

## **STRATEGIE DE MESURE RADIOLOGIQUE POUR L'ETABLISSEMENT DES ZONNAGES POST-ACCIDENTELS**

INSTITUT DE RADIOPROTECTION ET DE SURETE NUCLEAIRE

La doctrine pour la gestion post-accidentelle d'un accident a commencé à être élaborée en 2005. Suite à l'accident de Fukushima, l'état Français a publié en 2014 le plan national de réponse à un accident nucléaire ou radiologique majeur (PNRANRM) qui intègre cette doctrine. Cette dernière a été revue en 2021. Les trois principaux objectifs de la gestion de la phase post-accidentelle d'un accident sont les suivants :

- Protéger les populations des expositions aux rayonnements ionisants (externe, interne)
- Apporter un appui (sanitaire, psychologique, juridique, financier...) aux populations affectées
- Reconquérir les territoires affectés sur le plan économique et social

Ces objectifs se traduisent par un zonage post-accidentel au sein duquel les différentes actions à mener sont déclinées. Les différentes zones sont établies à partir des modélisations prédictives fournies par l'IRSN et des mesures réalisées sur le terrain.

La stratégie de mesures radiologiques a été élaborée pour atteindre les deux objectifs majeurs suivants :

- Définir le périmètre d'éloignement (PE) :
  - Il s'agit de la zone pour laquelle la dose efficace « calculée » reçue par la population si elle restait vivre sur place, serait supérieure à 20 mSv pour la première année, due à la seule exposition externe.
  - Au sein de cette zone, il est considéré que la population ne peut pas y habiter en permanence et doit donc être éloignée ;
  - Ce périmètre doit être défini le plus rapidement possible pour limiter l'exposition des populations qui n'auraient pas encore été évacuées pendant la phase d'urgence, tout en conservant un haut degré de confiance pour éviter que ce périmètre ne soit remis en cause à court terme. Il a été considéré que définir ce périmètre en moins d'un jour après la fin des rejets était un objectif ambitieux mais devant être une cible compte tenu des conséquences engendrées par la mesure d'éloignement des populations ;
- Définir la zone de restriction alimentaire (ZRA) (anciennement zone de surveillance du territoire) :
  - Il s'agit de la zone au sein de laquelle la contamination des denrées agricoles des différentes filières pourraient être supérieure aux niveaux maximaux admissibles (NMA<sup>1</sup>) ;
  - Au sein de cette zone, la commercialisation des denrées agricoles n'est autorisée qu'après la réalisation d'un contrôle libératoire montrant le respect des NMA.
  -

---

<sup>1</sup> La réglementation européenne (règlements EURATOM 3954/87, 944/89 et 770/90) fixent les "Niveaux Maximaux de contamination radioactive Admissibles pour la commercialisation" (NMA), dans le cas d'un accident nucléaire ou toute autre situation d'urgence radiologique. Les NMA ne sont pas des normes sanitaires. La définition des NMA a pour objectif de réguler la mise sur le marché au sein de l'Union Européenne de denrées alimentaires potentiellement contaminées qu'elles soient produites en Europe ou dans un pays tiers (importation). Ce dispositif assure une protection des consommateurs européens résidant à distance du lieu de l'accident.

- Au sein de cette zone, il est également recommandé à la population de limiter la consommation des denrées produites localement ainsi que d'en effectuer un contrôle préalable.
- En fonction de l'importance des rejets, la taille de la ZRA peut atteindre plusieurs centaines de kilomètres ; sa délimitation précise nécessite la réalisation sur un vaste territoire de mesures en laboratoire pour évaluer la contamination des aliments au niveau des NMA de l'ordre de quelques milliers de Becquerels par kilo (à ces niveaux de contamination, le débit de dose ambiant se situe au niveau du bruit de fond normal en l'absence d'accident).
- Du fait de toutes ces contraintes, la ZRA ne peut pas être délimitée avant plusieurs jours et la stratégie a été construite avec l'objectif d'obtenir une première délimitation de la zone en 5 à 7 jours après les rejets.

Pour le PE, les mesures sont réalisées, dans un premier temps, à l'aide de systèmes embarqués dans des vecteurs aériens (en avion). Lors d'une première phase, un vol centripète est réalisé et vise à identifier et caractériser très rapidement et à grosses mailles les zones contaminées par les rejets dus à l'accident.

Dans un second temps, à partir des connaissances acquises lors de la première campagne de mesures aériennes et des ajustements des calculs prédictifs réalisés par le CTC de l'IRSN, ces mêmes dispositifs sont mis à nouveau en œuvre en hélicoptère (qui se déplace à une vitesse plus faible qu'un avion) afin de délimiter le périmètre d'éloignement avec un haut degré de confiance.

Une fois ces premières mesures réalisées, des moyens embarqués terrestres permettent de confirmer la « frontière » du PE, tout particulièrement au niveau des zones urbanisées ou de points particuliers (voies de communication, villages ...).

Pour la ZRA, une nouvelle campagne de mesures aériennes est réalisée sur un vaste territoire afin de consolider au mieux les modélisations du CTC qui permettront de définir les limites de cette zone. Ces limites seront confirmées par une campagne de prélèvements et de mesures des denrées agricoles produites localement. Ces mesures sont réalisées dans les véhicules laboratoire ou les laboratoires fixes de l'IRSN, ainsi que dans d'autres laboratoires compétents mobilisés par les services de l'Etat.

Toutes ces mesures sont réalisées en concertation avec le centre technique de crise de l'IRSN et permettent de « recalculer » les modélisations qui vont permettre d'extrapoler dans le temps et dans l'espace la contamination des territoires et son évolution.

Les moyens embarqués mis œuvre, aériens ou terrestres, sont principalement équipés de détecteurs de type NaI(Tl) de gros volumes (2 ou 4 litres) et couplés à une acquisition haute fréquence (1 mesure par seconde). Toutes mesures sont transmises en temps réel à des experts (back-office) qui les analysent puis les restituent notamment sous forme de cartes. Ces systèmes permettent de réaliser de mesures de débit d'équivalent de dose gamma ambiant mais également des mesures de spectrométrie gamma. Ces dernières permettront alors de disposer de cartes de la contamination de l'environnement par les différents radionucléides rejetés par l'accident tels que le  $^{134}\text{Cs}$ , le  $^{137}\text{Cs}$  ou l' $^{131}\text{I}$ .