

## Evolution du fractionnement gaz/particules de l'iode en fonction de l'éloignement au point d'émission

Olivier MASSON

Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), PSE-ENV/SERPEN/LEREN, F-13115, Saint Paul lez Durance

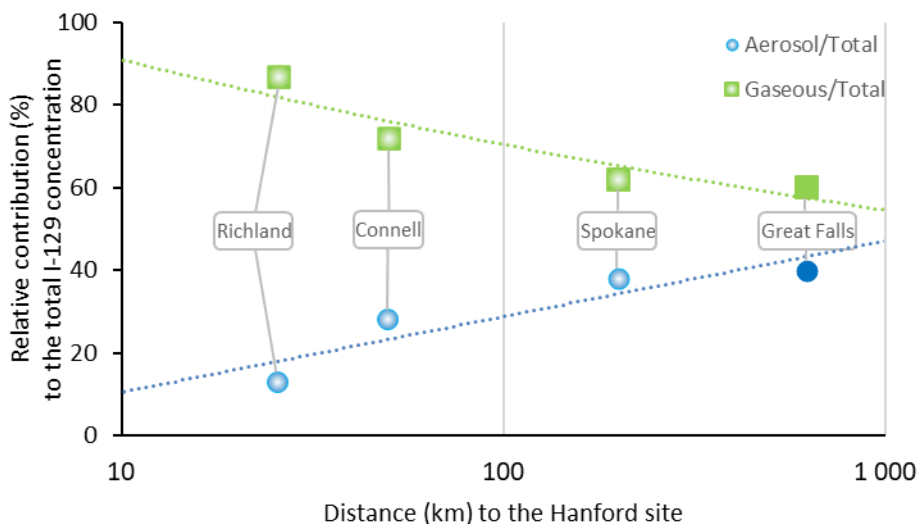
En cas d'accident nucléaire, l'iode présent dans une installation est susceptible d'être rejeté en quantités importantes dans l'environnement. Son comportement est distinct selon les formes d'iode présentes : iode gazeux organique (assimilé à l'espèce CH<sub>3</sub>I), iode gazeux inorganique (assimilé à I<sub>2</sub>) et iode particulaire (assimilé à un aérosol de 1 µm pour le public). La dose liée à l'inhalation d'iode radioactif varie selon la proportion dans l'air de ces différentes formes, du fait de leur aptitude au dépôt dans les voies respiratoires et de leur solubilité. Ces différentes formes ont également des aptitudes radicalement différentes en termes de dépôt dans l'environnement, donc de contamination de denrées alimentaires et peuvent ainsi influencer également sur la dose par ingestion.

Au cours du transport d'une masse d'air contaminée en iode, la signature initiale, représentée par les différentes proportions de chacune des formes d'iode au moment du rejet, est amenée à évoluer. Ces évolutions se traduisent par :

- 1) une disparition progressive de la signature du rejet au profit d'une signature « pilotée » par les conditions environnementales (rayonnement UV, présence d'oxydants, d'aérosols, d'humidité, etc).
- 2) l'atteinte à plus ou moins longue distance d'un état d'équilibre entre les différentes formes d'iode, avec des proportions de l'ordre de 30 à 35 % pour les trois principales formes (soit environ 2/3 pour l'ensemble de la fraction gazeuse, 1/3 pour la fraction particulaire).

L'atteinte de cet état d'équilibre à longue distance résulte d'une part de la production d'iode particulaire à partir d'iode gazeux par nucléation et par adsorption de l'iode gazeux sur des aérosols ambiants et d'autre part par les dépôts (sec et humides) d'iode particulaire.

Ces évolutions interviennent a priori sur des laps de temps relativement courts et concernent des distances de quelques dizaines de km, c'est-à-dire là où les concentrations en iodes radioactifs seraient significatives en cas de rejet accidentel et pour lesquelles le risque d'incertitudes dans l'évaluation dosimétrique des formes inhalées et dans l'estimation du dépôt en iode est élevé. Plusieurs exemples illustrant cette cinétique rapide seront présentés. En voici un.



Cet exemple concerne les rejets en iode 129 du complexe nucléaire de Hanford (Brauer, 1973) et montre l'évolution de la répartition en  $^{129}\text{I}$  dans les fractions gazeuse et particulaire, dans des zones situées sous les vents des installations.

Parmi les paramètres les plus influents figure le rayonnement UV, de sorte qu'un rejet de nuit est susceptible de conduire à des formes d'iode en proportions différentes de celles pour un rejet de jour.

Le transfert gaz  $\rightarrow$  aérosols repose notamment sur la formation d'aérosols ultrafins et à des mécanismes de sorption sur les aérosols déjà présents. La formation d'aérosols ultrafins entraîne une diminution du diamètre médian représentatif de la distribution granulométrique de l'iode particulaire avec comme corollaire un impact dosimétrique supérieur à celui déterminé pour un aérosol de  $1\ \mu\text{m}$  dès lors que le diamètre médian est inférieur à  $0,15\ \mu\text{m}$ .

Le projet SPECIOSA mené par l'IRSN a pour objectif de connaître la répartition atmosphérique de l'iode radioactif sous ses différentes formes (gazeuse organique, gazeuse inorganique et particulaire) et les changements de cette répartition au cours du transport des masses d'air. Dans ce cadre, le projet Nanocol (Cf. présentation de F. Gensdarmes) permettra d'en savoir un peu plus sur le transitoire nanométrique entre la fraction gazeuse et la fraction particulaire micrométrique. Les premières déterminations expérimentales sur la répartition en iode auront lieu prochainement dans l'environnement proche de la Hague ( $^{129}\text{I}$ ) en distinguant des prélèvements de jour et des prélèvements de nuit. Elles se poursuivront en 2025 à plus grandes distances.

Référence:

Brauer F.P., Rieck H.G. jr, Hooper R.L. (1973) Particulate and gaseous atmospheric iodine concentrations. In Physical behavior of radioactive contaminants in the atmosphere. Proceedings of a symposium, Vienna 12-16 Nov.