

Surveillance dosimétrique individuelle (SDI) des travailleurs du secteur du transport de substances radioactives en 2024



Contexte

Ce focus a pour objectif de suivre l'exposition des travailleurs impliqués dans le transport de substances radioactives en France, une activité strictement réglementée en raison des risques associés aux rayonnements ionisants.

Chaque année, près de 770 000 opérations de transport de substances radioactives sont réalisées sur le territoire national, représentant environ 980 000 colis. Si la majorité de ces transports se fait par voie routière, d'autres modes de transport, tels que le rail, le maritime, le fluvial ou l'aérien, sont également utilisés¹. Ces activités concernent trois principaux domaines : le nucléaire, le médical et l'industrie non nucléaire.

Le domaine de l'industrie non nucléaire représente 57 % des colis transportés. Il s'agit majoritairement de sources intégrées dans des équipements mobiles, tels que des appareils de gammagraphie ou des détecteurs. Le domaine médical est responsable de 31 % des colis de produits radiopharmaceutiques. Enfin, le nucléaire représente 12 % des colis notamment liés aux différentes étapes du cycle du combustible¹.

Les expositions pour les travailleurs sont présentes à chaque étape du processus : préparation des colis, manutention, chargement, transport, déchargement, etc. La proximité des travailleurs avec les colis radioactifs lors de ces étapes constitue la principale source d'exposition. Bien que les doses reçues soient généralement faibles, certains postes présentent des expositions non négligeables. En 2019, les données de surveillance issues du Système d'Information de la Surveillance de l'Exposition aux Rayonnements Ionisants (SISERI) ont montré que les conducteurs de sources à usage médical faisaient partie des travailleurs les plus exposés, avec deux cas de dépassement de la valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP) pour la dose efficace (20 mSv) dans ce secteur.

Face à ces risques d'expositions importantes, les établissements doivent mettre en place des mesures de radioprotection adaptées. Toutefois, des inspections ont révélé que les enjeux de radioprotection n'étaient pas toujours suffisamment pris en compte dans la définition et l'application des mesures de prévention¹.

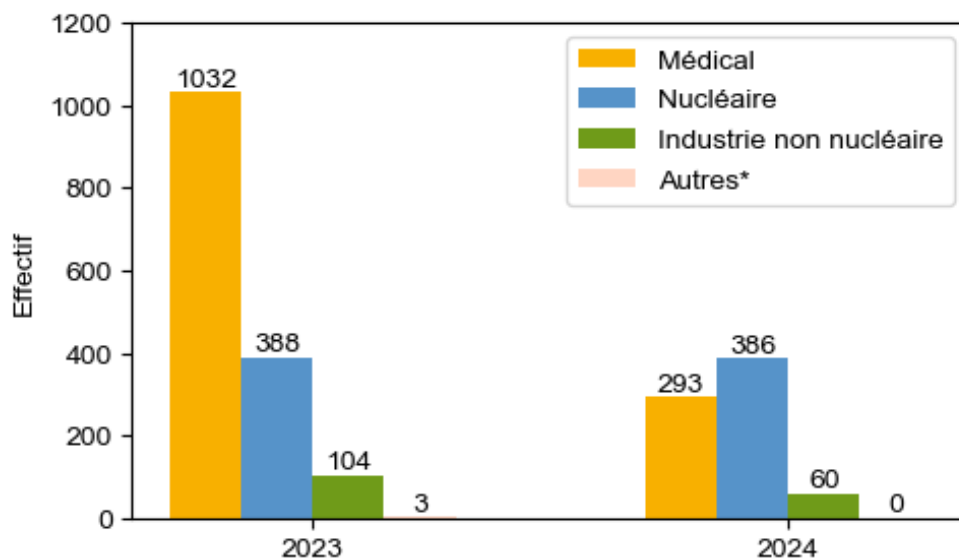
La surveillance de l'exposition des travailleurs est ainsi essentielle pour recentrer les enjeux de radioprotection et faire que les dispositions de radioprotection puissent prévenir efficacement les effets sanitaires à long terme. Elle participe à renforcer ainsi la culture de radioprotection dans un secteur où les risques sont réellement présents.

