

Association

CRIIRAD

Laboratoire

**Commission de Recherche et d'Information
Indépendantes sur la Radioactivité**

29 cours Manuel de Falla / 26000 Valence / France

☎. 33 (0)4 75 41 82 50 / bruno.chareyron@criirad.org

NOTE CRIIRAD

Valence, le 14 mars 2017

**(Complétée le 24/3/2017, voir
Annexes et le 29/3/17 voir notes 1 et
2)**

Norvège et iode 131

Clarification de la CRIIRAD à propos des rejets d'un réacteur nucléaire en Norvège (Mise à jour N°2)

Confusion

Depuis quelques jours, circulent sur les réseaux sociaux, des messages très inquiétants comme *"Alerte en ce jour (12 mars 2017) on apprend que la Norvège contamine toute l'Europe avec de l'iode 131 radioactive depuis plusieurs semaines (on évoque même fin octobre).."*. Il s'agit d'une confusion entre deux évènements :

De l'iode 131 (isotope radioactif artificiel) a été détecté, à de faibles niveaux, dans l'air ambiant de plusieurs pays européens en **janvier 2017**. L'origine exacte de cet iode 131 n'est pas connue et plusieurs hypothèses sont envisageables. Voir [communiqué CRIIRAD du 14 février 2017](#).

Il y a eu un incident sur un réacteur nucléaire en Norvège en octobre 2016, mais il n'y a pas à notre connaissance d'incident ou accident nucléaire actuellement en Norvège et les stations de mesure dont les résultats sont publiés sur le site du réseau Européen [EURDEP](#) ne montrent pas actuellement¹ de radioactivité anormale en Norvège ou sur les pays proches.

Rejets d'iode 131 d'un réacteur Norvégien en octobre 2016

Il y a bien eu, le 24 octobre 2016 à 13H45 un incident significatif sur le réacteur nucléaire de l'IET (ou IFE) à Halden au sud-est d'Oslo en Norvège, lors de la manipulation du combustible usé. L'autorité Norvégienne de Protection Radiologique (NRPA) a signalé cet incident dans un [communiqué du 25 octobre 2016](#).

Cet incident, qui a conduit à évacuer le personnel de la centrale, a entraîné des rejets radioactifs à l'atmosphère. Les [autorités norvégiennes](#) ont estimé le rejet à **150 millions de becquerels pour l'iode 131** et **24 millions de becquerels pour l'iode 132**. A noter que le communiqué ne précise pas comment ces estimations ont été effectuées, ni leur niveau de fiabilité. On peut s'étonner d'ailleurs du fait que les autorités n'aient pas fait état des autres substances radioactives susceptibles d'avoir été rejetées (tritium, carbone 14, gaz rares radioactifs) ([voir complément en Annexe1 : les échanges du 16 mars 2017 avec la](#)

¹ Ajout du 29/3/17 : des traces d'iode 131 sous forme particulaire ont été détectées par [STUK](#), par exemple sur les filtres de la station de Rovaniemi en Finlande correspondant au prélèvement du 20 au 27 février 2017 (0,3 µBq/m³) et sur le filtre de la station de Kajaani correspondant à la période du 7 au 28 février 2017 (0,3 µBq/m³). En Norvège, selon le [Barents Observer](#), la NRPA a détecté des traces d'iode 131 sur le filtre du 6 au 13 mars 2017 à la station de Svandhovd (0,35 µBq/m³). Ce résultat n'apparaît pas a priori sur le site EURDEP consulté par la CRIIRAD le 29/3/17. La NRPA (Norvège) a précisé à la CRIIRAD, par courriel du 28 mars 2017, que l'iode 131 sous forme gazeuse n'était détecté sur aucune des cartouches à charbon actif (changées chaque mois) de l'ensemble des stations de mesure depuis au moins octobre 2016. Les niveaux d'iode 131 particulaire détectés en Norvège et en Finlande sont très faibles mais méritent que l'origine en soit recherchée (voir note CRIIRAD du [14 février 2017](#)).

NRPA ont confirmé que les rejets anormaux ont duré jusqu'au début novembre et ont concerné d'autres radionucléides).

