

Les bioindicateurs, témoins optimaux de la présence des radionucléides dans l'atmosphère et le milieu terrestre.

David CLAVAL¹, Gwennaëlle SILBERMANN², Gilles GONTIER²

¹Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (PRP-ENV/SESURE-LEREN)
BP3 13115 Saint-Paul-Lès-Durance

david.claval@irsn.fr

²Électricité de France S.A. / Service Environnement (DPNT/DIPDE/DEED)
154 Avenue Thiers, CS 60018, 69458 LYON

gwennaelle.silbermann@edf.fr, gilles.gontier@edf.fr

La surveillance de la radioactivité du milieu terrestre ne peut être effectuée sur toutes ses composantes car ce milieu est constitué d'une grande diversité de biotopes et d'espèces et les niveaux d'activité des radionucléides y sont faibles et très difficilement quantifiables.

Il est toutefois possible d'identifier dans ce milieu la présence d'un grand nombre de radionucléides naturels ou artificiels en mettant en place un réseau d'observations privilégiant le prélèvement de certaines espèces bioindicatrices.

L'aptitude de certains de ces bioindicateurs à présenter des teneurs en radionucléides plus élevées que celles habituellement rencontrées dans les autres matrices permet une quantification plus fréquente de radionucléides. L'acquisition d'un spectre plus large de radionucléides et donc la collecte d'une variété plus importante de signatures isotopiques permet de caractériser l'origine des radionucléides présents dans le milieu terrestre. A partir de la collecte d'un modeste volume de matière, les mesures réalisées sur les bryophytes permettent d'infirmer ou confirmer une rémanence de radionucléides dans l'atmosphère après des émissions anciennes (ex : actuellement 91 % de détection du ¹³⁷Cs dans les bryophytes). Les signatures isotopiques observées dans ces bioindicateurs ont permis de collecter les empreintes des accidents nucléaires de Tchernobyl et de Fukushima Daiichi et des retombées des essais aériens d'armes nucléaires (Jusqu'à 80 % du ¹³⁷Cs dû aux retombées de l'accident de Tchernobyl et 20 % par les essais aériens d'armes nucléaires, faible proportion due aux retombées de l'accident de Fukushima Daiichi).

Les cycles biologiques d'autres bioindicateurs comme les feuilles d'arbres ou de lierre, adaptés à une détection de radionucléides biogènes permet également d'identifier les origines anthropiques de ces radionucléides, même lorsque celles-ci ont une influence très discrète par rapport au bruit de fond naturel (ex : à quelques kilomètres des CNPE, 1 % du ¹⁴C provient des rejets gazeux de l'installation).

Dans tous les cas, l'utilisation de bioindicateurs dans les réseaux de surveillance de la radioactivité permet de déceler avec beaucoup d'efficacité la présence de radioactivité dans le milieu terrestre, jusqu'à identifier et quantifier les contributions respectives des différents apports. Qu'il s'agisse d'observations réalisées au voisinage des CNPE, dans le but de quantifier l'influence des rejets industriels, ou dans des zones hors de l'influence directe de ces rejets, l'utilisation des bioindicateurs dans un réseau de surveillance de la radioactivité de l'écosystème terrestre permet, tout en limitant la pression d'échantillonnage sur le milieu, de collecter des informations précises et complètes pour interpréter les flux de radioactivité dans le milieu naturel. La mise en place d'une chronique d'observations ou la multiplication des points de prélèvements sont souvent nécessaires pour évaluer la variabilité temporelle et géographique des résultats environnementaux.

La prospection de radioactivité dans les bioindicateurs constitue un outil d'investigation complémentaire précieux pour déterminer la présence, l'origine ou le comportement des radionucléides naturels ou artificiels présents dans l'atmosphère et l'écosystème terrestre.