des détecteurs à écrans plat, encombrement important, sensibilité à l'environnement
- **Gammagraphie au sélénium 75**
 - Pour les épaisseurs inférieures à 40 mm acier

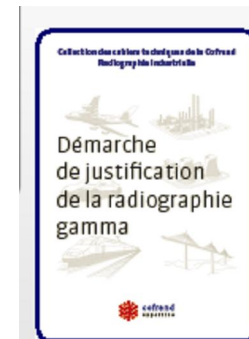
Constats de l'ASN

- **Le principe de justification n'est pas assez appliqué**
- > Les méthodes alternatives à la radiographie pourraient être plus employées
- > La gammagraphie à l'Iridium peut souvent être remplacée par des générateurs X ou du Sélénium

- **Des outils existent...**

- > Les guides de la COFREND
- > Projet Alter X (IS)
- > Projet source (CETIM)
- > Projet Manureva (DCNS)

...



- Réglementaires

- > Privilégier les tirs en casemate et imposer des justifications pour tout chantier hors bunker (/ méthodes sans RI, Se, X, ou en bunker)
- > Privilégier l'utilisation du Se75, notamment pour les faibles épaisseurs (/Ir192)
- > Limiter strictement l'utilisation du Cobalt 60, même en casemate
- > Impact sur les relations donneur d'ordre – prestataire en CND

- A plus long terme...

- > Continuer à changer les codes
- > Design des installations

...