

## L'étude radiologique de site ERS dans l'environnement du site Orano de Malvési Laurent POURCELOT & Olivier MASSON

IRSN/PSE-ENV/SEREN/LEREN

Bat 153 CEA Cadarache 13108 St-Paul lez Durance

laurent.pourcelot@irsn.fr

### Introduction

En complément de la surveillance radiologique régulière de l'environnement, l'IRSN réalise des études radiologiques de site (ERS) dans le but de renforcer ses connaissances scientifiques à proximité des sources de radioactivité, comme les CNPE (l'ERS St-Alban, menée entre 2019 et 2022) ou les anciens sites miniers (l'ERS Minier, en cours de réalisation). Il s'agit d'étudier en détail et avec le plus de réalisme possible, l'influence des rejets de sites nucléaires sur leur environnement et l'exposition radiologique de la population avoisinante qui en résulte en s'appuyant, d'une part, sur les progrès technologiques et méthodologiques en matière de dispositifs de mesure *in situ*, de prélèvement d'échantillons dans les différents milieux de l'environnement (atmosphérique, terrestre et aquatique) et de métrologie, et d'autre part en prenant en compte les spécificités du site concerné pour déterminer les scénarios d'exposition de la population au travers d'enquêtes de proximités. C'est à cette fin que l'IRSN a démarré en 2021 et pour une durée prévue de trois ans, une étude radiologique de site relative au site Orano de Malvési dédiée aux conséquences des rejets de ce site sur son proche environnement.

L'implication des acteurs locaux et de la population dans cette étude est également un des objectifs poursuivis des ERS. L'ERS doit en effet permettre aux citoyens qui le souhaitent de s'impliquer dans le programme d'étude, d'apporter leurs concours à sa mise en œuvre et de s'en approprier les concepts, les enjeux et les résultats. Ainsi, l'ERS de Malvési fait l'objet de présentations régulières auprès de la Commission de Suivi de Site (CSS) de Malvési, de l'Observatoire des rejets (Groupe de Travail de la CSS), instances auxquelles siègent notamment Orano.

Le programme d'études de l'ERS de Malvési s'est organisé autour de trois axes principaux :

#### **(1) L'implication des acteurs locaux dans l'ERS de Malvési**

Composé d'acteurs locaux volontaires (associations, élus, etc.), l'Observatoire des rejets a examiné les projets d'études élaborés par l'IRSN, dans le but d'en comprendre la méthodologie, les concepts et les enjeux mais aussi d'en faciliter la réalisation sur le terrain et à leur terme, de contribuer à la restitution des résultats. En retour, l'Observatoire des rejets a permis à l'IRSN d'entretenir un dialogue continu avec les riverains pour s'assurer de la pertinence des études au regard de leurs préoccupations, de partager les enjeux méthodologiques et scientifiques et d'y trouver un appui pour solliciter les contributeurs indispensables (agriculteurs et pêcheurs, pour le recueil de denrées locales, familles pour documenter leurs habitudes alimentaires et de fréquentation des espaces extérieurs).

#### **(2) Des études de terrain dans les différents compartiments de l'environnement**

Les études de terrain des radionucléides provenant potentiellement du site de Malvési sont menées dans différents compartiments de l'environnement (environnements terrestre, atmosphérique, aquatique de surface et eaux souterraines) dans le but d'évaluer l'influence du site dans ces différents compartiments à partir de prélèvements dans ces milieux et de mesures.

Les résultats préliminaires de l'étude du milieu atmosphérique menée en 2021 montrent qu'en deux points d'observation situés sous les vents de l'usine de Malvési, l'activité volumique moyenne en  $^{238}\text{U}$  des aérosols atteint 19 et 5  $\mu\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$  d'air, alors qu'en dehors de l'influence des rejets l'activité moyenne est de 1,3  $\mu\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$  d'air (prélèvements réalisés 4,5 km au nord de l'usine). Dans le NE de la France, les prélèvements réalisés par l'IRSN (deux stations OPERA situées en dehors de l'influence des rejets des installations du cycle du combustible) donnent des activités volumiques moyennes en  $^{238}\text{U}$  des aérosols de 0,19 et 0,20  $\mu\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$  d'air.

