

RADIOPROTECTION DES TRAVAILLEURS

Radiographie industrielle

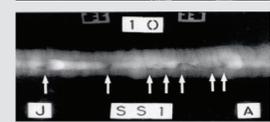
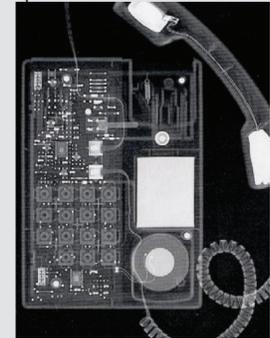
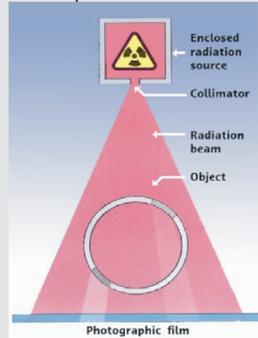


IAEA

RAYONNEMENT ET RADIOGRAPHIES

Les rayonnements ionisants peuvent pénétrer les objets et générer des images sur un film photographique. Les films révélés sont appelés radiographies, du nom même de la technique.

Les matières de densité élevée absorbent davantage de rayonnements. Les composants métalliques de ce téléphone sont visibles, car ils ont absorbé plus de rayonnements que le plastique qui les entoure.



Sur cette radiographie de soudure, les flèches indiquent des défauts.

La radiographie industrielle utilise des rayons X ou gamma pénétrants pour mettre en évidence les défauts cachés d'objets métalliques, comme des soudures de conduites. Les termes radiographie X et gammagraphie indiquent le rayonnement utilisé.

SOURCES RADIOACTIVES

Les sources scellées sont de petite taille et contiennent des matières qui émettent continuellement des rayonnements pénétrants. Des conteneurs spéciaux constitués d'un blindage métallique dense sont nécessaires pour entreposer, déplacer et manipuler ces sources. En raison de leur petite taille et de leur maniabilité, les sources scellées peuvent être utilisées dans des espaces confinés. L'Iridium 192 est une source radioactive commune utilisée en gammagraphie. D'autres radio-isotopes peuvent être utilisés, suivant la densité des matériaux à radiographier.



Conteneurs radiographiques portatifs et mobiles.



Les sources de radiographie sont habituellement incorporées dans des « queues-de-cochon ». Celles-ci ont plus ou moins la taille d'un crayon, mais la source elle-même (entourée ci-dessus) est plus petite.

APPAREILS À RAYONS X

Les appareils à rayons X industriels fonctionnent généralement à plus de 100 000 volts. Sans alimentation électrique, l'appareil ne produit pas de rayonnement et sa manipulation est sûre.

Manipulateur en radiographie positionnant l'objet sur un appareil à rayons X



PROCÉDURES

Entreposage sûr

Lorsqu'elles ne sont pas utilisées, les sources radioactives devraient être conservées dans un lieu d'entreposage sécurisé, ignifugé et comportant un blindage adéquat, et être séparées des autres matières. Le lieu d'entreposage des appareils à rayons X non utilisés ne doit pas nécessairement comporter un blindage.



La sortie des sources d'un lieu d'entreposage et leur retour doivent être enregistrés. Il faut tenir des registres de l'emplacement des sources et les mettre à jour quotidiennement.

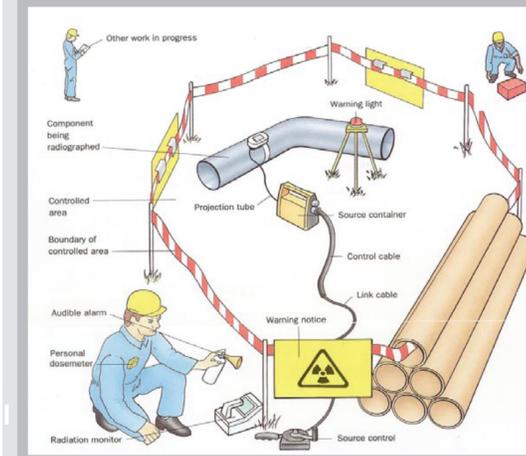
Coopération avec le reste du personnel

Le manipulateur a besoin de la coopération de collègues pour garantir la sûreté pendant l'opération et doit avoir l'autorisation des responsables du site pour travailler. Il doit avertir à l'avance les responsables locaux, les contremaîtres et les travailleurs.



