



SEPTEMBRE  
2009

# GUIDE SUR LA RADIOPROTECTION



# TABLE DES MATIERES

<b>LA RADIOPROTECTION</b> .....	<b>5</b>
QU'EST-CE QU'UNE SOURCE RADIOACTIVE OU SOURCE DE RAYONNEMENTS IONISANTS ?.....	5
DANS QUELLES APPLICATIONS TROUVONS-NOUS DES SOURCES DE RAYONNEMENTS IONISANTS ? .....	6
LA REGLEMENTATION ET LES AUTORITES.....	6
<b>LES OBLIGATIONS</b> .....	<b>7</b>
DES PROCEDURES D'AUTORISATION ET DE DECLARATION DES SOURCES DE RAYONNEMENTS IONISANTS.....	7
QUELQUES REGLES A RESPECTER.....	8
<b>LES ACTEURS</b> .....	<b>9</b>
L'EMPLOYEUR (CHEF D'ETABLISSEMENT).....	9
LA PERSONNE COMPETENTE EN RADIOPROTECTION.....	10
<b>LE COMITE D'HYGIENE, DE SECURITE ET DES CONDITIONS DE TRAVAIL</b> .....	<b>10</b>
LES CONCEPTEURS.....	10
LES ACHETEURS.....	11
LES COMMERCIAUX, LES CHARGES D'AFFAIRES.....	11
LE SOUTIEN LOGISTIQUE.....	11
<b>LA SANTE, LA SECURITE, L'ENVIRONNEMENT</b> .....	<b>12</b>
LA SECURITE DES PERSONNES.....	12
LES CONTROLES PERIODIQUES REGLEMENTAIRES.....	13
L'ENVIRONNEMENT.....	13
<b>EN CONCLUSION, CE QU'IL FAUT RETENIR</b> .....	<b>14</b>
À RETENIR.....	14
ACRONYMES.....	15
QUELQUES DEFINITIONS.....	15
NOTES UTILES.....	15

## Préambule

L'être humain vit dans un milieu naturellement radioactif et subit une irradiation externe provenant d'une part de la radioactivité contenue dans la croûte terrestre, et d'autre part du rayonnement cosmique.

L'être humain est lui-même radioactif car il incorpore en permanence de l'air, des boissons, des aliments, des substances contenant de la radioactivité naturelle (radon, radium, potassium, uranium, etc.), et de ce fait il subit aussi une irradiation interne.

Dans certaines conditions, non sécurisées, il peut également être exposé à des rayonnements radioactifs du fait de l'utilisation de certains équipements : radiographie médicale par exemple.

Compte tenu de leur énergie, ces rayonnements peuvent avoir un effet sur les cellules vivantes. La radioprotection regroupe donc l'ensemble des moyens destinés à protéger les individus contre les rayonnements ionisants.

Certaines activités et certains produits nécessitent l'achat, l'utilisation et la vente de sources radioactives ou d'équipements contenant de telles sources. La réglementation et les règles de sécurité doivent donc être respectées.

L'objet de ce guide est de sensibiliser le personnel concerné :

- à la réglementation en vigueur (Code de la Santé Publique (notamment les articles 1333), Code du Travail, Code de l'Environnement),
- aux bonnes pratiques en matière de radioprotection dans le milieu industriel (afin d'empêcher ou de réduire les risques liés aux rayonnements ionisants dans le cadre des activités industrielles).

Pour en faciliter la lecture, quelques définitions et une liste d'acronymes sont fournies en dernière page.

***Nota :** ce guide n'a pas vocation à décrire de manière précise la réglementation, ni à donner des consignes détaillées.*

Ce guide, élaboré par le groupe Thales, a été étendu à l'ensemble de la profession aéronautique et spatiale dans le cadre du GIFAS

