
Impact de la radioactivité naturelle sur les communautés microbiennes de sources minérales en Auvergne (Massif Central, France)

Guillaume Holub*^{†1,2}, Claire Sergeant^{‡1,2}, Marie-Hélène Vesvres^{1,2}, Clarisse Mallet^{2,3}, Lory-Anne Baker^{2,4,5}, Sofia Kolovi^{2,6}, Aude Beauger^{2,4}, David Biron^{5,2}, Patrick Chardon^{6,2}, Lydia Maigne^{6,2}, Didier Miallier^{6,2}, Hervé Michel^{2,7}, Gilles Montavon^{8,2}, and Vincent Breton^{6,2}

¹Centre d'Études Nucléaires de Bordeaux Gradignan – Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules du CNRS, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR5797, Université de Bordeaux (Bordeaux, France) – France

²LTSER "Zone Atelier Territoires Uranifères" – CNRS INEE – France

³Microorganismes : Génome et Environnement - Clermont Auvergne (LMGE) – Université Clermont Auvergne : UMR6023, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR6023 – Campus des Cézeaux / 24, avenue des Landais BP 80026 / 63170 Aubière, France

⁴GEOLAB – Université Clermont Auvergne, CNRS – France

⁵Laboratoire Microorganismes : Génome et Environnement - Clermont Auvergne – Université Clermont Auvergne : UMR6023, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR6023 – France

⁶Laboratoire de Physique de Clermont – Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules du CNRS, Université Clermont Auvergne : UMR6533, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR6533 – France

⁷Institut de Chimie de Nice – CNRS Université de Nice – France

⁸Subatech – Université de Nantes, Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules du CNRS – France

Résumé

Les microorganismes sont les premiers êtres vivants à être apparus sur Terre, et peuplent de nombreux habitats dont les plus extrêmes. Parmi ces environnements, certains sont caractérisés par des niveaux de radiations naturellement élevés où des microorganismes se sont développés durant des milliers d'années en adoptant diverses stratégies pour répondre aux contraintes induites par ces rayonnements ionisants [1]. Les sources minérales naturellement radioactives sont donc des écosystèmes où les rayonnements ionisants pourraient constituer un driver abiotique ayant un impact sur la diversité et la structure des communautés microbiennes.

La collaboration TIRAMISU, au sein de la Zone Atelier Territoires Uranifères (ZATU), étudie différentes sources radioactives dans le Massif Central afin de caractériser la biodiversité ainsi

*Intervenant

[†]Auteur correspondant: holub@cenbg.in2p3.fr

[‡]Auteur correspondant: sergeant@cenbg.in2p3.fr

que les adaptations développées par ces microorganismes dans ces milieux définis par une radioactivité naturelle, ancienne et chronique. Le Massif Central est une région constituée de formations géologiques riches en uranium (massif granitique), bien connu pour ses sources minérales naturellement radioactives. Parmi les différentes communautés étudiées, il a été observé que les diatomées peuvent subir une déformation [2] en raison de la radioactivité présente dans ces sources. Cependant, aucun travail à ce jour n'a porté sur les communautés bactériennes, archéennes et fongiques de ces sites, justifiant une étude approfondie. Grâce à une approche multidisciplinaire (étude des communautés microbiennes, analyses physico-chimiques et radiologiques ainsi que simulations), seront caractérisés l'impact et les mécanismes de toxicité des radionucléides, dont l'uranium, sur les microorganismes de ce site.

Dans le cadre de cette étude, des échantillons d'eau provenant de 6 sources minérales naturellement radioactives de concentrations en radioéléments variables (< 3.71 ppb U) dans le Massif Central ont été prélevés en triplicat. Une mise en culture sur milieu non sélectif (TSB) a été réalisée afin d'obtenir une large gamme de bactéries présentes dans les échantillons. Une collection d'isolats bactériens cultivables aérobies a ainsi été constituée et identifiée par séquençage de Sanger du gène de l'ARN 16S de chaque isolat. Les isolats de nouvelles espèces ainsi que ceux apparentés à des souches radiotolérantes connues seront sélectionnés pour de futures expériences génétiques et métaboliques afin de comprendre leur rôle dans l'écodynamique de l'uranium dans cet environnement. Ces résultats permettront de mieux comprendre l'évolution et la fonctionnalité de ces communautés microbiennes dans ces sources minérales naturellement radioactives ainsi que leurs interactions avec les radioéléments présents dans ces sources.

: Shuryak, Igor. " Review of Microbial Resistance to Chronic Ionizing Radiation Exposure under Environmental Conditions ". *Journal of Environmental Radioactivity* 196 (janvier 2019): 50-63

: Millan, Fanny, Cheilla Izere, Vincent Breton, Olivier Voltaire, David G. Biron, Carlos E. Wetzel, Didier Miallier, Elisabeth Allain, Luc Ector, et Aude Beauger. " The Effect of Natural Radioactivity on Diatom Communities in Mineral Springs ". *Botany Letters* 167, no 1 (2 janvier 2020): 95-113

Mots-Clés: radioactive mineral springs, uranium, culturable bacteria, Sanger sequencing