



# PORTE GAMMAGRAPHIE

Ou comment monter un gammagraphe en  
sécurité dans les crinolines

Rédacteur : E. CARREAU GASCHEREAU

Date : 08/06/2017

ACCESSIBILITE INTERNE



# SOMMAIRE

- 1. LA PROBLÉMATIQUE**  
LE MATÉRIEL  
LE CONTEXTE
- 2. LA RECHERCHE DE SOLUTIONS**
- 3. LE COMPROMIS**

# 1. LA PROBLÉMATIQUE : LE MATÉRIEL



Les projecteurs de type GAM, seul matériel distribué en France aujourd'hui, ne dispose pas de point d'élingage et le fabricant / distributeur (CEGELEC devenu ACTEMIUM) déconseille d'utiliser la poignée de transport du gammagraphe pour l'élingage car il y a un risque de détériorer le levier d'armement du projecteur et de rendre délicate la sortie ou la rentrée de la source après éjection. Pour autant, un moyen de levage aurait du être présent car demandé par la norme NFM 60-551 de Juin 1983 (norme appelée par la réglementation) :

- §4.5.1 : « *Tous les projecteurs doivent être élinguables en des points précis prévus à cet effet* ».



Poids d'un GAM 80 = environ 18 kg , pour un GAM 120 = environ 21 kg.

Activité maximum = 4,44 TBq d'Ir 192

# 1. LA PROBLÉMATIQUE : LE CONTEXTE



Le transport d'un GAM a pied (certes inconfortable) est réalisable. Sur de plus grandes distances (un CNPE), notamment pour transporter les projecteurs du local de stockage à la zone de travail, des chariots sont mis à disposition.



Reste dans un certain nombre de cas, ce qu'on pourrait appeler « la logistique des derniers mètres ». Notamment, l'accès à la zone de travail qui ne peut se faire, parfois, que par l'utilisation d'une échelle à crinoline (les plus grandes peuvent atteindre 13 m, diamètre standard de 750 mm),



# 1. LA PROBLÉMATIQUE : LE CONTEXTE



Deux pratiques sont aujourd'hui mises en œuvre sur les CNPE par les radiologues pour transporter les GAM dans les crinolines :

- Utilisation d'un corde accrochée à la poignée, le radiologue monte la projecteur depuis le haut de la crinoline, ce qui génère :
  - le risque de choc du matériel dans la crinoline lié au ballant,
  - le risque de chute du matériel,
  - le risque de chute de l'intervenant qui lève le projecteur en haut de la crinoline.

Cette pratique est peu mise en œuvre par les intervenants car elle nécessite d'identifier en amont le besoin en matériel et d'utiliser la poignée du projecteur.

- Le port à la main, le long du corps, du projecteur en montant la crinoline. Cela nécessite de monter la crinoline avec une seule main, et donc parfois, de n'avoir que les deux pieds posés sur les barreaux, ce qui génère :
  - Le risque de chute du matériel,
  - Le risque de chute du personnel (avéré sur le parc, le dernier accident ayant eu lieu à l'automne 2016 sur le parc).

**En cas de perte de contrôle de la source à l'issue d'une chute du projecteur, l'impact dosimétrique et l'impact sur les installations peut être lourd (Cf. évènement du CNPE du BLAYAIS en 2012 ou Hachette et Driout à St Dizier.)**

## 2. LA RECHERCHE DE SOLUTIONS...



### La définition du besoin initiale :

- Monter une échelle à crinoline avec 3 points d'appui en permanence,
- Avoir un outil évitant les chocs et la chute du projecteur,
- Avoir un outil qui soit utilisable en moins de 5 minutes.

Sur ce dernier point, nous avons voulu dans un premier temps, trouver une solution pour monter TOUT TYPE de matériel dans une crinoline.

Le premier prototype était inspiré d'une chèvre de levage qui devait être dans une valise / sac à dos et installée en haut de la crinoline pour réaliser le levage.

La solution a été abandonnée car difficile à installer (toutes les crinolines ne permettaient pas son installation) et relativement long à mettre en œuvre. Cette solution ne sécurisait pas les chocs liés au ballant du projecteur dans la crinoline.



**NON RETENU**

## 2. LA RECHERCHE DE SOLUTIONS...



### La plus simple :

- l'idée d'un sac à dos, envisagée au départ mais non étudiée (avoir une source accrochée dans le dos ne va pas de soi) revient en force (échanges avec les radiologues, les entreprises, et notre fournisseur CARMELEC) :
  - Facile à mettre en œuvre (garantit son utilisation) et « confortable »,
  - Peut être stocké sur le chariot de transport des radiologues quand il n'est pas utilisé,
  - Adaptable par des sangles aux morphologies.

### MAIS :

- Doit permettre d'évoluer dans une crinoline de 750 mm de diamètre (solution technique à trouver),
- L'impact dosimétrique doit être analysé et justifié.
- Poids total doit être < à 25kg,

# 3. LE COMPROMIS





# 3. LE COMPROMIS



**Les hypothèses retenues pour le calcul de dose sont les suivantes :**

- Nombre de jours d'utilisation = 100 j / an (tous les tirs ne nécessitent pas le passage par une crinoline)
- Débit de dose max mesuré au contact (intérieur) du porte-gamma avec 80 Ci d'Ir 192 (hypothèse maximaliste) = 180 µSv/h
- Temps d'exposition = 2 min / jour,
- Nombre d'intervenants dans l'équipe = 2
- Facteur de pondération pour la moelle osseuse = 0.12

**Ainsi la dose annuelle moyenne à l'organe due à l'utilisation de l'outil pour un intervenant régulier est de  $(100 \cdot 180 \cdot (2/60) \cdot 0.12) / 2 = 36 \mu\text{Sv}$ .**

**Cette dose n'est pas une exposition supplémentaire car elle se substitue en partie à la dose prise au niveau de la jambe et des gonades (facteur de pondération de 0,2) lors de la montée à la main (plus longue) d'un GAM dans une crinoline.**

**La dose corps entier est elle du même ordre de grandeur,**



# 3. LE COMPROMIS



**En conclusion, cet outil :**

- montre l'intérêt d'une approche intégrée de la prévention des risques (radioprotection, sécurité classique, risque d'incident, ergonomie pour le radiologue),
- Supprime le risque de chute de hauteur lié à la montée du GAM dans la crinoline (avec des conséquences potentielles graves),
- Supprime le risque d'incident de source (impact dosimétrique pour la résolution et impact financier lourd en cas d'immobilisation des installations),
- Représente une prise de dose à l'organe minime pour une population avec une dosimétrie 12 mois glissante comprise entre 5 et 12 mSv sur le parc en exploitation,
- A été déployé sur le parc nucléaire en exploitation à l'hiver 2016/2017 (100 unités au total) pour une estimation de 400 utilisateurs potentiels.
- **Est globalement plébiscité par les radiologues (ce qui oblige à restreindre son utilisation aux cas des échelles à crinolines, l'outil étant victime de son succès!).**
- **Intéresse les entreprises et PCR en gammagraphie pour des utilisations hors EDF.**



# unie

**MERCI**



ACCESSIBILITE : INTERNE

©EDF 2017 - Ce document est la propriété d'EDF - Toute communication, reproduction, publication, même partielle, est interdite sauf autorisation écrite.