

## POLLUTION AU RUTHENIUM 106 Où en est-on aujourd'hui ?

**La contamination mesurée en Russie prouve-t-elle que le rejet radioactif provient de ce pays ?  
Peut-on se fier aux conclusions de la commission d'enquête russe ?  
Quelles informations et garanties la CRIIRAD demande-t-elle à Nicolas HULOT ?**

### Une carte de la contamination atmosphérique pour comparer et comprendre

La CRIIRAD avait tenté de contenir l'emballage médiatique sur les « *aveux de la Russie* », expliquant que les résultats publiés par l'agence fédérale russe Rosgidromet ne montraient pas de « *contamination élevée* » et ne prouvaient en rien que la Russie fût à l'origine de la contamination (cf. communiqués des [21](#) et [22/11/2017](#)).

Chacun peut désormais le constater en consultant la [carte en ligne](#) que la CRIIRAD a construite à partir des résultats disponibles : l'[annexe technique](#) diffusée par l'AIEA « à l'usage exclusif des autorités », les publications de Rosgidromet ([rapport de septembre 2017](#) et [bulletin du 6 au 13/10/2017](#)), le [communiqué IRSN du 9/11/2017](#) et les résultats d'analyse issus du réseau de balises du laboratoire de la CRIIRAD.



#### Contamination de l'air par le ruthénium 106

Carte élaborée par la CRIIRAD  
sous google maps

Lorsque plusieurs résultats étaient disponibles pour un même site, c'est la valeur maximale qui a été retenue. Les résultats doivent cependant être considérés avec une certaine prudence étant donné qu'ils ne correspondent pas forcément aux mêmes durées et périodes de prélèvement. La CRIIRAD a par ailleurs corrigé les erreurs du document de l'AIEA lorsqu'elles étaient avérées : les résultats de l'Autriche ont été multipliés par 1 000, pour corriger la confusion entre  $\text{mBq/m}^3$  et  $\text{Bq/m}^3$ , attestée par des sources autrichiennes officielles. Il est probable que la même erreur affecte les résultats de la Slovaquie mais faute de certitude les résultats ont été laissés en l'état.

La carte montre clairement que :

- 1/ la frange la plus occidentale de l'Europe a été pratiquement épargnée par les masses d'air contaminées venues de l'Est : en France, en Espagne, au Royaume-Uni, en Norvège... l'activité volumique du ruthénium 106 est restée inférieure à  $1 \text{ mBq/m}^3$ , voire à  $0,1 \text{ mBq/m}^3$  et le plus souvent non détectable (les résultats  $<$  à la limite de détection sont figurés en gris ; ceux  $\leq 1 \text{ mBq/m}^3$  en vert) ;
- 2/ en Europe, les concentrations les plus élevées ont été détectées en Italie (NE), Autriche, République Tchèque, Hongrie, Bulgarie et Ukraine (les activités  $\geq 40 \text{ mBq/m}^3$  sont figurées en orange) ; en Roumanie plusieurs sites ont enregistré des activités volumiques supérieures à  $100 \text{ mBq/m}^3$ , le maximum ( $145 \text{ mBq/m}^3$ ) étant mesuré à Bucarest (les activités  $\geq 100 \text{ mBq/m}^3$  sont figurées en rouge). ;
- 3/ les résultats disponibles pour la Russie fluctuent entre le non détectable et  $46 \text{ mBq/m}^3$ . Les concentrations les plus élevées concernent le secteur de Maïak, dans le sud Oural, mais elles restent comparables aux résultats

obtenus dans plusieurs États européens : 18 mBq/m<sup>3</sup> à Novogorny, à 8 km au sud de Maïak et 46 mBq/m<sup>3</sup> à Argayash, à environ 23 km au sud du site nucléaire<sup>1</sup>.

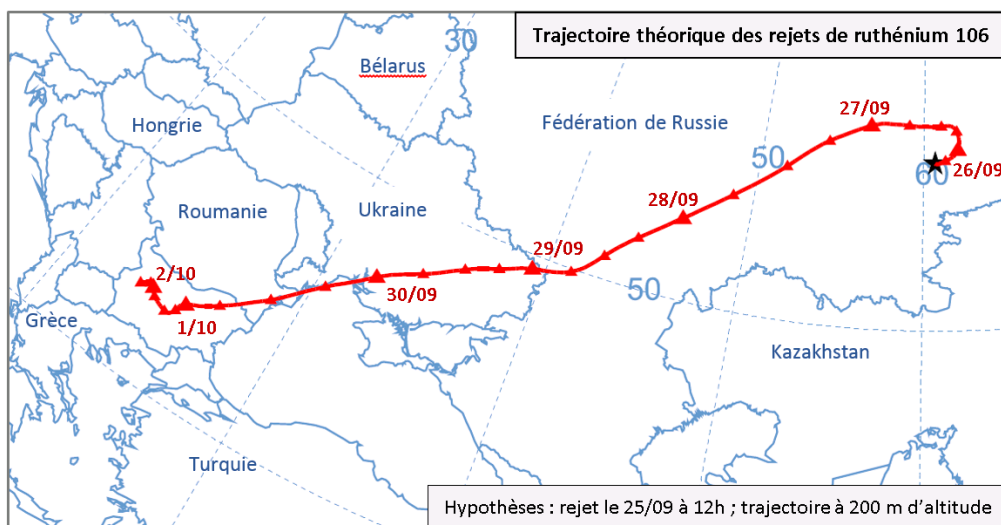
L'examen de la carte montre d'évidence que les résultats publiés par Rosgidromet ne permettent pas d'incriminer la Russie. Ils ne révèlent pas de contamination « élevée » ou « extrêmement élevée »... à moins de qualifier de la même façon les activités mesurées en Europe. Cependant, la carte montre tout autant l'insuffisance des points de contrôle en regard de l'étendue de la Fédération de Russie ! Et l'on ne peut s'empêcher de remarquer l'absence de résultats sur les sites susceptibles de rejeter du ruthénium 106 ou à leurs abords immédiats (ainsi à Maïak ou Dimitrovgrad).

### La CRIIRAD conteste plusieurs des conclusions de la commission d'enquête russe

#### La CRIIRAD conteste la mise en cause de la Roumanie

La commission d'enquête souligne que les résultats publiés par Rosgidromet sont pratiquement identiques à ceux enregistrés en Europe. Ce qui est exact. Elle affirme toutefois que la valeur de 145 mBq/m<sup>3</sup> enregistrée à Bucarest est supérieure d'un ordre de grandeur à ce qui a été mesuré en Russie et dans les pays voisins et que l'absence d'explication sur ce constat est d'autant plus inquiétant que ce pays est doté de centrales nucléaires.

La CRIIRAD considère que rien ne permet de mettre en cause une installation implantée en Roumanie. Tout d'abord, les écarts ne sont pas d'un ordre de grandeur mais plutôt d'un facteur 3 (et il faudrait tenir compte des durées de prélèvement). Par ailleurs, le risque de méconnaître une contamination élevée est bien plus faible en Roumanie qu'en Russie<sup>2</sup> et les résultats ne montrent pas d'anomalie autour de la centrale nucléaire de Cernavodă. De plus, plusieurs des simulations réalisées par le laboratoire de la CRIIRAD permettent d'expliquer les valeurs relativement plus élevées mesurées sur la Roumanie. À titre d'exemple, est reproduite ci-dessous la trajectoire théorique d'un rejet de ruthénium 106 qui aurait été effectué de Maïak le 25 septembre 2017 à 12h. On constate que la progression des panaches radioactifs de l'est vers l'ouest est relativement rapide puis le vent faiblit et les masses d'air contaminées ralentissent et semblent s'installer sur le secteur Bulgarie-Roumanie.



**Pour incriminer la Roumanie ou tout autre pays, les scientifiques russes doivent produire des simulations montrant que les concentrations mesurées dans l'air sur l'ensemble de l'Europe sont cohérentes avec un point de rejet en Roumanie. Nous ne doutons pas qu'ils l'auraient fait si les résultats leur avaient été favorables.**

<sup>1</sup> Le prélèvement d'air a été effectué du 26/09 au 1/10, l'activité est donc moyennée sur 5 jours.

<sup>2</sup> Le ratio « nombre de résultats / superficie du territoire » est largement en faveur de la Roumanie : 10 sites contrôlés en Russie pour plus de 17 millions de Km<sup>2</sup> ; 6 sites contrôlés en Roumanie pour 238 400 km<sup>2</sup>, soit une couverture 72 fois supérieure et la Roumanie a de plus assuré un suivi dans le temps, de sorte que l'on dispose au total de 16 résultats contre 10 pour la Russie (le total est en réalité de 12 si l'on tient compte de 2 résultats du bulletin du 6 au 13 octobre qui contredisent pour les mêmes points et les mêmes dates les résultats publiés dans le rapport mensuel).

### La CRIIRAD conteste la mise hors de cause des installations de l'aval du cycle

La commission d'enquête écarte l'hypothèse d'un rejet provenant d'une installation impliquée par le retraitement du combustible nucléaire irradié au motif que, dans ce cas, le ruthénium 106 serait nécessairement accompagné d'autres produits radioactifs, des produits de fission qui présenteraient en outre des activités généralement supérieures à celle du ruthénium 106.

Cette affirmation est peut-être vraie pour les opérations de retraitement à proprement parler<sup>3</sup>. Elle est, en revanche, erronée en ce qui concerne les **opérations de vitrification**, en tout cas telles qu'elles sont mises en œuvre en France<sup>4</sup>. En 2001, deux rejets accidentels de ruthénium 106 se sont en effet produits sur l'usine de retraitement de La Hague : le 18 mai dans l'atelier R7, le 31 octobre dans l'atelier T7. Le rejet s'est opéré à partir du circuit de ventilation des cellules de vitrification et la chimie particulière du ruthénium 106 (conversion du RuO<sub>2</sub> en RuO<sub>4</sub> notamment) explique que seul ce radionucléide se soit retrouvé dans le rejet. Il a également été démontré que les dispositifs de détection de l'exploitant avaient très fortement sous-évalué l'activité rejetée (jusqu'à 4 ordres de grandeur selon les calculs !). Il est donc avéré que des rejets ne mettant en œuvre que du ruthénium 106 (si l'on excepte son descendant à vie courte, le rhodium 106) peuvent se produire sur une unité de vitrification et qu'ils peuvent en outre court-circuiter les systèmes de contrôle (le RuO<sub>4</sub> gazeux passant dans les circuits réservés aux aérosols et n'étant pas piégé par les filtres papier même de très haute efficacité).

Le complexe nucléaire de Maïak comporte des unités de vitrification et ne peut donc être disculpé *a priori*. Des vérifications poussées sont nécessaires. Il faut également déterminer s'il existe d'autres installations, civiles ou militaires, équipées d'unité de vitrification de solutions de produits de fission.

### La CRIIRAD demande la mise en œuvre d'une stratégie d'investigation adaptée

Telles qu'elles apparaissent à la lecture de la synthèse publiée par ROSATOM, les investigations ne permettent pas de mettre hors de cause les installations de Maïak. La CRIIRAD s'attendait à ce que la commission d'enquête identifie chacun des sites susceptibles d'être à l'origine du rejet et définisse, pour chacun d'eux, un plan de contrôle intégrant un maillage suffisamment dense et prenant en compte les conditions météorologiques pendant la période présumée du rejet. Ce n'est pas le cas.

Le document de synthèse indique que des mesures du débit de dose  $\gamma$  et de l'intensité des rayonnements  $\beta$  ainsi que des prélèvements pour analyse ont été effectués à proximité des 4 sites déjà contrôlés par Rosgidromet (cf. [carte en ligne](#) CRIIRAD). Ils se trouvent respectivement au sud de Maïak (Novogorny et Argayash), au sud/sud-ouest (Khudaiberdinsk) et au nord-est (Metlino). Ces quelques contrôles n'ont rien d'une stratégie d'échantillonnage<sup>5</sup>. Ils sont tout à fait insuffisants et plus encore quand on considère qu'aux dates probables du rejet, les vents ont soufflé vers le nord, puis vers l'ouest ! Des prélèvements dans l'axe nord et sur l'ensemble du secteur ouest, du nord-ouest jusqu'au sud-ouest, sont indispensables.

La commission d'enquête se réfère aux travaux de l'IRSN qui a retenu un scénario avec des dépôts très intenses autour du site de rejet (de 60 000 et 100 000 Bq/m<sup>2</sup> jusqu'à 40 km et plus de 1 million de Bq/m<sup>2</sup> dans un rayon de 2 km). La CRIIRAD considère que d'autres configurations, plus favorables aux travailleurs et aux populations locales, sont envisageables. L'IRSN n'a d'ailleurs apporté aucune précision sur son travail de modélisation. Pour autant que l'on sache, les paramètres pris en compte dans les calculs ne sont que des hypothèses qui restent à valider. Or, au niveau local, ces paramètres ont une influence déterminante sur les retombées. Schématiquement, un rejet de courte durée, à très haute température, alors que soufflent des vents forts et constants limiterait fortement l'étendue et l'intensité des retombées sur le site et ses abords. Dans ce cas, les zones les plus impactées pourraient être situées à plus grande distance, là où des précipitations ont pu lessiver des panaches radioactifs qui restaient encore assez concentrés. L'étude des trajectoires des panaches et des conditions météorologiques associées doit permettre d'identifier les zones potentiellement les plus à risque. **C'est ce travail d'investigation et de simulation qui doit orienter les contrôles. Il n'a manifestement pas été conduit par la commission d'enquête.**

---

<sup>3</sup> Opérations de cisailage, dissolution, extraction et purification permettant de séparer les isotopes de l'uranium, du plutonium et les solutions de très haute activité contenant les produits de fission et les actinides.

<sup>4</sup> Procédé en deux étapes : d'abord la calcination des solutions liquide de produits de fission et d'actinides à près de 400° C, puis la fusion à 1 100°C du calcinat et des adjuvants de vitrification

<sup>5</sup> Même en ajoutant un éventuel contrôle à Ozersk.

### **La CRIIRAD demande que l'hypothèse du satellite soit étayée**

L'IRSN avait indiqué début novembre que ses investigations ne retenaient pas cette hypothèse car elle avait été « étudiée par l'AIEA » qui avait « conclu qu'aucun satellite contenant du ruthénium-106 n'était retombé sur terre » au cours de la période concernée. L'AIEA n'a cependant publié aucun document sur le sujet et n'a pas répondu, à ce jour, à la demande d'explication que lui a adressée la CRIIRAD. **On retrouve le même manque de transparence et d'argument du côté de la Russie : l'hypothèse du satellite ressemble plus à un alibi qu'à un véritable axe de travail.**

Pour convaincre, la commission d'enquête devrait répondre aux questions posées par la CRIIRAD : combien de satellites équipés d'un générateur thermoélectrique au ruthénium 106 sont en orbite autour de la terre ? Comment sont-ils contrôlés ? Les retours dans l'atmosphère peuvent-ils échapper aux dispositifs de contrôle ? Les simulations d'une contamination d'origine atmosphérique et non terrestre sont-elles compatibles avec les niveaux de concentrations mesurés en Europe et en Russie ? L'agence Rosgidromet qui associe services météorologiques et contrôles radiologiques pourrait probablement apporter des éléments d'information intéressants. A ce stade, on est très loin du compte.

### **La CRIIRAD demande que le rapport d'enquête soit rendu public**

Lors de la conférence de presse du 8 décembre dernier, seule une synthèse présentant les conclusions a été rendue publique et mise en ligne sur le site Internet de ROSATOM. Pour pouvoir juger du travail qui a été effectué, il est indispensable d'avoir accès au rapport lui-même (à ce stade, nous ne pouvons d'ailleurs pas certifier qu'il existe). Quand la synthèse indique, par exemple, que les débits de dose gamma ou les flux de rayonnement bêta ne sont pas supérieurs au bruit de fond, il est indispensable de savoir à quelle hauteur ont été effectuées les mesures (au contact du sol ou à 1 m) car cela peut changer fondamentalement l'interprétation. Il faut, de la même façon, connaître les protocoles de contrôle de la contamination des travailleurs (les délais entre l'exposition et l'examen, les limites de détection, etc.) pour pouvoir apprécier la validité des affirmations rassurantes qui sont publiées.

**La CRIIRAD n'exclut pas du tout que le complexe nucléaire de Maïak ne soit pas à l'origine du rejet mais cela doit être démontré. Ce n'est pas le cas à ce jour. Les autorités russes semblent plus soucieuses de classer le dossier que d'établir les faits.**

### **[Demande d'intervention adressée à M. Nicolas Hulot](#)**

Plus de 2 mois après la découverte d'une contamination qui a affecté une grande partie de l'Europe, de la France jusqu'à l'Oural, voire au-delà, le mystère reste entier et le travail d'investigation de la CRIIRAD s'est heurté à d'incroyables difficultés : accès impossible aux résultats européens, verrouillage des données transmises à l'AIEA, diffusion auprès des autorités d'un document truffé d'anomalies, confusion sur les résultats d'analyse de la Russie, publications de conclusions impossibles à vérifier aussi bien en France qu'en Russie ...

**Certains de ces dysfonctionnements peuvent et doivent être corrigés. [Par courrier RAR du 20/12/2017](#), la CRIIRAD sollicite l'intervention du ministre de la transition écologique et solidaire sur les trois niveaux : national, européen et international.**

En Europe, la contamination par le ruthénium 106 était trop faible pour nécessiter la mise en œuvre de mesures de protection et les conséquences des dysfonctionnements ne sont donc pas majeures. **Il faut cependant en tirer tous les enseignements pour l'avenir car le contexte actuel n'incite pas à l'optimisme** que ce soit sur le plan de la sûreté nucléaire (parc vieillissant, défauts de l'EPR, scandale Creusot Forge ...) que de la sécurité nucléaire (défaut de préparation manifeste par rapport aux risques d'attentat et aux actes de malveillance).

*[Plus d'information sur le site de la CRIIRAD](#)*