**GIFAS - Guide sur la radioprotection**

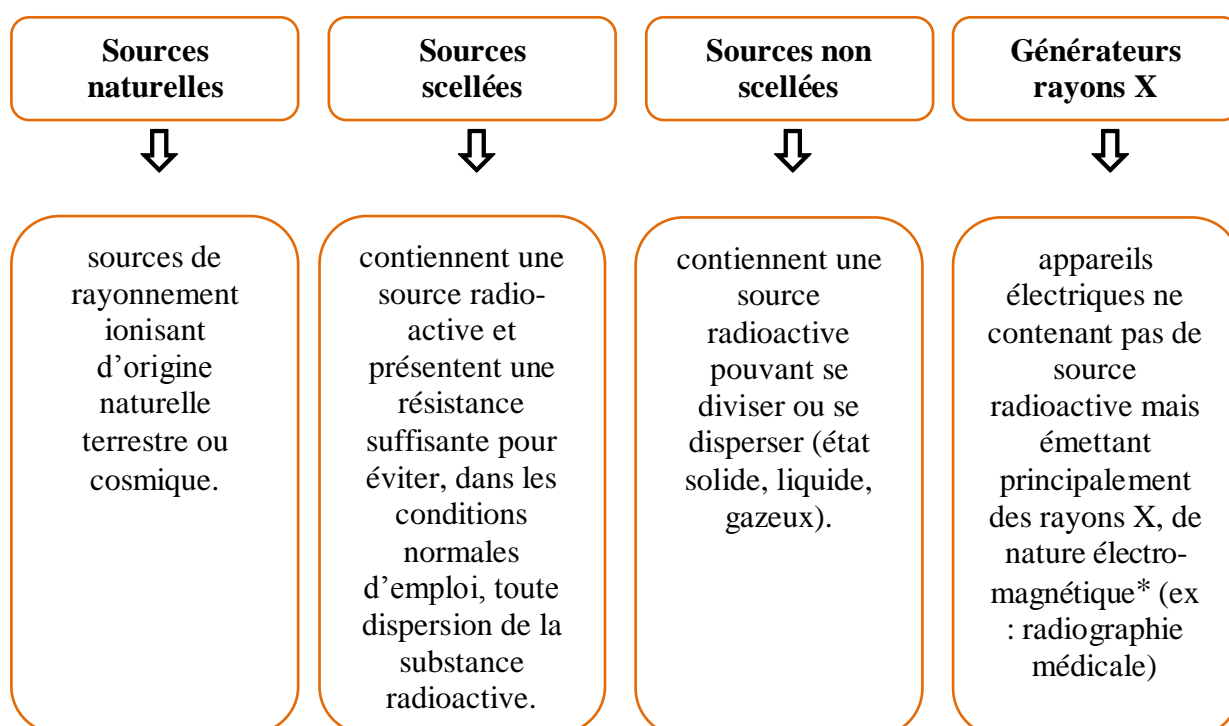
## LA RADIOPROTECTION

### QU'EST-CE QU'UNE SOURCE RADIOACTIVE OU SOURCE DE RAYONNEMENTS IONISANTS ?

Les sources radioactives ou sources de rayonnements ionisants sont des substances qui contiennent un ou plusieurs radionucléides dont l'activité ou la concentration produisent des rayonnements ionisants susceptibles d'avoir des effets nocifs sur les personnes.

Tous ces rayonnements sont dits ionisants car, lors de leur passage à travers la matière, ils créent directement ou indirectement des ions en cédant une partie de leur énergie.

### Il existe plusieurs types de sources radioactives :



*\*dans ce cas, les rayonnements ionisants sont issus de l'impact de particules chargées sur des cibles métalliques. Ils sont produits de manière volontaire (générateurs) ou involontaire (parasites).*

## Quels sont les principaux risques ?

La présence, la manipulation, l'utilisation ou le stockage de sources de rayonnements ionisants, de produits ou dispositifs en contenant, peut entraîner un risque d'exposition pour les salariés d'un établissement, comme ceux des sous-traitants ou des clients.

De manière générale, les sources radioactives dans l'industrie présentent des risques très limités.

## DANS QUELLES APPLICATIONS TROUVONS-NOUS DES SOURCES DE RAYONNEMENTS IONISANTS ?

Dans les domaines Aerospace (aéronautique et spatial), Défense (systèmes aériens, systèmes Terre et Interarmées et systèmes navals) ainsi que Sécurité (Solutions de Sécurité et Services), les entreprises achètent, fabriquent, fournissent et maintiennent en conditions opérationnelles des équipements intégrant des sources de rayonnements ionisants.

### Sources scellées

- tubes pour radar contenant des sources scellées,
- sources scellées pour radiographie, goniomètres,
- détecteurs d'incendie, para-foudres, parasurtenseurs,
- certains appareils de mesure, éclateurs,
- certains détecteurs de gaz, d'explosifs,
- lampes pour vision nocturne,
- consignes luminescentes,
- niveaux à bulles, ...