Heureusement, la situation a pu être maîtrisée. Cet « incident » d'octobre 2016 pose de nombreuses questions sur le plan de la sûreté (origine de l'incident), du défaut de transparence (l'exploitant n'a déclaré l'incident que 20 heures après), des insuffisances de la métrologie (pas d'évaluation de l'ensemble des rejets radioactifs). L'ONG Norvégienne [Bellona](#), avait fait part en 2004 d'inquiétudes sur la sûreté et dénoncé des fuites d'eau lourde et des rejets élevés de tritium (isotope radioactif de l'hydrogène). ([voir complément en Annexe1 : faisant état des inquiétudes récemment exprimées par l'ONG Bellona et du complément d'information recueilli par la CRIIRAD auprès de la NRPA](#)).

En ce qui concerne les rejets d'iode 131 du 24 octobre 2016, en Norvège, les stations de mesure de l'iode 131 sous forme particulaire situées à Osteras, à une centaine de kilomètres au nord-ouest de Halden et à Arland, à 500 kilomètres au nord, n'avaient pas mis en évidence d'impact mesurable (données consultables sur le site EURDEP).

De l'iode 131 particulaire avait bien été détecté sur les filtres à air du 17 au 24 octobre 2016 avec des valeurs de l'ordre de **0,37 à 0,45 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$** , mais la période de mesure s'arrêtait vers 6H du matin soit avant l'heure officielle des rejets. Dans les deux semaines suivantes, les niveaux d'iode 131 publiés restaient inférieurs aux limites de détection comprises entre $< 0,3 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$ et $< 3,6 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$.

Ces résultats posent un certain nombre de questions.

On peut s'étonner par exemple de l'absence d'échantillonnage pour la station d'Osteras pendant la période des rejets supposés. En effet les analyses portent sur un premier filtre pour la période du 17 au 24 octobre à 6H34, puis un second du 25 octobre à 11H30 au 26 octobre à 10H49. Il n'y a donc pas² de mesure du 24 octobre à 6H35 au 25 octobre à 11H29 ? ([voir complément en Annexe 1 précisant la position de la NRPA](#)).

On peut également déplorer l'absence de mesure de l'iode 131 sous forme gazeuse qui est dans de nombreux cas prépondérante par rapport à la forme particulaire. Et bien entendu, il convient de souligner que les stations de mesure sont à grande distance de la centrale et ne renseignent pas sur la contamination de l'air dans un rayon de quelques kilomètres. ([voir complément en Annexe 1 précisant la position de la NRPA](#)).

A ce jour, rien ne permet de faire le lien entre les rejets d'iode 131 du réacteur de Halden en Norvège en octobre 2016 et la détection d'iode 131 dans l'atmosphère de plusieurs pays européens en janvier 2017.

Rappelons que la période physique de l'iode 131 est de 8 jours, l'activité de l'iode 131 rejeté le 24 octobre 2016 serait donc divisée par un facteur 1 300 au 15 janvier 2017. Par ailleurs, les niveaux d'iode 131 particulaire les plus élevés détectés en Europe en janvier 2017 étaient en Pologne ($5,9 \mu\text{Bq}/\text{m}^3$).

([voir complément en Annexe 1 : compte tenu des informations transmises par la NRPA à la CRIIRAD le 16 mars 2017, la durée et la nature des rejets effectués du 24 octobre 2016 au début novembre par le réacteur de Halden, ne peuvent expliquer les niveaux d'iode 131 détectés en janvier en Europe](#)).

Il serait par contre souhaitable que des analyses indépendantes soient effectuées au voisinage du réacteur de Halden afin d'évaluer les niveaux d'exposition des riverains (analyses d'air, sol, précipitations et chaîne alimentaire).

²Ajout du 29 mars 2017 : par courriel en date du 28 mars 2017, la NRPA a précisé à la CRIIRAD qu'il y a bien eu une mesure (négative) pendant cette période mais qu'elle n'a pas été reportée à l'époque sur le site EURDEP du fait d'une erreur de saisie : «*the laboratory confirmed that there was a filter on from 24 October 08:41 to 25 October 13:21 Norwegian time. The registration of the sample result had an error in the date and year of the sampling start. The registration is punched manually. Due to this punching error, the filter measurement was not visible at EURDEP for the chosen period. This has now been corrected and the result will appear on EURDEP with all our other results in a correct manner. No iodine was detected on that filter, only natural radionuclides*».

