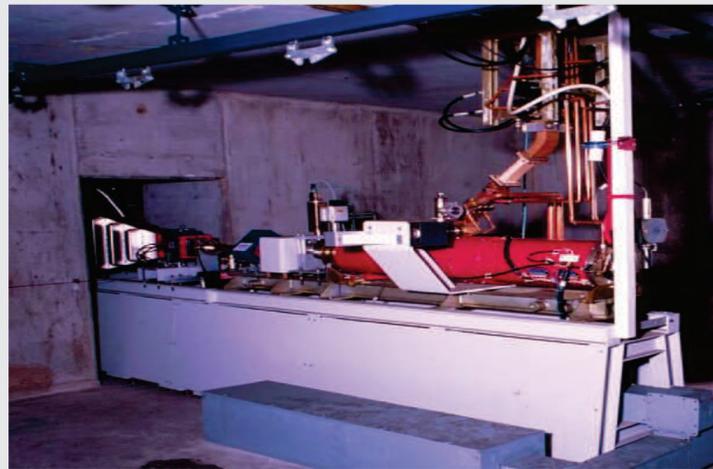


# RADIOPROTECTION DES TRAVAILLEURS

## Irradiateurs industriels

Les irradiateurs industriels que l'on utilise pour des applications diverses, comme la stérilisation de produits médicaux, la conservation des aliments, la vulcanisation de résines et les revêtements de surface contiennent des sources qui émettent des rayonnements ionisants pénétrants de très haute activité. Comme l'intensité du rayonnement dans la chambre d'irradiation est très élevée, il est important que personne n'y pénètre tant que les sources ne sont pas entièrement rentrées dans leur étui de protection ou, pour les accélérateurs, que la haute tension n'a pas été désactivée.



Exemple d'irradiateur industriel connecté à un accélérateur. À noter les murs en béton (d'une épaisseur d'environ 2 m) qui sont nécessaires pour protéger contre les doses élevées à l'intérieur de l'installation d'irradiation.

La sûreté radiologique est un facteur à prendre impérativement en considération lors de la conception d'un irradiateur industriel. Si les dispositifs de sûreté sont correctement conçus et que des procédures de travail sûres sont appliquées, les doses resteront à un niveau aussi bas que raisonnablement possible (ALARA) et aucun accident ne surviendra.

Par procédures de travail sûres, on entend notamment:

- ☑ Observation du pupitre de commande pour s'assurer que la source est bien rentrée dans son étui de protection ou que la haute tension de l'accélérateur a été désactivée.
- ☑ Application d'une procédure de "recherche et fermeture" qui oblige l'opérateur à vérifier que personne ne se trouve dans la chambre d'irradiation quand l'irradiation commence.
- ☑ Vérification de la signalisation lumineuse au-dessus de l'entrée de la chambre d'irradiation.
- ☑ Utilisation d'un radiamètre pour vérifier les débits de doses de rayonnements lorsque l'on pénètre dans la chambre d'irradiation.
- ☑ Vérification du fonctionnement du radiamètre, avant de pénétrer dans la cellule, à l'aide d'une petite source témoin.
- ☑ Défense d'entrer dans la cellule par le point d'entrée/de sortie des produits.
- ☑ Interdiction de désactiver un quelconque système de sûreté.
- ☑ Défense d'entrer dans la cellule d'irradiation à moins d'être certain que les conditions de sûreté sont réunies.

**LES PROCÉDURES DE TRAVAIL SÛRES DEVRAIENT ÊTRE RÉGULIÈREMENT RÉVISÉES.**



Dispositifs de sûreté:

- ☑ Signalisation lumineuse à l'entrée et système de verrouillage sur la porte. Ils doivent être actionnés par un détecteur placé dans la cellule.
- ☑ Un système de verrouillage pour stopper automatiquement l'irradiation si la porte est ouverte pendant une exposition.
- ☑ Un détecteur de rayonnements fixe pourvu d'alarmes pour une vérification indépendante des niveaux de rayonnements dans la chambre d'irradiation.
- ☑ Dans les irradiateurs gamma, des détecteurs aux points de sortie des produits qui stoppent le convoyeur si des débits de doses élevés sont détectés et actionnent automatiquement le retour de la source dans son étui de protection.
- ☑ Un avertisseur sonore qui se déclenche si une porte est ouverte quand la source est exposée. Cet avertisseur doit alerter une autre personne dûment formée sur le site.