### Sources non scellées

- balises pour vision nocturne,
- faces avant de système,
- peintures luminescentes,
- instrumentation, ...

### Générateur rayons X

- appareils de contrôle industriel (câblage carte électronique),
- appareils de tests de vieillissement de composants,
- appareil de radiographie/radioscopie, ...

## LA REGLEMENTATION ET LES AUTORITES

La réglementation en matière de radioprotection découle de plus en plus souvent de règles adoptées au niveau international. Les dispositions applicables en France dans ce domaine se trouvent dans le Code de la Santé Publique, le Code de l'Environnement et le Code du Travail.

La mise en œuvre de la réglementation est contrôlée, en France, par l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) et son expert technique, l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN).

## LES OBLIGATIONS

Ce guide n'a pas pour vocation d'évoquer l'intégralité de la réglementation applicable, mais de sensibiliser sur les points majeurs à retenir. En cas de doute, la Personne Compétente en Radioprotection (PCR) de votre établissement est le contact privilégié.

### DES PROCEDURES D'AUTORISATION ET DE DECLARATION DES SOURCES DE RAYONNEMENTS IONISANTS

L'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN), chargée de contrôler les activités nucléaires civiles en France, délivre les autorisations nécessaires pour :

- ✓ Fabriquer, détenir, utiliser, manipuler des radionucléides ou des dispositifs ou produits en contenant (dans certains cas, c'est la Préfecture qui délivre l'autorisation).
- ✓ Importer, exporter et distribuer des radionucléides ou des dispositifs ou produits en contenant.
- ✓ Utiliser des appareils électriques émettant des rayons X ou des accélérateurs de particules.  
Le régime d'autorisation s'applique sans distinction aux entreprises ou établissements qui détiennent sur place des radionucléides, mais aussi à **ceux qui en font le commerce sans les détenir directement**.  
Le titulaire de l'autorisation assume la responsabilité civile et pénale relative à l'autorisation de détenir des radioéléments.  
Les dossiers de demande d'autorisation sont sous la responsabilité de l'employeur et de la Personne Compétente en Radioprotection.  
Les autorisations sont renouvelables.

**L'absence d'autorisation ou son non-renouvellement par l'ASN peut conduire :**

- à des sanctions pénales,
  - à une interdiction de vendre d'acheter,
  - à une interdiction de réaliser des mouvements de sources de rayonnements, de produits ou dispositifs contenant de telles sources d'un site vers un autre site ou entre entités juridiques différentes
- Le non-respect des obligations réglementaires peut conduire à la suspension ou au retrait de l'autorisation.

**Impacts juridiques, commerciaux et financiers.**

Une autorisation de l'ASN est nécessaire, pour fabriquer, détenir, utiliser, manipuler, importer, exporter des sources radioactives ou des équipements en contenant.

## QUELQUES REGLES A RESPECTER

### ORGANISATION

La gestion des sources de rayonnements ionisants, de produits ou dispositifs en contenant, est placée sous la responsabilité de l'employeur et de la Personne Compétente en Radioprotection.

- **Il est nécessaire de définir une organisation dédiée disposant de moyens appropriés.**

### RELATIONS CONTRACTUELLES

Il est interdit de céder ou d'acquérir, à titre onéreux ou gratuit, des sources scellées ou non scellées (ou tout dispositif en contenant) à toute personne ne bénéficiant pas d'une autorisation (art L.1333-45 du CSP).

- **Cette disposition s'applique pour les clients, les sous-traitants et fournisseurs y compris lors des opérations d'importation et d'exportation.**

### MOUVEMENTS DE SOURCES

Un enregistrement préalable, auprès de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), suivi d'un avis favorable, est obligatoire pour l'acquisition, la distribution, l'importation et l'exportation des radionucléides sous forme de sources scellées ou non scellées, comme de produits ou dispositifs en contenant.

Les déplacements des équipements pour des expositions, salons sont également concernés.

- **Les mouvements concernant les achats, les ventes et les opérations de maintenance doivent être enregistrés pour organiser le suivi des sources sur le territoire français et le contrôle par les services douaniers.**

### TRAÇABILITE

Une traçabilité des sources de rayonnements ionisants, de produits ou dispositifs en contenant, est requise pour chaque établissement. Un relevé trimestriel des livraisons doit être adressé à l'IRSN par les fournisseurs. La perte ou le vol de sources de rayonnements ionisants, de produits ou dispositifs en contenant, est soumis à déclaration obligatoire.

