



Un tir de gammagraphie est une technique de contrôle non destructif réalisée à l'aide d'une source radioactive émettrice de rayonnements gamma.

## Radiologie industrielle

# Concevoir une enceinte blindée

**L'ESSENTIEL** Pour limiter l'exposition des travailleurs, les tirs de radiologie industrielle avec un appareil fixe doivent s'effectuer en bunker. Comment dimensionner cette enceinte blindée, quelles normes appliquer, quels systèmes de sécurité et d'alerte mettre en place ?... Telles sont les questions à se poser.

**TÉMOIGNAGE** Une PCR de l'université de Montpellier (Hérault). **DÉCRYPTAGE** Les étapes pour dimensionner un bunker de radiologie industrielle. **AVIS D'EXPERT** Une experte en radiologie industrielle.



### Jérôme Boch

Personne compétente en radioprotection (PCR) de l'Institut d'électronique et des systèmes de l'université de Montpellier (Hérault)

## TÉMOIGNAGE "Il faut être conseillé sur les normes, les calculs, la sécurité..."

“**P**our construire un bunker, je conseillerais de faire attention au choix du fournisseur de l'irradiateur. Il doit être réactif lorsque vous demandez des précisions sur l'appareil qui sont déterminantes pour le dimensionnement de l'enceinte. Il faut aussi s'intéresser aux caractéristiques de l'appareil qui ont un impact sur les systèmes de sécurité à mettre en place. Les retours d'expérience sur des installations similaires sont utiles. Nous avons échangé avec des personnes compétentes en radioprotection (PCR), comme celle de l'hôpital de Nîmes (Gard). Notre laboratoire d'électronique teste la fiabilité des composants et des systèmes électroniques soumis à des rayonnements pour l'aérospatial ou le nucléaire. En 2012, nous avons eu besoin de construire un bunker pour abriter un irradiateur panoramique équipé d'une source de cobalt 60, afin de réaliser des irradiations de composants et de systèmes électroniques. Quatre ans ont été nécessaires pour le mener à bien. Nous avons fait suivre à

l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) notre dossier de demande d'autorisation de détention de l'appareil au fur et à mesure de sa constitution. Une société a réalisé les calculs de dimensionnement : épaisseur des murs, porte d'entrée blindée...

### Améliorer le zonage

Les experts de l'IRSN nous ont indiqué les normes sur lesquelles nous fonder et les bonnes pratiques pour le zonage. Une zone contrôlée intermittente a été mise en place dans le bunker : la zone contrôlée rouge lorsque la source est sortie de l'irradiateur devient zone contrôlée verte lorsqu'elle est en position de stockage. Les experts nous ont précisé ce qu'il fallait mettre dans la boucle de sécurité : mesure de débit d'équivalent de dose par la balise, etc. Ils nous ont aidés à établir nos protocoles d'accès et de mise en service. Grâce à ce dialogue technique, nous avons transmis un dossier précis. Les demandes correctives ont été mineures.” ■

# Comment dimensionner un bunker de radiologie industrielle ?

Les tirs de gam dans une encei de rayonnement des calculs com

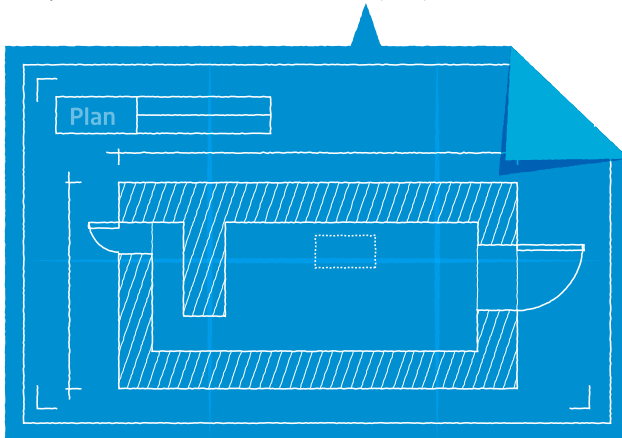
## 1 La PCR prépare, dimensionne et sécurise

Éric T., personne compétente en radioprotection (PCR), prépare le dossier de demande d'autorisation d'utilisation d'un gammagraphe. Il dimensionne le bunker, établit les systèmes de sécurité et rédige les procédures pour un tir de gammagraphie. Il réalise les études de poste, commande les dosimètres pour le personnel et envoie le dossier complété à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).



