

## **Le radon-222 traceur de la dynamique des systèmes naturels.**

*mercredi 14 mai 2025 15:10 (20 minutes)*

Le gaz radon est souvent cité comme indicateurs des processus géodynamiques à grande échelle tout en étant associés à une multitude de disciplines comme la radioprotection, la dynamique de l'atmosphère, la planétologie, la volcanologie et l'étude des précurseurs sismiques. Mesurable dans l'air, l'eau et les roches, les concentrations de radon-222 sont généralement extrêmement faibles. En effet, une concentration usuelle de 37 Bq m<sup>-3</sup> représente seulement un millionième de ppb par volume (ppbv) dans l'atmosphère. De telles concentrations en radon-222 restent pourtant faciles à mesurer grâce à la très grande énergie de la désintégration alpha. Il est théoriquement possible de détecter un atome de radon, une précision inaccessible aux méthodes d'analyses chimiques. C'est justement cette particularité, associée à sa période radioactive de 3.82 jours, qui rend le radon-222 si intéressant pour le traçage des phénomènes naturels. Mais cette extrême sensibilité de détection implique que la mesure du radon (en particulier dans les sols) devient alors très sensible aux processus hydrogéologiques de surface et aux forçages météorologiques, tout particulièrement si la méthodologie de mesure et d'implantation des capteurs n'est pas parfaitement maîtrisée.

Cette présentation fait le point sur les problèmes liés à l'instrumentation, aux méthodes de mesures et ceux liés au traitement du signal. Grâce au déploiement de sondes radon sur différents sites à forte dynamique comme les sites volcaniques, tectoniques et souterrains, nous montrons comment extraire de ces enregistrements les signatures pertinentes, si elles existent, des processus géodynamiques en jeu. Par exemple, la mise en évidence de la présence des ondes de marées terrestres M2 et O1 dans les enregistrements radon du laboratoire sous-glaciaire d'Argentières tendent à confirmer l'existence d'une relation entre les déformations mécaniques de la roche « strain » et les variations d'activité du radon-222.

Ces exemples de résultats démontrent le réel potentiel de la mesure du radon-222 appliquée au traçage des phénomènes naturels, à la condition toutefois d'avoir la maîtrise de l'instrumentation, de l'implantation des capteurs et d'avoir une connaissance approfondie des processus physiques qui lui sont associés. En appliquant des outils d'analyse du signal adaptés, le radon-222 s'avère être un traceur prometteur pour la compréhension fine de la dynamique des systèmes naturels.

**Auteur:** RICHON, Patrick (CEA/DAM)

**Orateur:** RICHON, Patrick (CEA/DAM)

**Classification de Session:** Session Mercredi après-midi