- **La mise en place d'un outil de gestion et de suivi des radionucléides est nécessaire.**

**L'ensemble de ces éléments s'applique également à l'importation et l'exportation.**

**La gestion des sources de rayonnements ionisants, de produits ou dispositifs en contenant, est placée sous la responsabilité de l'employeur et de la Personne Compétente en Radioprotection.**

## LES ACTEURS

Différents acteurs du cycle industriel sont impliqués dans la gestion des sources radioactives. L'employeur (chef d'établissement), les commerciaux, les chargés d'affaires, les acheteurs, le CHSCT... ont leur rôle dans le dispositif de respect des obligations qui incombent aux entreprises.

En relation avec la PCR, ces acteurs doivent intégrer les exigences réglementaires dans le fonctionnement de l'établissement et la sécurité du personnel, ainsi que dans les contrats vers les clients, les fournisseurs et les sous-traitants.

### L'EMPLOYEUR (CHEF D'ETABLISSEMENT)

L'employeur doit :

- prendre toutes les mesures d'ordre technique et administratif, afin **d'assurer la prévention des accidents de travail et des maladies professionnelles**, pouvant être causés par les rayonnements ionisants sur le personnel,
- **veiller à ce que les niveaux d'exposition** professionnelle aux rayonnements ionisants soient en deçà des limites définies par la réglementation,
- **désigner** une Personne Compétente en Radioprotection (PCR) dans son établissement.
- Il s'appuie sur la PCR de son établissement et sur le médecin du travail afin de traiter les aspects techniques de sa responsabilité.

**L'employeur doit désigner une Personne Compétente en Radioprotection (PCR) dans son établissement.**





## LA PERSONNE COMPÉTENTE EN RADIOPROTECTION (ART. 4456-5 DU CODE DU TRAVAIL)

**La Personne Compétente en Radioprotection a un devoir d'alerte permanent en cas de dérives constatées dans la maîtrise des exigences réglementaires.**

Pour être une Personne Compétente en Radioprotection, il est nécessaire d'avoir préalablement suivi avec succès une formation à la radioprotection dispensée par des personnes certifiées par des organismes accrédités.

La Personne Compétente en Radioprotection devra **connaître et faire respecter les dispositions réglementaires** et normatives en radioprotection dans l'établissement dont elle a la charge.

La Personne Compétente en Radioprotection a un **devoir d'alerte** permanent en cas de dérives constatées dans la maîtrise des exigences réglementaires.

## LE COMITÉ D'HYGIÈNE, DE SÉCURITÉ ET DES CONDITIONS DE TRAVAIL

Après consultation et avis du Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail, l'employeur désignera officiellement la Personne Compétente en Radioprotection.

Le Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail est également consulté avant toute décision d'aménagement important susceptible d'avoir une incidence sur les conditions de travail.

De plus, il a accès aux résultats des contrôles techniques des installations et reçoit communication des mesures prises pour les zones réglementées.

## LES CONCEPTEURS

Chaque concepteur s'assurera :

- que seule une source radioactive permet de répondre aux besoins,
- que les dossiers de définition intègrent les exigences particulières en matière de radio-protection,
- que le fabricant ait toutes les autorisations nécessaires (voir le paragraphe «les acheteurs» page 11),
- que les entités concernées soient informées de la présence de sources radioactives pour vérifier/obtenir leur autorisation.

Ces règles s'appliquent également si la conception est sous-traitée.

### **LES ACHETEURS**

Les règles évoquées précédemment imposent que chaque radionucléide et chaque équipement en contenant :

- soit acquis auprès d'une société autorisée à les vendre,
- ait fait l'objet d'une autorisation de mouvement,
- soit accompagné d'un certificat de conformité,
- soit autorisé à entrer sur le site,
- dans certains cas, fasse l'objet d'un engagement contractuel de reprise en fin de vie, (voir aussi le chapitre «Santé, Sécurité et Environnement» page 12).

L'ensemble de ces éléments doit être intégré dans le processus des achats en concertation avec la PCR.