## 2 L'expert analyse, calcule et visite

L'IRSN est saisi pour avis technique. L'expert analyse le dossier. Il réalise des calculs pour vérifier que les protections radiologiques – mur, porte, toit, sol – sont suffisantes pour que les locaux adjacents soient classés en zone non réglementée. Il vérifie que les sécurités mises en place sont en accord avec les normes en vigueur. Il visite le site en demandant une simulation de la préparation du tir.



### Les questions que la PCR doit se poser

Quelle source est utilisée ?

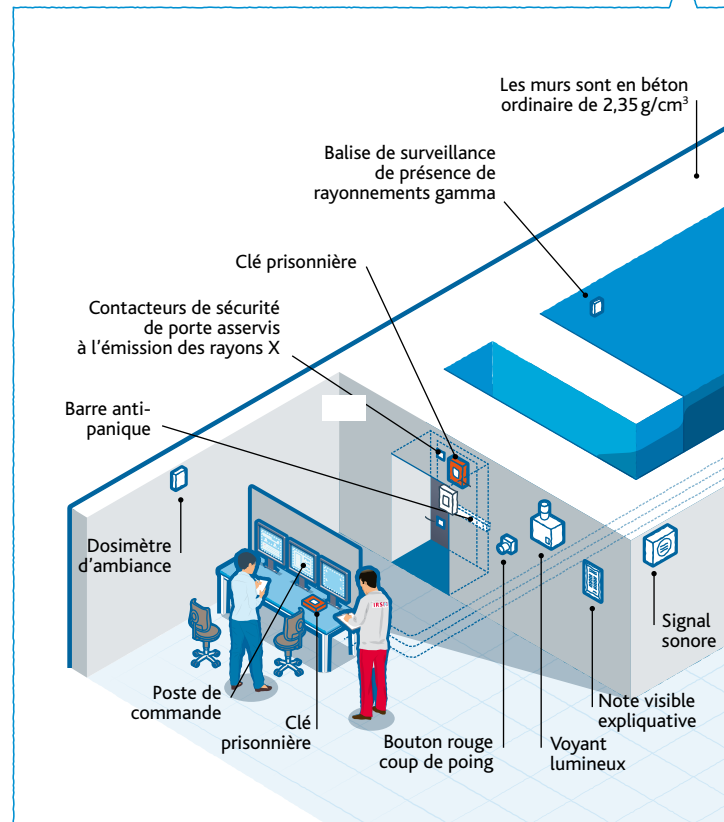
Quelle est l'épaisseur des murs, du toit, du sol ?

Faut-il une chicane ? De quelle épaisseur ?

Existe-t-il des discontinuités ? De quelle nature ?

Les zones non réglementées obligatoires autour du bunker sont-elles présentes ?

Faut-il mettre une porte en plomb coulissante plus basse que le sol ? etc.



© Antoine Dagan/Spécifique/IRSN - IRSN/Magazine Repères 32



### INFORMATIONS PRATIQUES

#### Que doit contenir un dossier de demande d'autorisation ?

- dimension du bunker, plans, schémas électriques,
- type de matériau et densité,
- nature du sol,
- discontinuités : encadrement de porte, etc.
- zonage,
- éléments de sécurité : verrouillage, arrêt d'urgence, clé prisonnière, contact de sécurité de porte, système de contrôle d'évacuation, balise de surveillance, etc.
- résultats des mesures de radioprotection,
- détail des procédures,
- études de poste.

