

**IRSN**

INSTITUT  
DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

# Le contrôle non destructif et la gammagraphie -

Jean Luc Pasquier



# Le contrôle non destructif et la gammagraphie

- 1. C'est le domaine de la radiographie industrielle au moyen de rayons X ou gamma.**
- 2. Les appareils peuvent être fixes ou mobiles. Ils sont visés à l'article R 233-83 (6°) du code du travail au titre des machines dangereuses (L 233-5 du code du travail)**
- 3. La radiographie industrielle est soumise aux règles de droit commun de la RP auxquelles s'ajoutent un certain nombre de règles spécifiques (CAMARI) .**

# La gammagraphie

## Une activité à risque soumise à une réglementation renforcée

**Décret n° 85-968 du 27 août 1985 (conception et maintenance)**

**Arrêté du 11 octobre 1985 (carnet d'entretien et fiche de suivi)**

**Article R 231-91 du code du travail (CAMARI)**

**Arrêté du 2 mars 2004 (déclaration d'ouverture de chantier, transport et stockage)**

**Interdiction CDD –Intérim si dose supérieure à 2 mSv : arrêtés du 12 mai 1988 et 21 juillet 1988**

## La gammagraphie et les autres sources scellées dans l'industrie et la recherche - Données DGSNR – IRSN 2002

| Type d'activité                  | Nombre d'autorisations | Nombre de sources |
|----------------------------------|------------------------|-------------------|
| Mesures de densité et de pesage  | 455                    | 2041              |
| Mesures d'épaisseur              | 229                    | 652               |
| Mesures de grammage              | 261                    | 700               |
| Mesures de niveau                | 467                    | 3561              |
| Mesures de densité et d'humidité | 363                    | 958               |
| <b>Gammagraphie</b>              | <b>189</b>             | <b>800</b>        |
| Fluorescence X (plomb)           | 1037                   | 1600              |
| Divers                           | 1916                   | 15792             |
| <b>Total</b>                     | <b>4917</b>            | <b>26108</b>      |

# Répartition des doses 2003

## Contrôles non destructifs- activités hors INB

données IRSN

| Secteur d'activité  | Effectif surveillé | <0,2   | 0,2- 1 | 1-6  | 6-20  | 20-50 | > 50 | Dose collective (homme.mSv) |
|---|--------------------|--------|--------|------|-------|-------|------|-----------------------------|
| <b>Contrôles non destructifs, étalonnage, irradiation industrielle ..</b> | 4414               | 4186   | 139    | 77   | 22    | 7     | 3    | 1450                        |
| <b>Total Hors INB</b>   | 117398             | 114338 | 1832   | 1011 | 168   | 39    | 10   | 7800                        |
| <b>%CND/H.INB</b>   | 3,75               | 3,66   | 7,58   | 7,61 | 13,09 | 17,94 | 30   | 18,58                       |

# LES RISQUES DUS AUX RAYONNEMENTS (ordres de grandeur)

1. Une source nue de 1 TBq d'iridium 192 (27 curies) délivre un débit de dose horaire de l'ordre :
  - 13,5 sieverts à 10 cm
  - 0,135 sievert à 1m.
  - 1,35 millisieverts à 10 m
  - 13,5 microsieverts à 100m.
2. Les risques peuvent être déterministes si les précautions ne sont pas prises (DL50 de l'ordre 5 sieverts) - Augmentation du risque stochastique
3. Il peuvent survenir lors de la manipulation, du transport, de l'entreposage
4. Concerner les travailleurs et/ou la population

## **PROTECTION DES OPERATEURS (sur chantier)**

- 1. Bonne tant que la source reste enfermée (inférieur à 0,1 mSv/h à 1 m du projecteur)**
- 2. Moyenne au moment de l'éjection avec une télécommande manuelle (opérateur à moins de 10 m)**
- 3. Bonne pendant la durée de l'exposition si l'opérateur s'éloigne suffisamment.**

