



# ÉQUIPEMENTS DE CONTRÔLE QUALITÉ PAR RAYONS X DANS L'INDUSTRIE

## DESCRIPTION ET UTILISATION

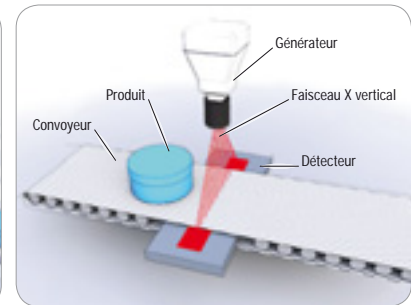
Ces appareils émetteurs de rayonnements ionisants sont généralement installés dans les chaînes de production agroalimentaires et pharmaceutiques. Ils permettent de contrôler la qualité des produits : détection de contaminants physiques (métal, verre, pierre...), détection de niveau (remplissage de bouteilles, bouchons...), contrôle d'homogénéité (détection des nœuds dans le bois). Ils sont principalement utilisés dans les industries.

La détection par les rayons X est basée sur la différence de densité entre les matériaux qui se traduit par des zones plus ou moins sombres sur l'image : une alarme et/ou une image est générée en cas de détection.

Intégrés dans une ligne de convoyage, ces appareils se présentent sous forme d'enceinte blindée enfermant un **générateur électrique de rayons X**. Des bavettes de protection plombées sont placées dans les tunnels d'entrée et de sortie des produits pour limiter les fuites de rayonnement X. L'émission X est générée en continu ou sous forme d'impulsions. Le générateur présente une tension de tube variable en fonction de la nature des produits à contrôler. Il existe également des appareils dont l'enceinte est totalement fermée. Ils ne sont pas intégrés à une ligne de convoyage mais utilisés pour inspecter des produits à l'unité (ex. : radioscopie des circuits imprimés).

### À RETENIR

- **N'introduisez jamais une partie du corps dans l'appareil pendant son fonctionnement !**
- **Surveillez l'usure des bavettes plombées !**



## RISQUES

Le risque induit par ces technologies est essentiellement un risque d'exposition externe lié à la présence de rayonnements X émis dès la mise sous tension du générateur. Si, en utilisation normale, ces installations ne présentent pas de risque d'exposition au-delà des valeurs limites réglementaires fixées pour le public, quelques situations particulières peuvent malgré tout conduire à la création d'une zone réglementée près des entrées ou sorties de tunnel et générer un risque en cas d'exposition dans ces zones.

À noter en complément que les générateurs X sont alimentés en haute tension (30 à plus de 100 kV) et que le risque électrique est donc important lors d'opérations de maintenance sur ces installations.

## PRINCIPALES OBLIGATIONS RÉGLEMENTAIRES

### JUSTIFICATION :

- L'utilisation des rayonnements X n'est admise que si aucune autre technique n'est adaptée pour réaliser les contrôles de qualité envisagés.

### CONFORMITÉ :

- L'appareil doit répondre aux exigences de la norme NFC 74-100 ou à toute autre norme équivalente de la Communauté européenne.

### RÉGIME ADMINISTRATIF :

- Appareil soumis à déclaration si dans les conditions normales d'utilisation aucun point situé à 10 cm des surfaces accessibles ne présente un débit de dose supérieur à 10  $\mu$ Sv/h : formulaire ASN DEC/GX

- Dans le cas contraire, appareil soumis à autorisation de l'ASN : formulaire ASN IND/GE/001
- Location, cession ou prêt de d'appareil interdit sauf à une personne autorisée par l'ASN

### PERSONNEL :

- Désignation par l'employeur d'une personne compétente en radioprotection (PCR) dûment formée ; formation de niveau 1 pour les appareils soumis à déclaration et de niveau 2 pour ceux soumis à autorisation

suite ⇨

- Formation des utilisateurs à l'utilisation et aux risques liés à l'emploi de l'appareil
- Classement des utilisateurs : selon les résultats de l'étude de poste ; si travailleur classé B, surveillance dosimétrique à adapter (corps entier ou extrémités)
- Suivi médical des utilisateurs : si classés B, surveillance médicale renforcée tous les 2 ans
- Fiche individuelle d'exposition tenue à jour sous la responsabilité de l'employeur

#### ZONAGE ET SIGNALISATION :

- Mesures de débit de dose avant première utilisation pour définir si nécessaire une zone réglementée autour de l'appareil ; entrées/sorties et tout accès à l'enceinte à vérifier

- Présence visible d'un trisecteur sur l'appareil
- Signalisation lumineuse lorsque l'appareil est en émission de rayonnements X

#### CONTRÔLES<sup>1</sup> PÉRIODIQUES DE L'APPAREIL :

- Contrôle externe annuel par un organisme agréé pour les contrôles externes de radioprotection
- Contrôle interne annuel effectué par la PCR ou par un organisme agréé différent de celui ayant fait le contrôle externe
- Contrôle d'ambiance en continu ou tous les mois effectués par la PCR en un point représentatif de l'exposition

<sup>1</sup> Contrôle technique des installations, contrôle technique d'ambiance et contrôle des appareils de mesure : modalités et périodicité selon arrêté du 21 mai 2010.

## PRÉVENTION ET BONNES PRATIQUES

### Dans tous les cas :

- ne pas placer la main, ni les doigts à l'intérieur de l'appareil en fonctionnement (signal lumineux allumé) ;
- ne jamais modifier l'appareil, qui est conçu pour limiter les risques d'exposition : ne pas percer les carters de protection plombés ni démonter ou raccourcir les bavettes... ;
- surveiller l'usure des bavettes plombées et assurer une maintenance régulière (toute pièce remplacée doit posséder les mêmes caractéristiques que celle d'origine) ;
- en cas de panne, ne pas intervenir sur l'appareil et contacter le fournisseur ;
- adapter la vitesse de la ligne et/ou l'espacement entre les objets à scanner en fonction de leur géométrie afin que les bavettes de protection se repositionnent correctement entre chaque objet.

## EN CAS D'INCIDENTS OU D'ACCIDENTS : QUELQUES RÉFLEXES !

### EN CAS D'ANOMALIE DE FONCTIONNEMENT OU DE CONSTAT DE DÉTÉRIORATION

(appareil détérioré, objet coincé à l'intérieur de l'enceinte ou tapis bloqué, signalisation lumineuse hors service)

- Arrêter l'émission des rayonnements X, le cas échéant mettre hors tension et consigner l'appareil.
- Prévenir la PCR.

### EN CAS DE SUSPICION D'EXPOSITION

- Prévenir la PCR qui analyse les conséquences de l'incident.
- Si l'incident est susceptible d'exposer le travailleur au-delà des limites de dose individuelles annuelles réglementaires correspondant à son classement ou en cas de dépassement du quart de la limite de dose annuelle en une seule fois suite à une situation imprévue, déclarer l'incident sans délai (< 2 jours) à l'ASN à l'aide du formulaire F1 du guide n° 11.
- Établir une déclaration d'accident du travail (DAT).

### POUR EN SAVOIR PLUS

- [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)
- [www.irns.fr](http://www.irns.fr)
- [www.asn.fr](http://www.asn.fr)
- Brochures INRS (en pdf sur [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)) :

*Les rayonnements ionisants. Paysage institutionnel et réglementation applicable, ED 932.*

*Les rayonnements ionisants, coll. « Le point des connaissances sur », ED 5027.*

*Principales vérifications périodiques, ED 828.*