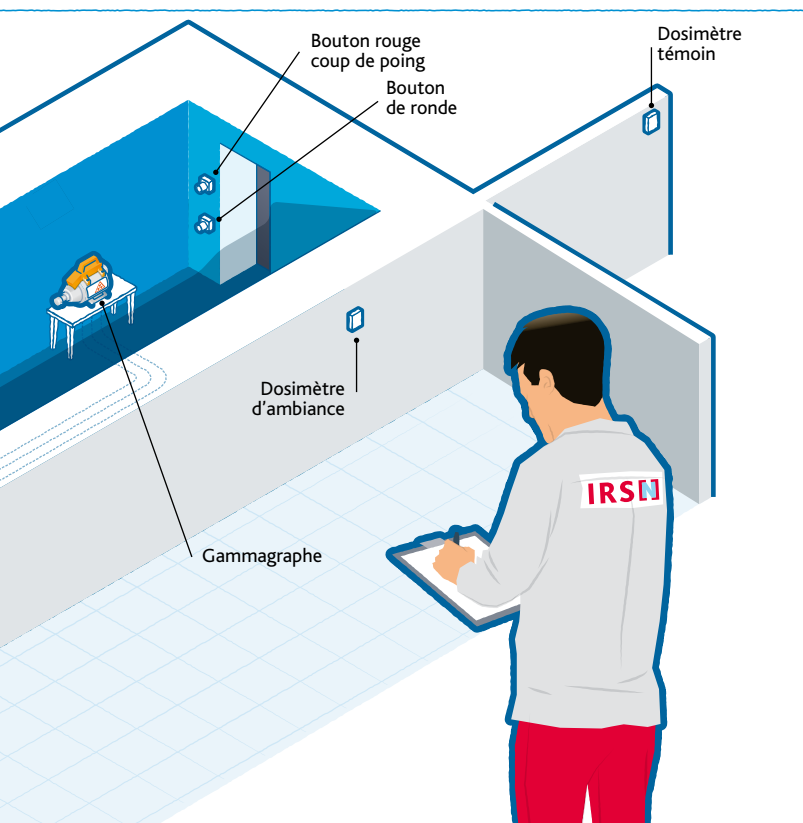
### NOUVEAUTÉS : NORME NF M 62-102

- Cette norme est dédiée aux installations de radiologie gamma dans les domaines de l'industrie et de la recherche ;
- la notion de clé prisonnière (voir glossaire) est introduite ;
- la balise doit faire partie du circuit de sécurité ;
- les locaux adjacents à l'enceinte doivent être classés en zone non réglementée.

magraphie avec un appareil fixe doivent être réalisés nte blindée, ou "bunker", qui limite l'émission ts à l'extérieur. Les industriels doivent effectuer plexes avant leur construction ou leur modification.

### 3 L'autorisation est délivrée

L'expert de l'IRSN transmet l'avis technique à l'ASN. Cette dernière l'analyse, demande le cas échéant des mesures correctives et donne l'autorisation d'utiliser le gammagraphe dans le bunker.



#### FUTURES ÉVOLUTIONS : NORME 62-103

Cette norme a pour objectif d'aider les exploitants à dimensionner leur enceinte de radiologie gamma en présentant une méthode de calcul simple pour déterminer l'épaisseur des protections radiologiques (murs et toit).

#### CONTACT

IRSN - Unité d'expertise des sources  
Tél. secrétariat : 01 58 35 70 59

#### GLOSSAIRE

**Clé prisonnière** : elle permet d'ouvrir le coffre contenant la télécommande déclenchant le tir. Il faut au préalable avoir fermé avec cette même clé la porte d'accès au bunker.

**Zones d'accès non réglementées** : le débit d'équivalent de dose dans les zones attenantes au bunker doit être inférieur à 80  $\mu$ Sv/mois.

#### POUR ALLER PLUS LOIN

Repères n° 24 (p. 17) : [www.irsn.fr/R24](http://www.irsn.fr/R24)  
Norme NF M62-102 : [www.boutique.afnor.org](http://www.boutique.afnor.org)  
> Éditions > Normes & Recueils

## AVIS D'EXPERT



Anne Cordelle

Experte en radiologie industrielle à l'IRSN

## "Contrôler les discontinuités"

La personne compétente en radioprotection (PCR) doit réaliser des contrôles, en particulier au niveau des discontinuités dans les protections radiologiques – mur, porte, toit, sol. Le mur doit aller jusqu'au plafond, il ne doit pas y avoir un gros interstice pour laisser passer un câble. Lors des visites techniques, nous vérifions qu'elles ont toutes bien été indiquées sur les plans transmis. Un bunker en a forcément, autour d'une porte par exemple, d'où l'intérêt de la chicane, qui permet également un accès ou un repli sécurisé. Plus le dossier de demande d'autorisation est détaillé et précis sur les dimensions, les systèmes de sécurité, les procédures ou les mesures de radioprotection, plus l'avis technique peut être effectué rapidement.

Il nous faut en moyenne de trois à six mois d'analyse. Je conseillerais à la PCR d'y joindre des plans détaillés de l'enceinte, en coupe et vu du dessus, les schémas électriques et, s'ils existent, les résultats des mesures qui auraient pu être effectuées. Lorsqu'elle met en place les procédures, la PCR doit vérifier que du matériel entreposé dans le bunker n'empêche pas le contrôle visuel lors de la ronde faite par l'opérateur qui va déclencher le tir."



Anne Cordelle  
Tél. 01 58 35 80 70  
[anne.cordelle@irsn.fr](mailto:anne.cordelle@irsn.fr)