Rédaction : Bruno CHAREYRON, ingénieur en physique nucléaire, directeur du laboratoire de la CRIIRAD avec le support technique de Jérémie MOTTE, ingénieur environnement, responsable du service Balises de la CRIIRAD.

Contact : bruno.chareyron@criirad.org

La note CRIIRAD du 14 mars 2017 a été complétée le 24 mars 2017 par ajout des **Annexes ci-après**.

Annexe 1 / complément d'information sur les rejets radioactifs à l'atmosphère du réacteur de Halden à l'automne 2016

En réponse à des demandes formulées par la CRIIRAD par courriel du 14 mars 2017, Madame Kristin Elise Frogg (Director Legal Affairs) à la NRPA (Autorité de Protection Radiologique Norvégienne) a répondu par courriel en date du 16 mars 2017 (reproduit en Annexe 2).

Ces informations ont été complétées lors d'un entretien téléphonique, le **16 mars 2017** entre Madame Astrid Liland, Head of Section, Emergency Preparedness et Monsieur Bruno Chareyron, directeur du laboratoire de la CRIIRAD.

Selon la NRPA, **l'élément combustible irradié** utilisé pour des tests et qui serait à l'origine des rejets anormaux d'iode radioactif enregistrés le 24 octobre 2016 n'a été inséré dans un container étanche avec système de refroidissement spécifique que **début novembre 2016**.

Dans le réacteur de Halden, il y a une relation³ entre le système de refroidissement du circuit primaire par circulation d'eau et le système de ventilation du bâtiment réacteur. Pour limiter les rejets radioactifs à l'atmosphère, tant que l'assemblage irradié fuyard n'était pas sécurisé, la NRPA a demandé à l'IFE de stopper la ventilation du bâtiment réacteur, ce qui a conduit à stopper le refroidissement du circuit primaire du réacteur. Initialement, comme le réacteur était à **l'arrêt depuis le 8 octobre 2016**, l'IFE a pensé que le refroidissement naturel suffirait à évacuer la chaleur résiduelle, mais cela n'a pas été le cas. Pour évacuer la chaleur, l'exploitant a été dans l'obligation de demander à la NRPA de procéder à des opérations ponctuelles de remise en fonctionnement du refroidissement, ce qui a conduit à la remise en route de la ventilation et à des rejets d'air contaminé à l'atmosphère. La NRPA a indiqué à la CRIIRAD par téléphone qu'il y aurait eu **plusieurs campagnes de rejets**, jusqu'à la mise en sécurité de l'élément fuyard début novembre, mais que les rejets avaient été effectués dans le respect des limites annuelles de rejet.

Sur la période du **17 octobre au 28 novembre 2016**, qui inclut ces rejets spécifiques, les rejets radioactifs à l'atmosphère déclarés par l'IFE à la NRPA sont reproduits dans le tableau en Annexe 2. La NRPA a précisé par téléphone à la CRIIRAD que les valeurs de rejets antérieures correspondaient à une situation de routine et étaient nettement inférieurs.

On constate à la lecture de ce tableau que, comme indiqué dans le communiqué CRIIRAD du 14 mars 2017, les rejets n'ont pas comporté que des isotopes radioactifs de l'iode (187 millions de Becquerels dont 160 millions de Becquerels d'iode 131). Ils comportaient également des **gaz rares radioactifs** en très grande quantité (**8 178 milliards de becquerels**) et du **tritium (550 milliards de becquerels)**.

La NRPA a indiqué à la CRIIRAD que les rejets de gaz rares et de tritium n'avaient pas été mentionnés dans le communiqué du NRPA du 25 octobre 2016 car ce sont les rejets d'iode qui ont l'impact sanitaire le plus important et aussi afin de ne pas compliquer la communication auprès du grand public par un trop grand nombre de données. La CRIIRAD déplore ce manque de transparence, d'autant que **99,99 % des rejets radioactifs étaient justement composés de gaz rares radioactifs et de tritium**.