### **LES COMMERCIAUX, LES CHARGES D'AFFAIRES**

Les règles évoquées précédemment imposent que chaque radionucléide et chaque équipement en contenant :

- soit vendu à un client autorisé à les détenir,
- ait fait l'objet d'une autorisation de mouvement,
- soit accompagné d'un certificat de conformité,
- fasse l'objet d'un engagement contractuel de reprise en fin de vie (dans certains cas).

L'ensemble de ces éléments doit être intégré dans le processus commercial et suivi par les chargés d'affaires, en concertation avec la PCR.

Ceci s'applique également si l'entité n'est que distributeur (aucune manipulation ou stockage, mais un rôle de fournisseur).

### **LE SOUTIEN LOGISTIQUE**

Les règles évoquées précédemment imposent que chaque radionucléide et chaque équipement en contenant :

- soit intégré dans l'autorisation de l'entité concernée,
- soit intégré dans le concept de maintenance de l'équipement,
- ait fait l'objet d'une autorisation PREALABLE de mouvement du client vers l'entreprise et inversement.

Ces dispositions s'appliquent également entre entités juridiques appartenant à une même entreprise. La PCR doit intervenir dans ces opérations de maintenance pour faciliter les différents mouvements et en assurer la traçabilité.

### **Le médecin du travail**

Il exerce la Surveillance médicale des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants pour :

- prévenir et dépister toute affection susceptible d'être en relation avec une exposition aux RI,
- identifier toute contre indication médicale à l'affectation ou au maintien à un poste de travail exposant aux RI.

Il participe à l'organisation fonctionnelle de la radioprotection dans l'établissement en collaborant à l'action de la personne compétente en radioprotection ainsi qu'à la formation des travailleurs exposés.

Il reçoit tous les résultats nominatifs des dosimétries et donne son avis sur le classement des salariés en catégorie A, et B, en fonction des éléments remis par la Personne Compétente en Radioprotection.

### **Les Entreprises extérieures**

Dans le cas où une opération, par exemple de radiographie industrielle, est sous traitée, un plan de prévention doit être établi par écrit et arrêté avant le commencement des travaux.

Compte tenu des risques liés à la mise en œuvre de rayonnements ionisants, une étude préalable spécifique doit être réalisée



## LA SANTE, LA SECURITE L'ENVIRONNEMENT

### LA SECURITE DES PERSONNES

**Aucune manipulation de radionucléides ne peut être effectuée si la personne n'a pas reçu une information ou une formation préalable.**

La sécurité des personnes concernées par les sources de rayonnements ionisants, de produits ou dispositifs en contenant, est placée sous la responsabilité de l'employeur et de la Personne Compétente en Radioprotection.

L'employeur est tenu d'édicter, avec l'aide de la Personne Compétente en Radioprotection, des consignes particulières de sécurité relatives aux situations de fonctionnement normal et d'accident en rapport avec les sources de rayonnements ionisants, de produits ou dispositifs en contenant. Il doit également porter ces consignes à la connaissance de tous les personnels amenés à utiliser ou manipuler ces sources, produits et dispositifs, et les afficher dans les locaux où les sources sont entreposées ou utilisées.

La présence, la manipulation, l'utilisation ou le stockage de sources de rayonnements ionisants, de produits ou dispositifs en contenant peuvent entraîner un risque d'exposition.

Aucune manipulation de radionucléides ne peut être effectuée si la personne n'a pas reçu une information ou une formation préalable.

Le rôle de la Personne Compétente en Radioprotection est de diffuser l'information le plus largement possible dans l'établissement à tous les acteurs concernés.



### **LES CONTROLES PERIODIQUES REGLEMENTAIRES**

Afin de permettre l'évaluation de l'exposition interne et externe, et d'identifier les risques de contamination, la Personne Compétente en Radioprotection fait réaliser au moins une fois par an un contrôle externe par un organisme agréé. Elle doit également réaliser des contrôles internes.