Effectif suivi en 2024

L'**effectif total** suivi dans SISERI en 2024 dans le cadre de la surveillance dosimétrique individuelle (SDI) pour l'exposition corps entier des travailleurs intervenant dans le secteur du transport de substances radioactives en

¹ Guide de l'ASN (devenue l'ASNR au 1^{er} janvier 2025) n° 29 : La radioprotection dans les activités de transport de substances radioactives.

France est de **739 travailleurs** (uniquement des travailleurs classés en catégories A ou B compte tenu du changement de réglementation²). En 2023, l'effectif des travailleurs classés au sens de l'article R. 4451-57 du CT suivis dans SISERI s'élevait à 1 527 travailleurs, soit une baisse de moitié du nombre de travailleurs en 2024 par rapport à 2023. Cette diminution est majoritairement observée dans le secteur médical (cf. Figure 1 ci-après) et est principalement due à des difficultés dans la transmission complète des résultats dosimétriques par les OA ou les laboratoires de dosimétrie. En effet, depuis la refonte du système SISERI et l'ouverture du nouveau portail le 26 juin 2023, les données envoyées par les OA, telles que les numéros de sécurité sociale (NIR) et les numéros SIRET des établissements, doivent être cohérentes avec celles existantes dans SISERI pour que les doses puissent être enregistrées. À date, environ 50 % des travailleurs classés dans ce secteur n'ont pas encore vu leurs résultats dosimétriques de 2024 remontés dans SISERI, leur dernière dose ayant été enregistrée avant l'ouverture du nouveau système. Ceci rend très délicat l'établissement de tendances entre 2023 et 2024.



* La catégorie « Autres » regroupe les travailleurs dont le domaine d'activité n'a pas été correctement renseigné par l'employeur.

Figure 1 : Effectif suivi dans le secteur du transport, reparti par domaine d'activité en 2023 et 2024

Concernant **les métiers du transport**, les chauffeurs représentent la majorité des travailleurs du secteur, avec 553 travailleurs en 2024, soit près des trois quarts de l'effectif total suivi.

Pour le **classement des travailleurs** au sens l'article R. 4451-64 du CT, la très large majorité, environ 94 %, des travailleurs ayant une SDI dans le secteur du transport en 2024 sont classés en **catégorie B**.

Pour ce qui concerne la SDI des extrémités, l'effectif suivi dans SISERI dans ce secteur en 2024 est de 33 travailleurs, dont 19 chauffeurs, soit une baisse de 75 % par rapport à l'effectif classé au sens de l'article R.4451-57 du CT suivi dans SISERI en 2023 (133 travailleurs). Parmi ces 33 travailleurs, vingt appartiennent au secteur du transport lié au cycle nucléaire, douze au secteur du transport de sources à usage médical, et un seul

² Depuis le 1^{er} janvier 2024, en conformité avec l'article R. 4451-64 du code du travail (CT), les organismes accrédités (OA) ne transmettent plus à SISERI les résultats dosimétriques des travailleurs faisant uniquement l'objet d'une surveillance radiologique (SR) (anciennement appelés « travailleurs non classés » ou NC). En conséquence, l'effectif suivi en 2024 comprend uniquement les travailleurs exposés au sens de l'article R. 4451-64 du CT (i.e. travailleurs classés en catégorie A ou B). Dès lors, il n'est pas pertinent de comparer les effectifs de 2024 à ceux des années précédentes. Cependant, il est quand même possible de comparer les effectifs de 2024 avec ceux des travailleurs considérés exposés au sens de l'article R. 4451-64 du CT dans les années précédentes et en particulier l'année 2023.

travailleur au secteur du transport de sources à usage industriel. Il faut toutefois relativiser ces chiffres au regard de la sous-estimation des travailleurs du domaine médical.

