

Fontenay-aux-Roses, le 18 décembre 2017

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2017-00391

- Objet : Transport - Bilan de l'exposition professionnelle des transporteurs aux rayonnements ionisants pour l'année 2016
- Réf.
1. Lettre ASN CODEP-DTS-217-033973 du 25 août 2017.
  2. Norme AIEA, Specific Safety Requirements n° SSR-6 édition de 2012, *Règlement de transport des matières radioactives*.
  3. Rapport IRSN PRP-HOM/2017-00005 de Juin 2017, *La radioprotection des travailleurs – Exposition professionnelle aux rayonnements ionisants en France : bilan 2016*.

Par lettre citée en première référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande à l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) un bilan des résultats des mesures individuelles d'exposition professionnelle aux rayonnements ionisants des travailleurs impliqués dans les transports de matières radioactives, pour l'année 2016, sur la base des données collectées par le Système d'Information de la Surveillance de l'Exposition aux Rayonnements Ionisants (SISERI) géré par l'IRSN.

## 1 CONTEXTE

Les principales limites d'intensité de rayonnement autour des colis de transport, fixées dans le règlement de l'AIEA cité en deuxième référence, sont, en conditions de routine :

- 5 µSv/h au contact des colis exceptés ;
- 2 mSv/h au contact du colis (ou 10 mSv/h au contact du colis sous utilisation exclusive et sous réserve de mesures complémentaires de protection) ;
- 2 mSv/h au contact des parois du véhicule ;
- 0,1 mSv/h à 2 m des parois du véhicule.

Adresse Courrier  
BP 17  
92262 Fontenay-aux-Roses  
Cedex France

Siège social  
31, av. de la Division Leclerc  
92260 Fontenay-aux-Roses  
Standard +33 (0)1 58 35 88 88  
RCS Nanterre 8 440 546 018

Par ailleurs, pour l'ensemble des activités nucléaires, la réglementation française définit notamment les limites de dose efficace individuelle annuelle suivantes :

- 1 mSv pour le public (R1333-8 du Code de la santé publique) ;
- 20 mSv pour les travailleurs sur douze mois consécutifs (R4451-12 du Code du travail).

Outre ces limites, le principe de limitation de l'exposition aux rayonnements ionisants aussi basse que raisonnablement possible (dit « ALARA ») s'applique. Dans ce cadre, pour chaque transport, des programmes de radioprotection doivent être élaborés par les opérateurs.

En outre, l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants fait l'objet d'un suivi particulier. Le système SISERI centralise l'ensemble des résultats de ce suivi, les données introduites dans ce système incluant des informations sur les entreprises concernées et leur domaine d'activité.

Par ailleurs, l'IRSN réalise et publie périodiquement un bilan des expositions professionnelles aux rayonnements ionisants en France par grands domaines d'activité. Le dernier bilan réalisé, concernant l'année 2016, est cité en troisième référence.

Dans le cadre du présent avis, l'IRSN a réalisé un bilan en se focalisant sur les entreprises associées dans SISERI à des activités de transport de matières radioactives. L'IRSN a également inclus les transporteurs qui se sont signalés à l'ASN, dans le cadre du système de déclaration mise en place en 2017.

## 2 BILAN DES VALEURS DECLAREES DANS SISERI

Sur cette base, un effectif total de 2 915 travailleurs a été identifié en 2016, répartis dans 75 entreprises. Le nombre de travailleurs pour lesquels une dose annuelle non nulle a été enregistrée dans SISERI est de 1 209 (le seuil d'enregistrement, SE, étant de 0,05 mSv), soit 41% de l'effectif total. La dose collective de l'effectif considéré est de 1,96 homme.Sv. Enfin, la dose annuelle maximale enregistrée est de 13,1 mSv et la dose annuelle moyenne est de 1,6 mSv (hors travailleurs ayant enregistré une dose nulle).

À titre de comparaison, le bilan de 2016 cité en troisième référence, qui inclue l'ensemble des activités (effectif total de 372 262 travailleurs) fait état d'une dose moyenne de 0,71 mSv (hors travailleurs ayant enregistré une dose nulle). La dose annuelle maximale enregistrée est de 65,2 mSv (un travailleur de l'industrie non nucléaire qui est le seul cas de dépassement de la limite réglementaire de 20 mSv).

Le tableau ci-après présente la répartition des effectifs précités par classe de dose individuelle annuelle. Toutefois, il convient d'être prudent dans la comparaison des résultats obtenus, l'équivalence des effectifs examinés n'étant pas acquise. Par exemple, les pourcentages de travailleurs dont les doses sont sous le seuil d'enregistrement SE sont très différents. Aussi, sont également présentés les répartitions en écartant cette population.