**Toute dose aussi faible soit-elle peut avoir un effet. L'absence de seuil ne peut que conduire à la prudence.**

### **L'ENVIRONNEMENT**

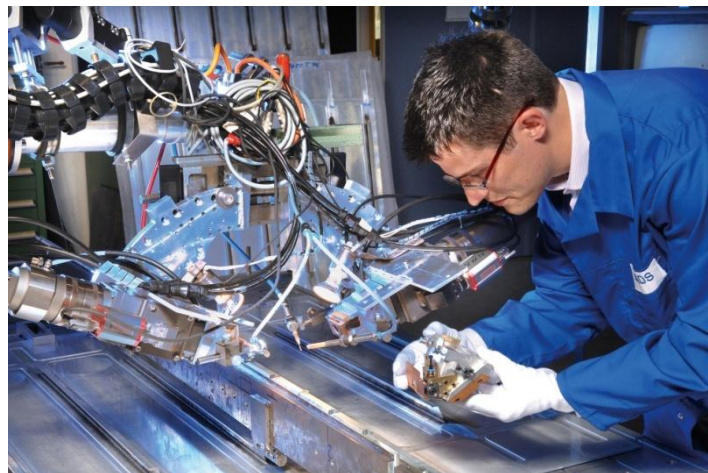
Afin de garantir, de respecter et de pérenniser le cadre environnemental, le fournisseur de sources de rayonnements ionisants, est tenu, lorsqu'elles sont périmées ou cessent d'être utilisables conformément à leur destination, d'en assurer la reprise et de présenter une garantie financière destinée à couvrir, en cas de défaillance, les coûts de la récupération et de l'élimination de la source (applicable en France).

Pour chaque radionucléide distribué, le fournisseur doit garantir qu'il dispose d'une filière d'élimination pérenne.

Le fournisseur doit disposer d'un site d'entreposage, dans des conditions compatibles avec la protection de la santé et de l'environnement, d'une capacité suffisante pour recevoir des sources de rayonnements ionisants ou des produits ou dispositifs en contenant, en fin d'utilisation pendant la période précédant leur élimination ou leur recyclage. Le fournisseur est dégagé de ses responsabilités lorsqu'il apporte la preuve que les sources de rayonnements ionisants, de produits ou dispositifs en contenant, ont été éliminées de l'installation et qu'il a rempli l'ensemble de ses obligations.

**Pour chaque radionucléide distribué, le fournisseur doit garantir qu'il dispose d'une filière d'élimination pérenne.**

**L'abandon d'un appareil contenant une source de rayonnements ionisants, de produits ou dispositifs en contenant, est formellement INTERDIT.**



## EN CONCLUSION, CE QU'IL FAUT RETENIR

Les sources de rayonnements ionisants, les produits ou dispositifs en contenant, sont soumis à une réglementation quasi-homogène à l'échelle mondiale.

Les garants du respect des exigences de la réglementation en vigueur sont l'employeur et la Personne Compétente en Radioprotection du site.

D'autres acteurs sont également concernés par la maîtrise de ces produits et contribuent activement au respect des exigences de sécurité et de traçabilité.

### A RETENIR :

- Tout détenteur, utilisateur, fabricant, fournisseur, distributeur de sources (entreprise, clients, sous-traitants, fournisseurs) doit obtenir une **autorisation** délivrée par l'ASN ou par les autorités du pays concerné.
- Tout mouvement de source, y compris pour des raisons de maintenance, doit faire l'objet d'un enregistrement **préalable** auprès de l'IRSN.
- L'employeur doit prendre toutes les mesures pour son personnel afin d'assurer la prévention des accidents de travail et des maladies professionnelles pouvant être causés par les rayonnements ionisants, les produits ou dispositifs en contenant.
- Une Personne Compétente en Radioprotection doit être désignée. Elle est **l'interlocuteur privilégié** des différents acteurs impliqués dans la gestion des sources à rayonnements ionisants.

**ACRONYMES :**

- **ASN** : **A**utorité de **S**ûreté **N**ucléaire
- **CSP** : **C**ode de la **S**anté **P**ublique
- **IRSN** : **I**nstitut de **R**adioprotection et de **S**ûreté **N**ucléaire
- **PCR** : **P**ersonne **C**ompétente en **R**adioprotection

**QUELQUES DEFINITIONS :**

- **Radioactivité** : phénomène de transformation spontanée d'un nucléide avec émission de rayonnements ionisants.
- **Radionucléide** : espèce atomique radioactive.
- **Rayonnements ionisants** : transport d'énergie sous la forme de particules ou d'ondes électromagnétiques pouvant produire des ions directement ou indirectement.
- **Source radioactive** : toute substance qui contient un ou plusieurs radionucléides dont l'activité et la concentration ne peuvent être négligées d'un point de vue de la radioprotection.

[www.asn.fr](http://www.asn.fr)  
[www.irsn.org](http://www.irsn.org)