Résultats dosimétriques et niveaux d'exposition

La **dose efficace collective** du secteur du transport de substances radioactives pour l'exposition corps entier, correspondant à la somme des doses annuelles reçues par l'ensemble des travailleurs ayant une SDI dans SISERI en 2024, s'établit à **0,43 H.Sv**. Cela représente une diminution d'environ 16 % par rapport à celle calculée pour les travailleurs classés au sens de l'article R. 4451-57 du CT suivis dans SISERI en 2023, qui s'élevait à 0,51 H.Sv (cf. Figure 2 ci-après). Cette baisse résulte principalement de la diminution marquée de l'effectif suivi en 2024 (cf. section « *Effectif suivi en 2024* »). Même si la dose efficace collective du domaine médical a diminué de 26 % entre 2023 et 2024, le domaine médical demeure le principal contributeur, avec 72 % de la dose collective totale (contre 76 % en 2023) (cf. Figure 2 ci-après). Les doses efficaces collectives dans les domaines nucléaire et l'industrie non nucléaire restent quant à elles globalement stables entre 2023 et 2024.

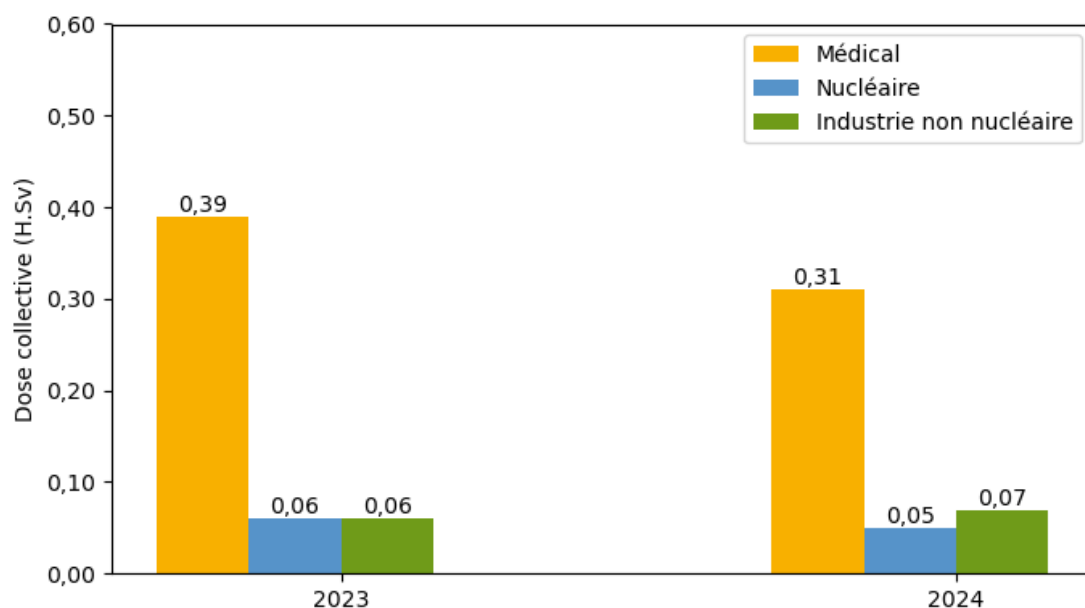


Figure 2 : Dose efficace collective dans le secteur du transport, répartie par domaine d'activité en 2023 et 2024

Pour ce qui concerne la **SDI des extrémités**, la dose équivalente totale enregistrée en 2024 s'élève à 0,17 Sv, soit une diminution de 65 % par rapport à la dose équivalente des travailleurs classés au sens de l'article R. 4451-57 du CT suivis dans SISERI en 2023 (0,49 Sv). À l'instar de la dose efficace collective, cette baisse est principalement due à la diminution de l'effectif suivi en 2024 par rapport à 2023 (cf. section « *Effectif suivi en 2024* »).