Classes de dose (D = dose individuelle annuelle en mSv)	Effectif pour le transport	Pourcentage / effectif total transport	Pourcentage / effectif transport D > SE	Effectif national	Pourcentage / effectif national	Pourcentage / effectif national D > SE
< SE	1 706	59 %	-	283 195	76 %	-
SE ≤ D < 1	788	27 %	65 %	74 849	20 %	84 %
1 ≤ D < 5	291	10 %	24 %	11 515	3 %	13 %
5 ≤ D < 10	107	4 %	9 %	2 401	0,6 %	3 %
D ≥ 10	23	0,8 %	2 %	302	0,08 %	0,3 %

Parmi les 75 entreprises prises en compte, certaines effectuent des activités autres que le transport de matières radioactives (par exemple, interventions dans des installations nucléaires de base ou utilisation d'appareils de gammagraphie). Les données de SISERI ne permettent pas de discriminer les doses associées aux activités strictement liées au transport de ces entreprises. En supprimant du bilan réalisé les entreprises dont le transport n'est pas l'activité principale, l'effectif identifié est de 2 227 travailleurs. Pour cet effectif, le nombre de travailleurs dont la dose annuelle est supérieure au seuil SE est de 732 (33% de l'effectif total). La dose collective de cet effectif est de 0,59 homme.Sv, la dose annuelle maximale enregistrée de 12,2 mSv et celle moyenne de 0,81 mSv. Le tableau suivant présente, pour cet échantillonnage réduit, les résultats des années précédentes.

Année	Nombre d'entreprises pris en compte <sup>1</sup>	Effectif dont la dose annuelle est non nulle	Dose annuelle maximale individuelle (mSv)	Dose annuelle moyenne (mSv)	Dose annuelle maximale pour une entreprise (mSv)
2005	17	125	20,70	1,90	5,9
2006	17	201	59,00	1,94	2,7
2007	17	221	10,60	1,29	1,9
2008	17	165	13,90	1,41	3,6
2013	23	403	14,25	1,14	11,1
2016	68	732	12,20	0,81	3,5

<sup>1</sup> Le développement de SISERI et du système de déclaration de l'ASN ont permis une identification plus aisée des entreprises impliquées dans les transports. Ceci explique l'évolution dans le temps des entreprises prises en compte. Les données de 2009 à 2012 exploitées par l'IRSN n'ont concerné que le secteur médical, à la demande de l'ASN, et n'ont par conséquent pas été présentées dans ce tableau.

Enfin, il est difficile pour les entreprises dont l'activité déclarée dans SISERI est le transport de matières radioactives, d'associer les doses enregistrées à un secteur d'activité (cycle du combustible, médical, industrie, etc.), en particulier pour les entreprises intervenant dans plusieurs secteurs d'activité. Nonobstant, sur la base de sa connaissance des activités des entreprises, l'IRSN a évalué en première approche les doses maximales déclarées par grands secteurs d'activité.

Secteur	Dose annuelle maximale individuelle (mSv)	Dose annuelle moyenne pour une entreprise (mSv)
Cycle du combustible	2,4	0,46
Médical	12,2	3,5
Industriel	1,4	0,69
Aéroportuaire <sup>1</sup>	1,6	0,42

<sup>1</sup> Les salariés du secteur aéroportuaire manipulent, *a priori*, des colis de matières radioactives provenant de différents autres secteurs.

### 3 ANALYSE DE L'IRSN

Les bilans réalisés montrent que la radioprotection dans le domaine des transports de matières radioactives constitue un sujet d'intérêt. Les doses moyennes reçues par les travailleurs intervenant dans ces transports sont du même ordre de grandeur que celles obtenues toutes activités nucléaires confondues.

Globalement, depuis 2007, les doses maximales individuelles sont stables et les doses moyennes diminuent. Toutefois, les fluctuations du nombre d'entreprises et de travailleurs déclaré pour l'activité transport, en particulier en 2016, rendent difficile l'interprétation de cette tendance.

Les doses les plus élevées sont imputables aux entreprises travaillant pour le secteur médical.

A la suite d'inspections ciblées réalisées en 2015 et 2016, l'ASN a conclu que certains acteurs du transport montraient une prise en compte insuffisante du risque d'exposition des travailleurs et du public aux rayonnements ionisant dans la définition et la mise en œuvre de leurs mesures de protection. A cet égard, les démarches d'optimisation de la radioprotection des transports de matières radioactives doivent être établies afin de limiter l'exposition du public. Dans ce contexte, l'ASN a élaboré un guide relatif à la radioprotection dans les activités des transports de matières radioactives qui présente en particulier les attendus des plans de radioprotection réglementaires réalisés par les opérateurs du transport et des pistes générales d'actions d'optimisation. L'IRSN considère que ce guide constituera un outil important pour ces opérateurs.

A cet égard, la définition des actions d'optimisation des doses susceptibles d'être reçues par les travailleurs et le public dans les plans de radioprotection est, pour l'IRSN, un point particulièrement important. La qualité de ces actions dépend fortement de l'analyse réalisée par les opérateurs qui doivent identifier les opérations et situations présentant les enjeux les plus importants et considérer de manière rigoureuse les différents moyens disponibles de protection contre les rayonnements ionisants.

Aussi, au-delà de la poursuite de l'attention portée par l'ASN sur ces points lors de ses inspections, l'IRSN suggère de développer dans une version ultérieure du guide précité, par exemple dans une annexe dédiée, des outils techniques (de type diagrammes, abaqués, illustrations de configuration type, etc.) pour aider les opérateurs dans leur démarche.

Pour le directeur général, par délégation

Igor LE BARS

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté