

ANOMALIE RADIOACTIVE DANS LES SABLES DE LA PLAGE DE TREBEZY (SAINT-NAZAIRE) : CARACTERISATION RADIOLOGIQUE, EVALUATION DOSIMETRIQUE ET RECHERCHE DE L'ORIGINE

Mathilde Zebracki¹, Vanessa Durand², Eric Blanchardon¹, Ombeline Alix¹, Jocelyn Barbarand³, Rémi Verschaeve de Sousa¹, Thomas Blaise³, Coralie Nyffenegger¹, Anne Meyer⁴ et Anne de Vismes-Ott⁴

¹Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR), PSE-ENV/SPDR/LT2S, PSE-ENV/SERPEN/BERAP, PSE-ENV/SIRSE/LER-N, F-92260 Fontenay-aux-Roses, France

²Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR), PSE-ENV/SIRSE/LSE, F-78110 Le Vésinet, France

³Laboratoire Géosciences Paris-Saclay (GEOPS), UMR 8148 CNRS/Université Paris-Saclay, F-91400 Orsay, France

⁴Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR), PSE-ENV/SAME/LMRE, F-91400 Orsay, France

Contact : mathilde.zebracki@asnr.fr

À la suite de la détection par une personne de la société civile d'un niveau élevé de radioactivité sur la plage de Trébézy à Saint-Nazaire en Loire-Atlantique puis confirmée par la CRIIRAD en lien avec une association environnementaliste locale (Vert Pays Blanc et Noir), l'IRSN (devenu ASNR au 1^{er} janvier 2025) a démarré en 2023 le projet NAVAL qui a pour objectifs de caractériser l'anomalie radiologique, d'évaluer l'exposition radiologique des usagers de la plage, de connaître son origine et sa distribution spatiale.

Deux campagnes de terrain en 2023 et 2024 ont été réalisées afin de cartographier l'extension de cette anomalie sur le plan radiologique, d'examiner le contexte géologique local et de collecter des échantillons de sables et de roches. Ces derniers ont été ensuite analysés en laboratoire afin de déterminer leurs caractéristiques radiologiques, chimiques et minéralogiques.

Les valeurs du débit d'équivalent de dose et leur répartition spatiale observées sur la zone investiguée sont cohérentes avec les observations effectuées par la CRIIRAD en 2022. Les valeurs les plus élevées sont de l'ordre de $2,15 \mu\text{Sv.h}^{-1}$ et sont mesurées au niveau de sables de couleur lie-de-vin présents sur les hauteurs de pente de plage. L'identification des radionucléides par spectrométrie gamma *in situ* et les résultats d'analyse sur les prélèvements de sables indiquent que les élévations de radioactivité détectées sont dues à la présence de thorium et d'uranium, deux radioéléments d'origine naturelle, et confirment l'absence de radionucléides d'origine artificielle.

L'évaluation dosimétrique, effectuée sur la base d'un scénario d'exposition avec des paramètres majorants, indique que la dose associée à la fréquentation de la plage de Trébézy est au maximum de l'ordre de 1 mSv.an^{-1} et vraisemblablement de quelques dizaines de microsieverts par an en considérant des paramètres moyens d'exposition. Elle est due principalement à l'irradiation externe par la plage. Les doses maximales susceptibles d'être reçues sur la plage de Trébézy sont du même ordre de grandeur que celles qui avaient été estimées par l'IRSN en Camargue : de $0,13$ à $0,77 \text{ mSv.an}^{-1}$ selon le scénario retenu (résultats de l'étude menée entre 2000 et 2007 ; cf. <https://www.irsn.fr/actualites/etude-radioactivite-plages-camargue-lirsn-confirme-lorigine-naturelle-cette>).

La radioactivité des sables est liée à la présence de monazite, un minéral dense, connu pour contenir d'importantes quantités de thorium et couramment rencontré en contexte géologique granitique et métamorphique (c'est le cas du Massif Sud-Armoricain). Les sables les plus radioactifs contiennent jusqu'à 5 % en masse de ces cristaux. Les monazites sont présentes dans les roches (migmatites) à l'affleurement et surplombant la plage de Trébézy et ses environs ; l'érosion de la falaise littorale apparaît être la source la plus probable d'apport des monazites sur la plage. Sur la plage de Trébézy, l'accumulation des sables radioactifs dans des zones localisées résulte probablement d'un tri hydraulique des grains aboutissant à la concentration des minéraux les plus denses. La couleur lie-de-vin des sables est liée à la présence d'autres minéraux lourds (grenats et ilménite) développés également dans les roches environnantes mais possédant une radioactivité moindre.