Nous avons reproduit dans le tableau 2 ci-après, les valeurs des rejets radioactifs à l'atmosphère déclarés par l'IFE à la NRPA (sur la période du 17 octobre au 28 novembre 2016) et pour comparaison, dans le tableau 3, les rejets effectués par la centrale électronucléaire de Cruas (Ardèche, France) en 2014. Ces tableaux comportent également les autorisations de rejets annuels pour ces deux installations.

La centrale de **Cruas** comporte **4 réacteurs** de 900 MWe de puissance pour un total de 11 140 MWth. Elle est donc **445 fois plus puissante** que le réacteur de Halden (25 MWth). On pourrait donc s'attendre à ce que ses rejets soient nettement supérieurs.

On constate au contraire que les autorisations de rejets à l'atmosphère du réacteur de Halden sont 1,3 fois supérieures à celles de la centrale nucléaire de Cruas pour les gaz rares radioactifs, **3,1 fois supérieures** pour les isotopes radioactifs de l'iode et **18,8 fois supérieures** pour le **tritium**.

³ La NRPA a indiqué à la CRIIRAD avoir demandé à l'IFE de corriger ce défaut de conception sans quoi l'autorisation de redémarrage ne serait pas donnée.

Sur la période du 17 octobre au 28 novembre 2016, le réacteur de Halden a rejeté presque **5 fois plus d'iode radioactif à l'atmosphère** et presque **10 fois plus de gaz rares radioactifs** que la centrale de Cruas sur toute l'année 2014.

Lors de l'entretien téléphonique du 16 mars 2017, la CRIIRAD a fait remarquer à la NRPA que, selon les chiffres transmis par l'IFE (cf Annexe 2), les rejets de **Xenon 131^m** effectués du **17 octobre au 28 novembre 2016** représentaient **44 % de l'autorisation annuelle** de rejet. Quid des rejets effectués avant et après cette période, l'autorisation annuelle n'avait elle pas été dépassée ? La NRPA a indiqué par téléphone que, en dehors de la période de l'incident, les rejets étaient nettement inférieurs et que l'autorisation n'était a priori pas dépassée. Il est nécessaire d'obtenir l'ensemble de ces résultats pour le vérifier.

Tableau 2 / rejets radioactifs à l'atmosphère du réacteur de Halden du 17 octobre au 28 novembre 2016 ; autorisations annuelles de rejets et comparaison avec la centrale nucléaire de Cruas (4 réacteurs de 900 Mwe)

Rejets radioactifs à l'atmosphère	Réacteur IFE de Halden (Norvège) (2) / 25 MWth			Ratio : autorisation de rejet Halden / Cruas	Ratio : rejet Halden (du 17 oct au 28 nov 2016) / rejet 4 réacteurs de Cruas 2014
	Radionucléides	Autorisation de rejet (GBq)	Activité rejetée du 17 octobre au 28 novembre 2016 (GBq)		
Gaz rares radioactifs	93 980	8 178	93,70%	1,3	9,5
Tritium	150 000	550	6,30%	18,8	0,5
Carbone 14	?	?	?	?	?
Iodes	5	0,187	0,00%	3,1	4,9
Autres produits de fission ou activation émetteurs bêta ou gamma	?	?	?	?	?
Total		8 728			

(2) Source : Courriel du NRPA (Norvège) à la CRIIRAD du 16 mars 2017 (cf Annexe 2)

Tableau 3 / rejets radioactifs à l'atmosphère de la centrale nucléaire de Cruas en 2014 et autorisations annuelles de rejets

Rejets radioactifs à l'atmosphère	Centrale nucléaire de Cruas (4 réacteurs : 11 140 MWth) (Ardèche, année 2014) (1)		
Radionucléides	Autorisation de rejet (GBq)	Activité rejetée en 2014 (GBq)	Contribution de chaque catégorie en % du total des rejets 2014
Gaz rares radioactifs *	72 000	857	33,24%
Tritium	8 000	1 180	45,77%
Carbone 14 **	2200	541	20,98%
Iodes ***	1,6	0,0381	0,00148%
Autres produits de fission ou activation émetteurs bêta ou gamma ****	0,8	0,0172	0,0007%
Total		2 578	