Du fait que l'effectif suivi dans SISERI en 2024 est exclusivement composé de travailleurs exposés au sens de l'article R. 4451-64 du CT, **la dose moyenne** a été calculée sur l'ensemble de ces travailleurs. Cette méthodologie diffère de celle des années précédentes, où la moyenne était calculée uniquement sur les travailleurs ayant reçu une dose supérieure au seuil d'enregistrement fixé à 0,1 mSv. Par conséquent, une comparaison directe avec les années antérieures n'est pas pertinente.

La dose efficace moyenne pour l'exposition corps entier en 2024, tous domaines confondus dans le secteur du transport, est de **0,57 mSv**, un niveau bien inférieur à la VLEP fixée à 20 mSv pour la dose efficace. Pour les chauffeurs, cette dose efficace moyenne s'élève à 0,73 mSv.

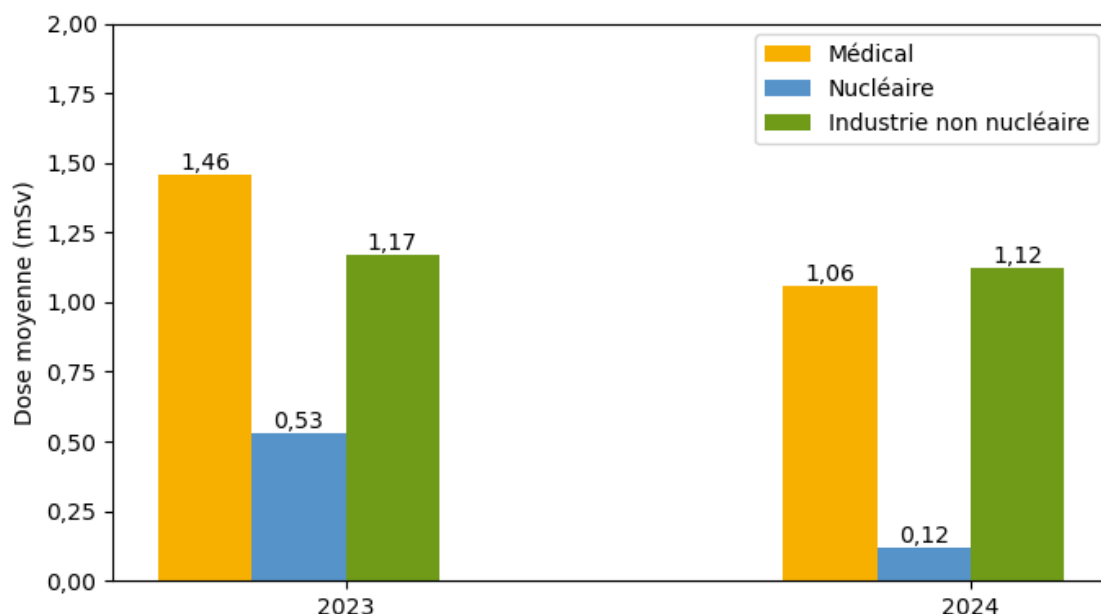
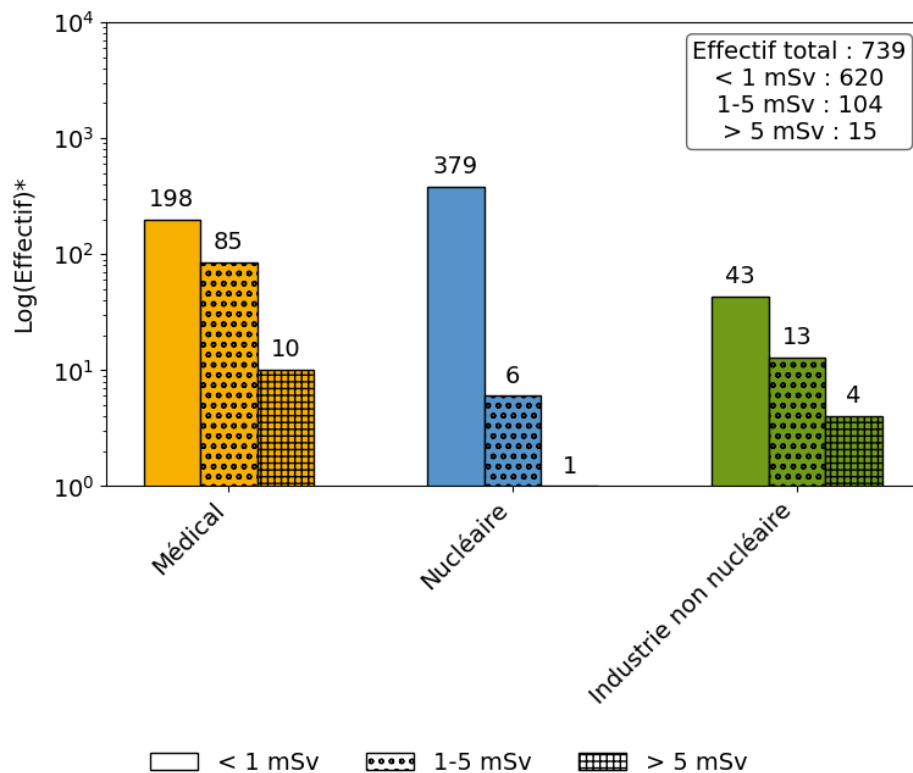


