

## Prélèvement et mesure des iodes dans l'atmosphère

**Olivier Masson (IRSN)**

Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire  
IRSN – bâtiment 153, 13115 St Paul lez Durance Cedex

[olivier.masson@irsn.fr](mailto:olivier.masson@irsn.fr)

Sur le plan chimique, la grande volatilité de l'iode conduit à le rencontrer majoritairement à l'état gazeux dans l'atmosphère. Sur le plan radiologique, il existe de nombreux isotopes radioactifs issus de la décroissance des tellures et qui sont susceptibles d'être rejetés dans l'environnement en situation d'accident nucléaire. Sur le plan de l'impact sanitaire associé à ces rejets accidentels, l'iode 131 rejeté massivement mérite une attention particulière en raison de l'existence d'un organe cible : la thyroïde et des valeurs élevées des coefficients de dose équivalente, principalement par inhalation des formes gazeuses ( $I_2$ ,  $ICH_3$ ).

Sur le plan de la surveillance de l'environnement, celle-ci s'est construite à partir des années 60 et a principalement concerné les retombées atmosphériques sous forme d'aérosols et non de gaz car la plupart des radionucléides artificiels se retrouvent effectivement portés par des aérosols. De surcroît la courte période radioactive de l'iode 131 ne plaide pas en faveur de l'établissement d'une surveillance en routine de cet élément, le suivi des niveaux d'activité dans l'atmosphère a continué à être associé principalement à la collecte d'aérosols par filtration d'air. Ces éléments expliquent pourquoi au cours du passage des masses d'air marquées par les rejets de la centrale de Fukushima, environ 30 % des stations « aérosols » en Europe étaient également équipées d'un prélèvement gazeux. Compte tenu des faibles niveaux observés, seulement 20 % des niveaux en  $^{131}I$  ont permis de rendre compte de la contribution majoritaire de la fraction gazeuse (3 à 4 fois plus que la fraction particulaire). En termes de transparence et d'information du public, ce paradoxe a conduit l'IRSN à s'interroger sur la façon de mieux rendre compte des niveaux en iode total (gazeux + particulaire). Toujours en raison de la courte période de l'iode-131, toute tentative de reconstruction a posteriori de l'impact dosimétrique lié à son inhalation, une fois celui-ci amoindri ou disparu par décroissance, par exemple à partir d'iode 129 (ou d'autres radionucléides pouvant être prélevés plus facilement et à plus long terme, e.g.  $^{137}Cs$ ), peut être entachée d'incertitudes importantes.

En dehors des situations accidentelles, les réseaux de surveillance des niveaux d'activité à l'état de traces dans l'air en Europe (regroupés au sein du ro5) enregistrent de façon sporadique des détections d'iode sous forme particulaire mais rarement pour ne pas dire jamais sous forme gazeuse alors même que la forme gazeuse prédomine. Au-delà d'un certain temps de résidence dans l'air (quelques jours à 1 ou 2 semaine) un équilibre entre le dépôt de l'iode particulaire (par dépôt sec et humide) et le transfert d'iode gazeux par adsorption sur l'aérosol, s'instaure et conduit généralement à un rapport gaz/particules compris entre 3 et 5. Au cours des 5 dernières années et hormis la période de l'accident de Fukushima, une dizaine de détections d'iode 131 particulaire dans l'atmosphère ont ainsi été signalés à l'échelle européenne.

Afin de mieux appréhender la part liée aux formes gazeuses, l'IRSN s'est engagé dans un programme de R&D avec comme objectif de diminuer d'un facteur 30 à 50 les limites de détection sur la fraction gazeuse.

Cette diminution réside pour partie dans l'augmentation de la capacité de prélèvement (débit de 60 à 100 m<sup>3</sup>/h) en comparaison des cartouches utilisées couramment (débit de 3 à 4 m<sup>3</sup>/h) et pour partie dans l'optimisation des conditions de mesures par spectrométrie gamma. Le projet en cours a donné lieu au dépôt d'un brevet. Les tests de validation des simulations Monte Carlo seront réalisés début 2017 dans l'installation Persée de l'IRSN à Saclay, à l'aide d'iode actif.

L'objectif opérationnel est de réaliser la greffe du dispositif de piégeage d'iode à grand débit sur les stations de collectes d'aérosols à très grand débit du réseau OPERA-air de l'IRSN. Au-delà de l'accès aux concentrations d'activité des formes gazeuses, il s'agit de mieux appréhender l'évolution du rapport gaz/particule et la cinétique de sorption de l'iode gazeux sur les aérosols.