* Cruas : pour l'année 2014, les radionucléides sont, par ordre d'activité décroissante : Xe 133, Xe 135, Ar 41, Kr 85, Xe 131m

** Cruas : valeur calculée par rapport à l'énergie produite

*** Cruas : pour l'année 2014, les radionucléides sont, par ordre d'activité décroissante : I133 et I131

**** Cruas : pour l'année 2014, les radionucléides sont, par ordre d'activité décroissante : Cs 134, Co 58, Co 60, Cs 137, Ag110m

(1) Source : rapport annuel de surveillance de l'environnement 2014 (EDF), page 18

Questions sur la sûreté du réacteur de Halden ?

L'article de l'ONG Bellona en date du [3 mars 2017](#) et dont un extrait est reproduit ci-dessous, indique que dans les jours qui ont suivi les rejets du 24 octobre 2016, l'IFE a signalé à la NRPA que le réacteur de Halden était dans un "état très particulier".

Selon Bellona, "*l'IFE avait découvert des fluctuations de température dans la cuve du réacteur indiquant une augmentation du flux neutronique dans le coeur, et donc le risque de formation d'hydrogène. Bellona souligne que c'est la formation d'hydrogène dans le coeur des réacteurs qui a conduit à une série d'explosions à la centrale nucléaire de Fukushima en mars 2011*".

Extrait de l'article de Bellona : "A very special condition"

In the following days, the NRPA continued to monitor the reactor's safety, and many repeated questions about the closure of the primary cooling circuit. The IFE initially reported that the situation at the reactor was not "abnormal." By November 1, the NRPA requested written documentation from the responsible operating and safety managers. A few hours later, the NRPA received notice from the IFE that the reactor was in "a very special condition."

What that meant was that the IFE had discovered temperature fluctuations in the reactor vessel indicating an increased neutron flux in the core, and with that the danger of hydrogen formation. Bellona would like to note that it was hydrogen formation in the reactor core that led to a series of explosions at the Fukushima Nuclear Power Plant in March 2011.

The IFE therefore had to ask the NRPA for permission to open the valves again, even if that meant releasing radiation to the public. The release that followed was, according to the NRPA, within the emission limit values specified in the operating permit."

Lors de l'entretien téléphonique du 16 mars 2017, la NRPA a indiqué à la CRIIRAD que la contamination résiduelle en iode 131 à l'intérieur du bâtiment réacteur avait perturbé des sondes neutroniques, conduisant à des résultats suggérant un problème sur le réacteur. La NRPA validerait donc l'hypothèse d'un problème sur les instruments sans réel problème sur le réacteur, mais n'a pas pu fournir d'explication réellement convaincante. L'iode 131 émet des rayonnements bêta et gamma, et il est étonnant que ces radiations aient impacté les sondes qui mesurent les neutrons.

Même si les problèmes rencontrés dans le réacteur de Halden n'étaient "que" des problèmes liés à des instruments défectueux, ce ne serait guère rassurant, la conduite d'un réacteur nucléaire est une opération particulièrement délicate qui nécessite de disposer de résultats de mesure très fiables sur l'état du coeur et des réactions nucléaires. On ne peut donc banaliser cette situation.

Cette situation ne justifie cependant pas les informations alarmistes qui continuent à circuler sur internet et entretiennent la confusion. On peut lire par exemple sur certains blogs : "ALERTE ! NOUVELLE CATASTROPHE NUCLEAIRE EN NORVEGE – UN FUKUSHIMA BIS ? (23 mars 2017).

Dans un communiqué du 17 mars 2017, [l'IFE](#) et la [NRPA](#) ont réaffirmé le caractère erroné des "histoires" à propos d'un incident de "fusion" au réacteur de l'IFE à Halden.

Les résultats des mesures de radioactivité dans l'environnement effectuées en Norvège et dans les pays limitrophes en ce moment permettent d'affirmer qu'il ne s'est pas produit un "Fukushima bis" à Halden.