## **PROTECTION DU PUBLIC**

- 1. Bonne tant que la source reste enfermée et le projecteur éloigné du public**
- 2. Assurée par le balisage d'une zone interdite avant toute éjection**
- 3. Utilisation d'écrans (collimateurs ...) pour limiter la distance de balisage**

# **LE TRANSPORT DES APPAREILS (point faible)**

- 1. Le projecteur et la source constituent un colis de type B;**
- 2. Le projecteur doit être arrimé dans le véhicule;**
- 3. Des consignes détaillées doivent régir le transport;**
- 4. Le conducteur doit être muni d 'un certificat de formation « classe 7 »  
(matières radioactives);**
- 5. Le conducteur doit être muni de dosimètre**

## **L'accident est rare mais pas grave:**

- 1. La source est désolidarisée de son câble et perdue**
- 2. Elle est ramassée par une personne non avertie**
- 3. Graves expositions  $\Rightarrow$  brûlures, amputations, décès**
- 4. Pourquoi ? L'opérateur n'a pas vérifié à la fin des travaux la position de la source ... (obligatoire !)**

## **L'accident est perdu :**

- 1. Il peut s'agir d'un vol, d'un vol de véhicule, d'un oubli sur chantier ...**
- 2. Si la clé est séparée de l'appareil (obligatoire) il ne peut être utilisé ou ouvert ... en théorie ...**
- 3. Si la clé est avec l'appareil, risque d'éjection ...**
- 4. Des parades : surveillance de l'appareil et/ou du véhicule .Rangement de la clé à l'écart de l'appareil (obligatoire pendant les transports)**

# Accidents de transport

- 1. Le choc est assez violent pour rompre l'arrimage de l'appareil, ou l'appareil n'est pas arrimé:**
  - **l'appareil est projeté dans le véhicule et heurte un occupant : blessure, décès**
  - **Des parades : arrimage robuste et homogène; conduite prudente**
  
- 2. Le choc brise l'appareil et provoque la mise à nue de la source**
  - **irradiation importante des victimes et des secours**
  - (accident peu probable : un colis de type B(U) résiste à une chute de 9 m sur du béton)
  - **Des parades : signalisation et étiquetage du véhicule et du colis; conduite prudente et sûre**

## Accidents – incidents d'utilisation sur chantier

### 1. Distance de balisage insuffisante:

- irradiation trop élevée d'une personne en limite du balisage
- Des parades : vérification des limites de zone avec un radiamètre; balisage prévisionnel élargi; pose d'écrans

### 2. Des personnes sont présentes dans la zone balisée:

- des personnes sont exposées;
- Des parades : inspection minutieuse de la zone interdite avant le premier contrôle; si possible annonces préalables des contrôles

## Rôle de l'IRSN

**La réglementation fait intervenir l'IRSN à plusieurs titres :**

- 1. En tant que gestionnaire et centralisateur des données dosimétriques ;**
- 2. En tant que prestataire - comme un organisme agréé - dans le suivi de l'exposition des travailleurs (externe et interne) ;**
- 3. En tant que conseiller du médecin du travail et de la personne compétente en radioprotection;**
- 4. Inventaire des sources: Fourniture d'états pour les DDTEFP;**
- 5. SISERI (Système d'information de la surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants) : Exploitation et gestion du système en application de l'article R. 231-113.**

# **Système d'information de l'exposition aux rayonnements ionisants (SISERI)**

- **Un système qui centralise, recueille et conserve des données dosimétriques,**
- **Qui les exploite,**
- **Restitue des informations individuelles de dosimétrie des travailleurs exposés : outil de gestion pour le contrôle et l'optimisation des expositions aux R.I.**
- **Un système fondamental pour la radioprotection :**
  - **outil de travail des PCR et des médecins du travail pour la gestion, le contrôle et l'optimisation des expositions aux RI**
  - **système permettant la reconstitution des historiques dosimétriques**
  - **base de données support aux études statistiques et épidémiologiques**