Menée en 2021-2022, l'étude radiologique du milieu terrestre porte principalement sur les végétaux : à la fois sur un bioindicateur des radionucléides présents dans l'environnement (feuilles de frêne) et également sur les denrées agricoles produites localement (blé, légumes-feuilles et fruits). Comme pour l'étude atmosphérique, la comparaison des mesures réalisées dans la zone potentiellement influencée par les rejets du site avec les mesures réalisées « hors influence » permet d'évaluer l'uranium ajouté par le site à ces matrices. Ainsi, de fortes variations de l'activité massique en  $^{238}\text{U}$  sont observées dans les feuilles d'arbre prélevées dans la zone potentiellement influencée par les rejets (jusqu'à 26  $\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$  sec, contre 0,2  $\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$  sec, hors influence). Ces mesures en uranium sont complétées par la recherche de radionucléides artificiels comme les isotopes du plutonium,  $^{241}\text{Am}$  et le  $^{99}\text{Tc}$  dans les végétaux terrestres. Enfin, les rapports isotopiques tels que  $^{238}\text{U}/^{232}\text{Th}$ ,  $^{236}\text{U}/^{238}\text{U}$  ou  $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$  des végétaux terrestres sont mis en œuvre pour évaluer les sources potentielles des radionucléides comme le rejet atmosphérique de l'usine, les envois de poussières et d'embruns provenant du site, les sols marqués par les rejets anciens et le « fond » radiologique local.

En parallèle, une étude de l'équivalent de dose ambiant est menée à proximité du site et sur le site lui-même dans l'objectif de cartographier précisément le débit équivalent de dose gamma ambiant, en réalisant des mesures *in situ* à différentes échelles d'observation du terrain (site et ses environnements proches), en utilisant à la fois des mesures aéroportées (hélicoptère et drone) et des mesures « car-borne ».

Le milieu aquatique à l'aval du site fait l'objet d'une attention particulière. Ainsi, l'étude des « archives » sédimentaires a pour objectif d'étudier les radionucléides et les substances chimiques rejetés en milieu aquatique depuis le démarrage du site industriel (1959), en réalisant des prélèvements et des analyses de carottes de sédiments dans des zones d'accumulation (zone humide à proximité du site de Malvési et Etang de Bages, au sud de Narbonne). De plus, une étude spécifique de la concentration des substances chimiques potentiellement rejetés par le site est menée dans les eaux et les sédiments de surface prélevés à l'amont et à l'aval des rejets aqueux du site de Malvési.

### **(3) Des enquêtes de proximité pour donner plus de réalisme à l'évaluation de l'exposition des riverains du site aux rejets du site**

En complément des mesures de radioactivité dans les différents milieux de l'environnement, des enquêtes de proximité sont indispensables pour réaliser une évaluation dosimétrique précise de l'exposition des populations locales. Ainsi, les enquêtes « mode de vie » sont réalisées dans les communes de la zone d'étude (10 km autour de Malvési) pour actualiser les informations sur les modes de vie des habitants résidant autour du site industriel : les habitudes alimentaires et les budgets espace-temps.

L'objectif de l'enquête concernant les habitudes alimentaires est de recueillir des informations sur les habitudes alimentaires des foyers, par l'intermédiaire d'un questionnaire sur la consommation du foyer tout au long d'une durée déterminée, en caractérisant plus spécifiquement la consommation des produits d'origine locale (productions agricoles ou d'élevages familiaux, achat à des producteurs locaux, produits issus de la chasse et de la cueillette ainsi que des jardins potagers). L'enquête alimentaire qui agrège la consommation de l'ensemble des membres d'une famille est réalisée auprès d'une centaine de foyers environ.

L'enquête « budget espace-temps » a pour objectif de recueillir des informations sur les habitudes de vie de la population avoisinante et notamment d'évaluer le temps passé à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments situés dans le périmètre ou hors-périmètre de la zone

étudiée. L'enquête « budget espace-temps » concerne chaque individu du foyer et est réalisée auprès d'une centaine de résidents de la zone d'étude.

### **Conclusion**

A l'issue de l'ERS du site Orano de Malvési, l'acquisition de mesures radiologiques de terrain et la réalisation des enquêtes « mode de vie » fourniront un bilan réaliste des conséquences des rejets dans l'environnement et de l'exposition des riverains. Par ailleurs, l'implication des associations et des élus locaux dans l'ERS (dans la stratégie des études, l'échantillonnage sur le terrain et la participation aux enquêtes) doit faciliter l'appropriation des résultats de l'étude.