Manipulateur et contremaître examinant les procédures de travail. Notez les symboles utilisés, notamment le trèfle radioactif et les inscriptions.

Précautions



Le manipulateur devrait s'assurer que personne ne se trouve dans les zones présentant un risque d'exposition aux rayonnements, puis déclencher un signal sonore juste avant d'exposer la source. Un signal différent, notamment un gyrophare, devrait indiquer que la source de rayonnements est en position d'exposition ou, pour la radiographie X, que des rayons X sont générés.



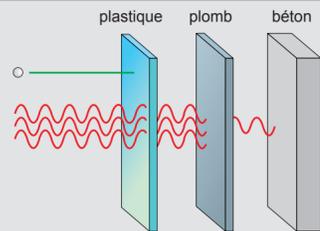
Les objets radiographiés ne retiennent pas les rayonnements et ne deviennent pas radioactifs. Ils peuvent être manipulés en toute sûreté dès que le test est terminé.

RADIOPROTECTION

Blindage

1 cm de plastique protégera totalement de tous les rayons bêta.

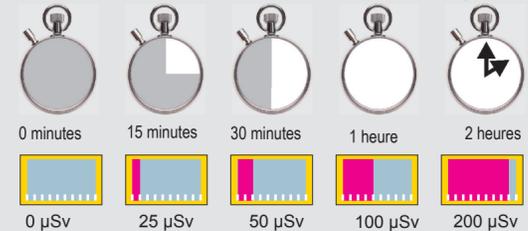
Le plomb et le béton protègent des rayons gamma et X.



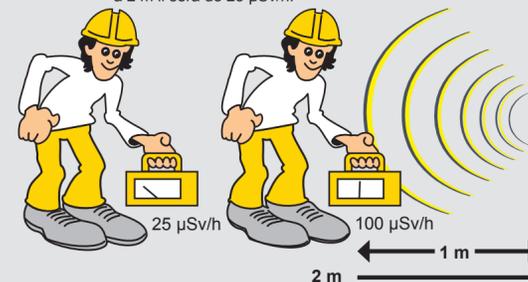
Durée

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:

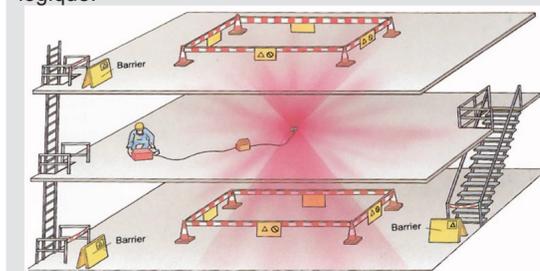


Distance Si le débit de dose à 1 m d'une source est de 100 µSv/h, à 2 m il sera de 25 µSv/h.



CABINES ET RADIOGRAPHIE SUR SITE

Une cabine de radiographie est un local spécial construit de manière à protéger les personnes travaillant à l'extérieur. Des panneaux d'avertissement ET des dispositifs fixés aux portes empêchent toute entrée accidentelle lorsqu'un rayonnement est généré. Des procédures de travail sont aussi suivies. La radiographie peut aussi s'effectuer sur site, lorsque des objets ne peuvent pas être déplacés facilement ou lorsqu'une cabine ne peut être installée. Il convient de prendre des dispositions pour s'assurer que personne ne se trouve dans les zones présentant un risque radiologique.