Figure 3 : Dose efficace moyenne dans le secteur du transport, répartie par domaine d'activité en 2023 et 2024 [les méthodologies de calcul des doses moyennes de 2023 et 2024 ne sont pas identiques, les résultats ne peuvent pas être strictement comparés]

Bien que l'on ne puisse pas strictement comparer ces données, l'analyse par domaine d'activité montre que les grandes tendances sont conservées : les doses efficaces moyennes les plus élevées concernent les travailleurs de l'industrie non nucléaire et du domaine médical (cf. Figure 3 ci-avant).

Pour la SDI des extrémités, la dose équivalente moyenne en 2024 est de 5,27 mSv, un niveau largement inférieur à la VLEP fixée à 500 mSv. Chez les chauffeurs, cette dose équivalente moyenne s'élève à 0,50 mSv, ce qui montre des disparités importantes d'exposition entre les différents métiers du transport.

La répartition des niveaux d'exposition pour le corps entier, selon trois classes de dose (< 1 mSv, 1–5 mSv, > 5 mSv), montre qu'environ 84 % des travailleurs suivis dans ce secteur en 2024, présentent une dose efficace inférieure à 1 mSv (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** ci-après). 80 % des travailleurs exposés à des doses efficaces supérieures à 1 mSv dans le secteur du transport en 2024 fait partie du domaine médical.



*L'axe Y est en échelle semi-logarithmique,
mais les effectifs annotés sont exprimés en valeurs absolues.

Figure 4 : Effectif suivi dans le secteur du transport par domaine d'activité, réparti selon leur niveau d'exposition, en 2024

Enfin, il est à noter qu'aucun travailleur du secteur du transport suivi dans SISERI en 2024 n'a dépassé la VLEP fixée à 20 mSv pour la dose efficace, ni celle de 500 mSv pour la dose équivalente aux extrémités.

Conclusion

La surveillance dosimétrique individuelle des travailleurs du secteur du transport de substances radioactives en France suivis dans SISERI en 2024 montre une diminution de la dose efficace collective par rapport à 2023, principalement due à la baisse de l'effectif suivi. Bien que les niveaux d'exposition demeurent largement inférieurs aux valeurs limites réglementaires, des disparités notables existent entre les secteurs d'activité, avec des doses efficaces moyennes plus élevées dans le domaine médical et celui de l'industrie non nucléaire. La majorité des travailleurs suivis dans SISERI en 2024 ont une exposition inférieure à 1 mSv, et aucun dépassement de la valeur limite d'exposition professionnelle de 20 mSv par an pour la dose efficace n'a été observé. Cette évolution souligne l'importance des efforts continus en matière de surveillance dosimétrique individuelle et de gestion des risques, contribuant à maintenir un environnement de travail sécurisé malgré la diversité des pratiques et des risques associés.