



Note CRIIRAD
28 septembre 2017

Site nucléaire de MAYAK (Russie)

60^{ème} « anniversaire » de la catastrophe de Kyshtym. La population est toujours exposée aux radiations d'un des sites les plus contaminés de la planète

Le site nucléaire militaire de **Mayak**, au sud-est de l'Oural, en Russie, a été construit dans l'urgence, au lendemain de la seconde guerre mondiale, afin de produire le plutonium nécessaire au développement des armes nucléaires soviétiques. C'est là qu'a été fabriquée la première bombe atomique russe, qui a explosé en 1949. Une ville secrète (**Tcheliabinsk-40**, appelée désormais **Ozersk**), a été implantée au Nord de Mayak pour héberger les travailleurs impliqués dans ce projet.

Le site de Mayak, a été le siège **du premier accident** nucléaire **de grande ampleur**, bien avant Tchernobyl. Le **29 septembre 1957**, une cuve de déchets radioactifs a explosé, contaminant un vaste territoire. La **catastrophe de Kyshtym**, du nom d'une ville proche du site, est restée secrète jusqu'aux révélations, en 1976, de Jaurès Medvedev, un scientifique russe alors exilé en Angleterre. Il lui faudra des années de combat pour faire reconnaître l'ampleur de la catastrophe, alors que la CIA, et d'autres experts, étaient au courant depuis très longtemps.

A la date anniversaire de cette tragédie, nous avons souhaité témoigner de la forte contamination dans l'environnement du site Mayak, contamination imputable à la catastrophe de 1957 et à des pratiques invraisemblables de gestion des effluents hautement contaminés ayant conduit à la dispersion de matières radioactives dans l'atmosphère et dans le bassin versant de la rivière Techa.

Il est difficile, encore aujourd'hui, de connaître l'ampleur exacte de la contamination de l'environnement et les conséquences sanitaires.

Les lanceurs d'alerte sont brimés, comme **Nadezda Kutepova**, fondatrice de l'association "Planète de l'espoir" (à Mayak) qui a été dans l'obligation de fuir son pays avec ses enfants en 2015 et a obtenu le statut de réfugiée politique en France en 2016. Elle a pu témoigner¹ de la situation lors du congrès « Human Rights, Future Generations and crimes in the Nuclear Age » à Bâle du 14 au 17 septembre 2017, auquel a assisté la CRIIRAD.

La désinformation sur l'ampleur réelle de ces contaminations reste forte. La page Wikipedia² consacrée au « *complexe nucléaire Maïak* », consultée le 28 septembre 2017 indique : « *En 2006, selon des habitants d'Ozersk, il n'y a plus de risque d'irradiation car les émetteurs de rayonnements ionisants ont subi leur décroissance radioactive.* »

Les mesures effectuées par la CRIIRAD montrent au contraire qu'au 21^{ème} siècle, l'environnement reste gravement contaminé, même à plusieurs dizaines de kilomètres du site Mayak.

¹ Voir https://www.events-swiss-ippnw.org/kutepova_abstract et

² https://fr.wikipedia.org/wiki/Complexe_nucl%C3%A9aire_Ma%C3%AFak La CRIIRAD veillera à ce que la page wikipedia soit mise à jour.

Des catastrophes en série à Mayak

Les réacteurs utilisés pour produire du plutonium et les processus d'extraction à partir des combustibles irradiés ont entraîné des contaminations massives de l'environnement.

On peut distinguer trois catastrophes.

La première liée au **déversement**, de **1948 jusqu'en 1956**, des **effluents radioactifs liquides** des installations, directement dans les eaux de surface du bassin versant de la **rivière Techa**, provoquant une contamination catastrophique et durable. En 1949, 39 villages représentant une population de 124 000 personnes étaient installés dans le bassin versant. En 1950 et 1951, de fortes inondations ont entraîné le dépôt des radionucléides sur les terres adjacentes où les populations faisaient paître leurs troupeaux et cultivaient des légumes. Les villages les plus impactés durent être évacués entre 1953 et 1956. Entre 1956 et 1965, afin de réduire l'impact de ces rejets, des réservoirs artificiels et des canaux ont été construits dans le cours supérieur de la rivière. En particulier les réservoirs R-10 d'une surface de 18,6 km² et R-11 (48,5 km²). Ces réservoirs en série dénommés « cascade de la Techa » stockent un volume d'eau contaminée de l'ordre de 400 millions de mètres cubes. En aval de ce dispositif, les eaux continuent à charrier des éléments radioactifs du fait du lessivage des sols contaminés et des infiltrations à travers les digues des réservoirs. Le **taux de fuite du réservoir R-11** est estimé à **10 millions de mètres cubes par an**. En 1994, une mission officielle Russo-Norvégienne a mesuré des débits de dose de l'ordre de **100 µSv/h** en certains points des berges de la Techa et des marais adjacents.

La seconde, connue sous le nom **d'accident de « Kyshtym »**, est liée à l'**explosion**, le **29 septembre 1957**, d'un réservoir de **déchets liquides hautement radioactifs** du fait d'un dysfonctionnement du système de refroidissement. Elle aurait conduit au rejet de 700 PBq dans l'environnement dont 70 PBq (70 millions de milliards de becquerels) seraient retombés en dehors du périmètre du site Mayak entraînant une exposition aux radiations de **272 000 personnes sur environ 20 000 km²**. La zone de retombées est connue sous le nom de « trace radioactive de l'Est de l'Oural ». Sur une longueur de **300 kilomètres** et une largeur comprise entre 30 et 50 kilomètres, le dépôt de strontium 90 dépasse 3 700 Bq/m². En 1958, les territoires contaminés au-delà de 74 000 Bq/m², soit plus de 1 000 km², furent déclarés impropres à un usage « économique » et les habitants évacués.

La troisième est liée à l'assèchement partiel du **lac Karatchaï**. A partir de 1951, les liquides les plus contaminés dits de « moyenne activité » ont été déversés dans ce lac entraînant la contamination des sédiments et terres des berges. En **1967**, du fait d'une longue période sans précipitations, l'assèchement partiel du lac a entraîné une nouvelle contamination à grande échelle du fait de la **dispersion par les vents** de plus **20 000 milliards de becquerels de poussières radioactives** répandues sur un territoire d'au moins 2 700 km², affectant **42 000 personnes et 68 villages**.

Forte contamination résiduelle des sols soumis aux retombées atmosphériques

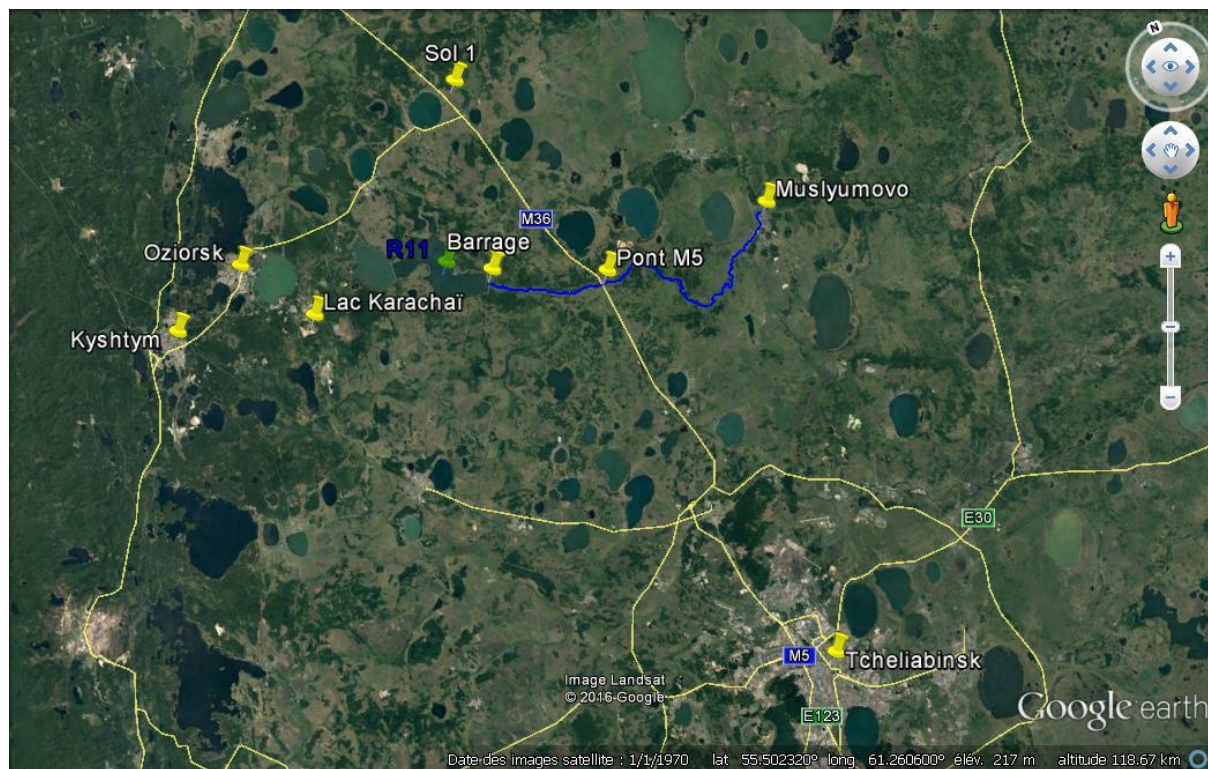
En mai 2008, dans le cadre du tournage du documentaire « *Déchets, le cauchemar du nucléaire* »³, Christian Courbon, technicien spécialisé du laboratoire de la CRIIRAD a pu se rendre sur place. Le prélèvement de sol qu'il a réalisé à Goloubinka, à 30 kilomètres au nord-est du complexe Mayak a confirmé la très forte contamination résiduelle du sol⁴ par le césium 137, avec une activité surfacique de **255 000 Bq/m²**. Le site de prélèvement est indiqué « sol 1 » sur la carte 1 ci-après. La période physique

³ Le documentaire « Déchets, le cauchemar du nucléaire » de Laure Noualhat et Eric Gueret a été produit par Bonne Pioche Productions. Il a été diffusé à l'automne 2009 sur ARTE et a été sélectionné dans la catégorie « Investigations » du festival VISIONS DU RÉEL à Nyon, du 23 au 29 avril 2009.

⁴ Carottage de 15 cm par 15 cm de surface selon 3 strates de 0 à 7,5 cm, 7,5 à 15 cm et 15 à 22,5 cm. L'activité massique des 3 strates est respectivement de 860 Bq/kg, 1 620 Bq/kg et 299 Bq/kg. Pour des raisons de radioprotection seule une fraction de quelques grammes de sol a été ramenée au laboratoire.

du **césium 137** est de 30 ans, c'est-à-dire que sa radioactivité n'est divisée par 2 que tous les 30 ans. Ces territoires restent donc fortement contaminés à l'heure actuelle.

Carte 1 : localisation des zones échantillonnées par la CRIIRAD en 2008 autour du site Mayak



Forte contamination résiduelle du bassin versant de la Techa

Le déversement direct d'effluents liquides dans l'environnement et le lessivage par les pluies des sols contaminés par les dépôts de poussières radioactives ont entraîné une forte contamination des sédiments et terres des berges de la rivière Techa. De nombreux habitants restent exposés aux radiations.

Sur les berges de la rivière Techa, à environ **35 kilomètres à vol d'oiseau en aval du site Mayak** (Pont M5 sur la carte), la CRIIRAD a mesuré en mai 2008 un niveau de radiation gamma au contact du sol 160 fois supérieur à la normale⁵ (voir photo 1 page suivante). La **terre** est très contaminée par du césium-137 (183 000 Bq/kg frais), du strontium-90⁶ (2 700 Bq/kg sec) et du plutonium (plutonium 239 et plutonium 240 : 2 200 Bq/kg sec). Les concentrations sont telles que cette terre peut être considérée comme un déchet radioactif. On notera que le plutonium est un élément très radiotoxique et de période très longue (il faut 24 100 ans pour que sa radioactivité soit divisée par 2).

Le **village de Muslyumovo**, est situé à environ **78 kilomètres en aval** du point de rejet historique du site Mayak (voir carte). Il comptait plus de 3 000 habitants à la fin des années 50. Sur les berges de la Techa, en face du village, la CRIIRAD a mesuré en mai 2008 un taux de rayonnement gamma 75 fois supérieur à la normale, un débit de dose de 4,6 µSv/h au contact du sol et de 2,1 µSv/h à 1 mètre au-dessus du sol soit des valeurs 15 à 25 fois supérieures à la normale. La contamination en césium 137 des terres

⁵ 16 000 coups par seconde avec un scintillomètre DG5 pour un niveau naturel entre 65 et 100 c/s.

⁶ La période physique du strontium 90 est de 30 ans.

prélevées sur la berge est de 55 000 Bq/kg. Comme le montre la photographie 2, la forte radioactivité est signalée par un panneau. Les habitants ne sont plus censés consommer le poisson ou s'approcher des berges, mais il leur est impossible de respecter strictement ces interdictions.

Photo 2 : Christian Courbon, technicien spécialisé du laboratoire de la CRIIRAD, mesure le niveau de radiation sur les berges de la Techa au pont M5 (CRIIRAD, mai 2008)



Photo 2 : Rives contaminées de la rivière Techa à Muslyumovo (CRIIRAD, mai 2008)



La présence d'éléments radioactifs dans les eaux et les sols entraîne une contamination globale de la chaîne alimentaire comme le montre l'étude CRIIRAD de 2008.

Le **poisson** pêché dans la Techa est contaminé par du césium 137 et du strontium 90 (respectivement 640 et 909 Bq/kg soit au total plus de 1 500 Becquerels par kilo de poisson séché). La consommation de 60 grammes de poisson frais par jour entraîne une dose de 370 μ Sv/an pour un adulte. Sans tenir compte des autres radionucléides très probablement présents dans le poisson comme le tritium mesuré dans l'eau et le plutonium détecté dans la terre de berge au pont de la Techa.

Le **lait** collecté chez une fermière de Muslyumovo est également contaminé par des éléments radioactifs (du césium 137 : 24,3 Bq/l, du strontium 90 : 34 Bq/l et du tritium 14,7 Bq/l). Il faut préciser que les vaches paissent couramment sur les berges contaminées de la rivière. En ne considérant que le césium 137, le strontium 90 et le tritium mesurés dans le lait, la dose annuelle pour une consommation de 1 litre par jour est de 463 microSieverts pour un adulte et 1 013 microSieverts pour un enfant de 1-2 ans.

Pour le jeune enfant, le simple fait de boire un litre de lait par jour entraîne un dépassement de la dose maximale annuelle admissible établie par la Commission Internationale de Protection Radiologique (1000 microsieverts par an).

Ces estimations de dose sont effectuées en utilisant les facteurs de risque officiels qui sont susceptibles de sous-estimer fortement les risques.

La contamination radiologique du milieu naturel et des principales sources de nourriture (poisson, lait) expose les habitants à une irradiation externe et à une contamination interne.

Les doses résultantes imposent que des mesures de protection soient prises pour les habitants de Muslyumovo. Il aurait fallu évacuer tous les habitants depuis longtemps et au minimum distribuer une nourriture saine, en particulier aux groupes les plus sensibles (femmes enceintes, jeunes enfants).

Cette contamination est probablement liée aux accidents intervenus sur le site Mayak (dont la catastrophe de 1957) mais il faut tenir compte d'apports plus récents, car le site nucléaire est toujours en activité et les rejets liquides se poursuivent.

Ils n'aboutissent plus directement dans la rivière Techa puisqu'ils sont dirigés vers les gigantesques réservoirs artificiels à ciel ouvert de la « Cascade de la Techa » (le barrage du dernier réservoir (R-11) est représenté sur la carte). Cependant une étude réalisée en 2010 par la CRIIRAD pour Greenpeace a montré que la radioactivité des eaux de la Techa était supérieure à celle relevée en 2008.

Ce constat est conforme à ce que reconnaissent les autorités. Une des raisons est que les réservoirs ne sont pas étanches. Officiellement le taux de fuite du strontium 90 serait de plusieurs centaines de milliards de becquerels par an. Il serait directement lié au niveau d'eau dans les réservoirs qui influe sur la pression exercée sur les digues et donc sur le taux d'infiltration des substances radioactives. Depuis le début des années 80, les précipitations sur la région dépassent régulièrement les pertes par évaporation et entre 1999-2000 le niveau d'eau du « réservoir » R-11 est monté de 1,5 mètres en 1 an et demi. L'entreprise Mayak a établi un plan sur 50 ans pour tenter de résoudre le problème...

Les mesures réalisées par Greenpeace⁷ durant l'été **2017** confirment la **contamination des eaux de la Techa par le strontium 90** avec des valeurs de 3,3 Bq/l à 7,5 Bq/l au niveau des villages de Muslyumovo, Brodokalmak, Russkaya Techa et Nizhne-petropavlovskoe soit jusqu'à plus de 130 km du point de rejet. Plus de 80 % des résultats dépassent le niveau d'intervention fixé par les autorités Russes. Greenpeace souligne qu'à Muslyumovo, 8 maisons n'ont toujours pas été évacuées et que les niveaux de contamination au niveau des villages situés plus en aval (et qui n'ont pas été évacués), la contamination des eaux de la Techa est comparable à celle mesurée au niveau de Muslyumovo.

Les souffrances des habitants de la zone sont loin d'être terminées, sans parler des conséquences que pourraient avoir une rupture du barrage du réservoir R-11.

Rédaction : Bruno CHAREYRON, ingénieur en physique nucléaire, directeur du laboratoire de la CRIIRAD
Contact : bruno.chareyron@criirad.org

⁷ Rapport GREENPEACE de septembre 2017 (en Anglais) :
<http://www.greenpeace.org/hungary/hu/hirek/publikaciok/Rosatoms-Mayak-More-reprocessing-more-contamination/>