**Ces instruments doivent être entretenus et vérifiés régulièrement.**

### L'ACCIDENT DE SAN SALVADOR

1. L'accident s'est produit lorsque le porte-source est resté bloqué en position d'irradiation.
2. L'opérateur, contournant les systèmes de sûreté déjà dégradés de l'irradiateur, a pénétré dans la chambre d'irradiation avec deux autres travailleurs pour débloquer manuellement le porte-source.
3. Les doses étaient si élevées qu'ils ont commencé à ressentir les effets du mal des rayons moins d'une heure après l'exposition, même si les brûlures de la peau ne sont apparues que bien des jours après.

### LES CONSÉQUENCES DU NON-RESPECT DES PROCÉDURES DE SÛRETÉ

Travailleur A	Est décédé	Dose à l'organisme: 8 Gy Dose aux pieds: 100 Gy
Travailleur B	A survécu, mais a dû être amputé d'une jambe	Dose à l'organisme: 4 Gy Dose aux pieds: 100 Gy
Travailleur C	A survécu	Dose à l'organisme: 4 Gy Dose aux pieds: 10 Gy



L'AIEA a publié un rapport expliquant en détail l'enquête qu'elle a menée sur l'accident. Elle y a recensé une série de graves erreurs, et de nombreux enseignements ont été tirés.

- ☑ Les dispositifs de sûreté étaient déconnectés ou en très mauvais état.
- ☑ Les signaux lumineux du pupitre de commande étaient défectueux et non étiquetés.
- ☑ La porte pouvait être débloquée avec un couteau.
- ☑ Le dispositif de verrouillage connecté au détecteur avait été supprimé.
- ☑ Le personnel n'avait reçu aucune formation et les manuels d'instruction n'étaient pas dans la langue du pays.

### PRINCIPES DE RADIOPROTECTION CONTRE UNE EXPOSITION EXTERNE

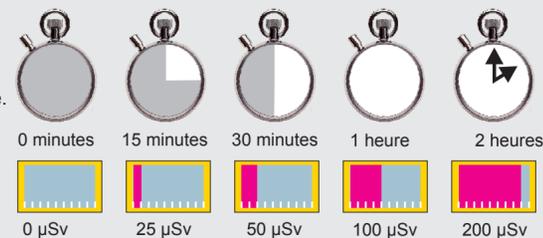
Dans des conditions normales d'utilisation, on ne peut recevoir une dose de rayonnements que si l'organisme est exposé aux sources d'un irradiateur industriel.

Possibilité de contrôler l'exposition externe en prenant en considération les facteurs durée, distance et blindage.

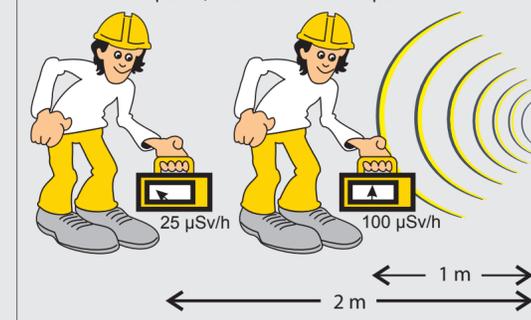
Durée

Pour réduire les doses de rayonnements, le temps passé dans une zone sous rayonnement doit être le plus court possible. Plus il est long, plus la dose reçue est élevée.

Dans une zone où le débit de dose est de 100 µSv/h, la dose reçue est:



Distance Si le débit de dose à 1 m d'une source est de 100 µSv/h, à 2 m il sera de 25 µSv/h.



Blindage

Le matériau de protection doit être adapté au type de rayonnements. Par exemple:

