

Fontenay -aux-Roses, le 8 avril 2022

Monsieur le Directeur Général de la Prévention des Risques

AVIS IRSN N° 2022-00072

Objet :	Contrôles radiologiques de second niveau sur un ancien site horloger à Charquemont (25)
Réf. :	[1] Saisine de la Direction Générale de la Prévention des Risques référencée DGPR/SRT/MSNR/LM 2021-189 en date du 10 novembre 2021 [2] Arrêté préfectoral (préfecture du Doubs) référencé 25-2018-05-11-002 en date du 11 mai 2018

Par lettre citée en référence [1], la Direction Générale de la Prévention des Risques a sollicité l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) pour la réalisation du contrôle radiologique de second niveau des locaux d'un ancien site horloger situé à Charquemont (25).

Entre 1962 et 1997, différentes entreprises horlogères se sont succédé sur l'actuel site de la société BH SAS dont la principale activité mettait en œuvre de la peinture radioluminescente pour cadrans et aiguilles de montres et réveils. Le radium 226 (²²⁶Ra) a été utilisé jusqu'en 1966 et le tritium (³H) jusqu'en 1997. Le site, situé en zone urbaine, est entouré d'habitations, de commerces et d'établissements accueillant du public, notamment d'une crèche à proximité immédiate.

En 2002, l'IRSN a réalisé une levée de doute mettant en évidence une pollution radiologique du site. La cessation d'activité définitive a été actée en novembre 2009. L'Arrêté Préfectoral du 11 mai 2018 [2] a fixé des objectifs d'assainissement à atteindre pour les bâtiments « historique », « extension » et les garages, voués à la démolition. Les travaux d'assainissement ont été réalisés entre mai 2019 et décembre 2021. Les contrôles radiologiques de premier niveau montrent qu'il persiste des zones de pollution résiduelle. L'ensemble des surfaces contrôlées dans ces bâtiments correspond à environ 4600 m², réparties en 59 pièces. Il est à noter qu'une zone du second étage du « bâtiment historique » a fait l'objet d'une ultime phase assainissement (du 29 novembre au 3 décembre 2021) qui n'a pas été suivie d'un contrôle de premier niveau. Enfin, le dossier de contrôle de premier niveau présenté par l'Andra montre qu'aucune mesure de vérification de l'atteinte du critère d'assainissement d'activité massique en tritium dans les matériaux n'a été réalisée.

En réponse à votre demande, l'IRSN est intervenu sur l'ancien site horloger durant la période du 22 novembre au 10 décembre 2021. Les investigations menées dans le cadre de ce contrôle de second niveau visent à vérifier, de façon non exhaustive et en se basant sur les contrôles radiologiques de premier niveau, l'état radiologique des bâtiments concernés. Les critères d'assainissement sont les suivants, tels que définis dans votre lettre en référence [1] :

- débit d'équivalent de dose mesuré à 50 cm des sols et des murs inférieur à deux fois le bruit de fond local ;
- contamination labile inférieure à 0,04 Bq/cm² pour les radionucléides émetteurs α et 0,4 Bq/cm² pour les radionucléides émetteurs β (hors tritium) ;
- contamination labile en tritium inférieure à 10 Bq/cm² ;
- activité massique en tritium dans les matériaux de construction inférieure à 1000 Bq/g.

Lors de ce contrôle de second niveau, l'IRSN a réalisé des mesures et des prélèvements afin de vérifier, par sondage, le respect des critères d'assainissement [1]. Des mesures complémentaires d'activité volumique en ³H et en radon 222 (²²²Rn – descendant gazeux du ²²⁶Ra) ont également été réalisées afin d'évaluer une éventuelle pollution résiduelle de l'atmosphère des locaux.

La stratégie de contrôle s'est déclinée comme suit :

- vérification de l'atteinte des objectifs d'assainissement :
 - réalisation, dans chaque pièce, de mesures prospectives de flux de rayonnements γ/X émergent et de débit d'équivalent de dose afin de détecter d'éventuelles variations significatives,
 - mesures de débit d'équivalent de dose au centre des mailles présentant des valeurs proches du critère d'assainissement lors du contrôle de premier niveau,
 - mesures de contamination totale et labile en émetteurs α , β/γ et mesures de contamination labile en ³H sur des mailles choisies en fonction des résultats du contrôle de premier niveau,
 - réalisation de prélèvements de matériaux sur des mailles choisies en fonction des résultats des mesures de contamination labile en ³H précédentes ;
- réalisation de mesures complémentaires :
 - concentration en ²²²Rn dans l'atmosphère de toutes les pièces,
 - concentration en ³H dans l'atmosphère des pièces présentant les résultats de contamination surfacique en ³H les plus élevées d'après les contrôles de premier niveau.

De ces contrôles radiologiques de second niveau, l'IRSN retient les éléments suivants :

- 4 mesures de débit d'équivalent de dose dépassent le seuil de 2 fois le bruit de fond local, objectif d'assainissement défini dans la saisine [1] ;
- 17 mailles présentent un dépassement du seuil de contamination α défini dans la saisine [1], dont 3 présentent également un dépassement du seuil de contamination β . 15 mailles parmi ces 17 n'avaient pas été mises en évidence par les contrôles de premier niveau ;
- 125 mailles présentent une valeur de contamination totale significative bien que ne présentant pas de contamination labile supérieure aux seuils définis, signe de la présence de contamination fixée ;
- une mesure de contamination labile en ³H dépasse le seuil de 10 Bq/cm² défini dans la saisine [1] ;
- un prélèvement de matériaux de construction présente une activité massique en tritium supérieure au seuil de 1000 Bq/g défini dans la saisine [1].

Ces résultats appellent une observation et deux recommandations de la part de l'IRSN décrites ci-dessous.

Les quatre mesures de débit d'équivalent de dose supérieures au critère d'assainissement sont proches de la valeur cible. Le contrôle de premier niveau a mis en évidence des valeurs très proches du seuil d'assainissement mais ne le dépassant pas. Les fluctuations des bruits de fond définis comme référence lors des différents contrôles peuvent expliquer ces écarts. **En conséquence, l'IRSN estime qu'aucune action complémentaire n'est nécessaire concernant ce point.**

La contamination surfacique labile est supérieure aux critères d'assainissement pour 17 mailles (environ 10 fois le critère pour la valeur la plus élevée). Les contrôles de premier niveau n'ont mis en évidence ce non-respect du critère que pour deux mailles parmi ces 17. Les travaux d'assainissement du second étage du « bâtiment historique », réalisés en décembre 2021, ont eu lieu après l'ensemble des contrôles de premier niveau et sont

donc susceptibles d'avoir conduit à la contamination des mailles précitées, non-détectées lors des contrôles de premier niveau. Ainsi, certains résultats des contrôles de premier niveau pourraient ne pas être représentatifs de l'état réel du site, principalement pour le « bâtiment historique », et pourraient expliquer les écarts avec les résultats des contrôles de second niveau. **Ce point fait l'objet de l'observation n°1.**

L'IRSN a mis en évidence la présence de contamination labile résiduelle ainsi que de contamination fixée sur un nombre important de mailles. Les travaux de démolition doivent donc être réalisés avec un suivi de la radioprotection des travailleurs adapté aux risques d'exposition liés à la présence de ces zones contaminées. De plus, cette contamination résiduelle est susceptible d'être remise en suspension lors de la phase de déconstruction des bâtiments. L'IRSN estime donc nécessaire la mise en place d'une surveillance radiologique appropriée sur le site et dans son environnement proche, notamment au niveau de la crèche située à l'ouest du site. **Ce point fait l'objet de la recommandation n°1.**

Une seule mesure de contamination surfacique labile en ^3H est supérieure au critère d'assainissement. Les mesures des contrôles de premier niveau confirment le marquage du site. L'IRSN rappelle que le ^3H présente une mobilité importante susceptible de faire varier significativement les mesures de contamination labile. Ainsi, au regard du nombre important des mesures des contrôles de premier niveau inférieures au critère d'assainissement et de la présence d'une seule valeur supérieure au critère dans le contrôle de second niveau, **l'IRSN estime qu'il n'est pas nécessaire de mener d'actions complémentaires concernant ce point.**

Le prélèvement pour lequel le critère d'activité massique en tritium n'est pas respecté correspond à un prélèvement de bois réalisé dans la pièce « plancher bois ». Lors du contrôle de premier niveau, aucune mesure d'activité massique en ^3H dans les matériaux de construction n'a été réalisée, notamment sur les nombreuses structures apparentes en bois (solives notamment) de cette pièce. L'IRSN estime donc probable que le reste des structures soit contaminé en tritium de façon importante. En conséquence, le contrôle de premier niveau devrait être complété afin de vérifier le respect du critère d'activité massique ^3H dans les matériaux de construction, avec en priorité les structures en bois du « bâtiment historique ». En cas de mise en évidence de nouveaux dépassements de critères, des dispositions compensatoires devront être mises en place. **Ce point fait l'objet de la recommandation n°2.**

L'IRSN a réalisé des mesures complémentaires de concentration en ^{222}Rn et en ^3H dans l'atmosphère des bâtiments. Les mesures de ^{222}Rn ne mettent pas en évidence la présence de ^{226}Ra qui n'aurait pas été détectée par les autres mesures mises en œuvre. Les mesures de ^3H atmosphérique confirment le marquage en ^3H du site (la valeur maximale est de $12,4 \text{ Bq/m}^3$, soit environ 1000 fois la valeur environnementale usuelle). Les valeurs relevées sont toutefois susceptibles de ne conduire qu'à une exposition très faible (une personne exposée en permanence à la concentration maximale relevée recevrait une dose d'environ $3,6 \mu\text{Sv/an}$, soit environ 300 fois moins que la limite fixée par le code de la santé publique pour une personne du public).

En conclusion, les investigations menées par l'IRSN ont montré que pour plusieurs locaux les critères d'assainissement, en termes de contamination surfacique labile en émetteurs α/β ou d'activité massique en ^3H dans les matériaux de construction, n'étaient pas respectés. Sur ces points, l'IRSN formule une observation et deux recommandations présentées en annexe 1 du présent avis.

Pour le Directeur Général et par délégation
Eric COGEZ
Chef du Service d'Intervention Radiologique et de Surveillance
de l'Environnement

ANNEXE 1 À L'AVIS IRSN N° 2022-00072 DU 8 AVRIL 2022

Observations et recommandations de l'IRSN

Observation n°1

Les mesures de l'IRSN montrent que la contamination surfacique labile est supérieure aux critères d'assainissement pour 17 mailles (environ 10 fois le critère pour la valeur la plus élevée). Les contrôles de premier niveau n'ont mis en évidence ce non-respect que pour deux mailles parmi les 17 identifiées par les mesures de l'IRSN. Les travaux d'assainissement du second étage du « bâtiment historique », réalisés en décembre 2021, ont eu lieu après l'ensemble des contrôles de premier niveau et sont donc susceptibles d'avoir conduit à la contamination des mailles précitées non-détectées lors des contrôles de premier niveau. Ainsi, certains résultats des contrôles de premier niveau pourraient ne pas être représentatifs de l'état réel du site, principalement pour le « bâtiment historique » et pourraient expliquer les écarts avec les résultats des contrôles de second niveau.

Recommandation n°1

Les mesures de l'IRSN mettent en évidence la présence de contamination labile résiduelle ainsi que de contamination fixée sur un nombre important de mailles. L'IRSN recommande donc que les travaux de démolition soient réalisés avec un suivi de la radioprotection des travailleurs adapté aux risques d'exposition liés à la présence de ces zones de contamination. De plus, cette contamination résiduelle est susceptible d'être remise en suspension lors de la phase de déconstruction, l'IRSN estime donc nécessaire la mise en place d'une surveillance radiologique appropriée sur le site et dans son environnement proche, notamment au niveau de la crèche située à l'ouest du site.

Recommandation n°2

Les mesures de l'IRSN montrent que le critère d'activité massique en tritium n'est pas respecté pour le prélèvement de bois réalisé dans la pièce « plancher bois ». Lors du contrôle de premier niveau, aucune mesure d'activité massique en ^3H dans les matériaux de construction n'a été réalisée, notamment sur les nombreuses structures apparentes en bois (solives notamment) de cette pièce. L'IRSN estime donc probable que le reste des structures soit contaminé en tritium de façon importante. En conséquence, l'IRSN recommande que le contrôle de premier niveau soit complété afin de vérifier le respect du critère d'activité massique ^3H dans les matériaux de construction, avec en priorité les structures en bois du « bâtiment historique ». En cas de mise en évidence de nouveaux dépassements de critères, des dispositions compensatoires devront être mises en place.