Des barrières sont placées aux points d'accès situés au-dessus et en-dessous du lieu de l'opération.

Panneaux d'avertissement et signaux

Des panneaux expliquant les restrictions d'accès et la signification des signaux d'avertissement sont accrochés sur les barrières.



Contrôles de routine

- Le manipulateur devrait utiliser le radiamètre pour vérifier:
- ☑ que la source est dans son conteneur avant le début de l'opération
 - ☑ que les barrières sont correctement placées ou que les débits d'exposition autour d'une cabine sont faibles
 - ☑ que la source gamma est rentrée dans son conteneur une fois la gammagraphie terminée
 - ☑ que la zone n'est plus exposée à un rayonnement une fois la gammagraphie sur site terminée
 - ☑ qu'il n'y a plus de rayons X générés après la radiographie



Le manipulateur devrait aussi vérifier:

- ☑ que tous les appareils sont en bon état avant de commencer à travailler
- ☑ que les signaux d'avertissement et autres dispositifs de sûreté fonctionnent
- ☑ que du matériel de secours est à disposition et en bon état



MANIPULATEURS

- ☑ Suivre les procédures.
- ☑ Utiliser l'équipement approprié, notamment des collimateurs.
- ☑ S'assurer que personne d'autre ne travaille dans la zone de radiographie.
- ☑ Placer des panneaux et des signaux clairs.
- ☑ Délimiter la zone contrôlée et installer les barrières nécessaires.
- ☑ Vérifier la position de la source ou s'assurer qu'aucun rayon X n'est généré à l'aide d'un radiamètre.
- ☑ Sécuriser et entreposer la source ou l'appareil à rayons X lorsqu'ils ne sont pas utilisés.
- ☑ Porter un dosimètre individuel.

AUTRES TRAVAILLEURS

- ☑ Respecter les restrictions d'accès, quelle que soit la distance par rapport à l'emplacement de la source.
- ☑ Apprendre la signification de tous les panneaux d'avertissement et les signaux utilisés par les manipulateurs.
- ☑ Faire part de toute préoccupation concernant la sûreté au responsable de la radioprotection.
- ☑ Ne pas altérer ou déplacer l'équipement radiographique.

DOSE ET EFFETS

Unités de dose

L'unité de dose absorbée est le gray (Gy).

L'unité utilisée pour quantifier la dose en radioprotection est le sievert (Sv).

Un millisievert (mSv) est le millième d'un sievert.

► Les doses annuelles dues au rayonnement de fond naturel dans le monde varient en moyenne entre 1 mSv et 5 mSv.

Un microsievert (µSv) est le millième d'un millisievert.

► La dose habituelle administrée lors d'une radiographie du thorax est de 20 µSv.

Débit de dose

Le débit de dose est la dose reçue dans un laps de temps donné. L'unité retenue est le microsievert par heure (µSv/h).

► Si une personne passe deux heures dans une zone où le débit de dose est de 10 µSv/h, elle recevra une dose de 20 µSv.

Effets de la radioexposition sur la santé

Si les doses de rayonnements sont très élevées, l'effet sur le corps apparaît assez vite après l'exposition. Des blessures graves sont occasionnées si la dose absorbée est supérieure à une valeur seuil. Les sources et les équipements utilisés en radiographie industrielle peuvent délivrer de telles doses ; il est donc essentiel que les procédures de travail soient suivies.

Même lorsque la dose n'est pas assez élevée pour infliger des blessures graves, elle peut avoir d'autres effets sur la santé. Ces effets, par exemple un cancer radio-induit, sont fonction des risques auxquels la personne aura été exposée : plus la dose reçue est élevée, plus la personne risque de les subir. Pour réduire la possibilité d'effets tardifs, les doses de rayonnements doivent être maintenues à un niveau

AUSSI BAS QUE RAISONNABLEMENT POSSIBLE (ALARA)