Cependant de nombreuses questions restent en suspens en ce qui concerne ce réacteur Norvégien, sa sûreté et l'impact de son fonctionnement.

Il serait nécessaire de conduire une enquête approfondie et indépendante sur la sûreté de ce réacteur. De ce point de vue, la CRIIRAD considère que les éléments recueillis posent plus de questions qu'ils n'apportent de réponse et donnent un sentiment de non maîtrise de la situation.

Questions sur la nature des rejets à l'atmosphère

Le tableau transmis à la CRIIRAD par la NRPA (Annexe 2), apporte un complément notable par rapport au communiqué initial du 25 octobre 2016 (qui ne rapportait que des rejets d'iode radioactif), mais il ne mentionne pas de rejets de carbone 14, ou d'isotopes tels que le césium 137, cobalt 60, etc.. La NRPA a indiqué par téléphone que le césium 137 et le cobalt 60 n'avaient pas été détectés, mais n'a pu apporter de précisions concernant le carbone 14 et s'est engagée à demander des précisions à l'IFE.

Il est indispensable d'obtenir les relevés détaillés et complets des rejets effectués par le réacteur de Halden sur toute l'année 2016.

Il serait nécessaire de conduire une enquête approfondie et indépendante sur la manière dont l'IFE mesure et comptabilise ses rejets radioactifs à l'atmosphère. Voir à ce sujet les réserves formulées par la CRIIRAD à propos des rejets de la [centrale nucléaire de Golfech](#) (France).

Questions sur la surveillance de l'impact des rejets atmosphériques du réacteur de Halden

Absence de résultats concernant certaines matrices et certains radionucléides

Les données reproduites en Annexe 2 indiquent que la NRPA a effectué des contrôles radiologiques autour du réacteur de Halden le 25 octobre 2016, soit le lendemain des rejets non maîtrisés. Ces relevés n'ont pas révélé de contamination par l'iode 131, ni dans un filtre à air (< 0,004 Bq/m³), ni dans l'eau de la rivière Tista qui reçoit les effluents liquides du réacteur (< 0,1 Bq/l), ni dans l'eau du robinet (« iode 131 non détecté »). Mais ces **contrôles sont très partiels** : la nature et le nombre des échantillons sont très limités et les analyses ne portent pas sur un certain nombre d'autres radionucléides pourtant rejetés comme le **tritium**.

La CRIIRAD a demandé au NRPA pourquoi il n'avait pas effectué **d'analyse des végétaux** ? Il s'agit en effet d'analyses qui peuvent permettre de rendre compte de l'impact de rejets récents. Le NRPA a indiqué qu'il n'avait pas jugé ce type de prélèvement nécessaire dans la mesure où les mesures de débit de dose effectuées tout autour du réacteur (voir Annexe 2) n'avaient pas révélé d'anomalie, à l'exception d'une valeur élevée mesurée près du réacteur et liée aux radiations émises par des matériaux radioactifs entreposés.

La CRIIRAD considère que les contrôles portant sur les bioindicateurs végétaux sont indispensables pour apprécier l'impact d'un rejet incidentel.

Dans le cas des rejets anormalement élevés effectués en **2011**, par l'entreprise IZOTOP INTEZET située à Budapest (**Hongrie**), les analyses d'herbe réalisées par le laboratoire de la CRIIRAD sur des échantillons transmis par des citoyens avaient permis de mettre en évidence la contamination par l'iode 131 et l'iode 125 à 2 kilomètres du réacteur hongrois. Il est important de souligner que les rejets d'iode radioactif de cet institut hongrois (324 milliards de becquerels entre septembre et le 16 novembre 2011) étaient **1 700 fois supérieurs** à ceux déclarés par l'IFE pour la période du 17 octobre-28 novembre 2016 (187 millions de becquerels).

La CRIIRAD a demandé à la NRPA de bien vouloir lui transmettre l'ensemble des résultats des mesures effectuées par l'IFE dans le cadre de l'autosurveillance de l'impact du réacteur de Halden sur l'environnement.

En parallèle, il est souhaitable que les associations norvégiennes puissent réaliser des contrôles indépendants, compte tenu des lacunes mentionnées ci-dessus.

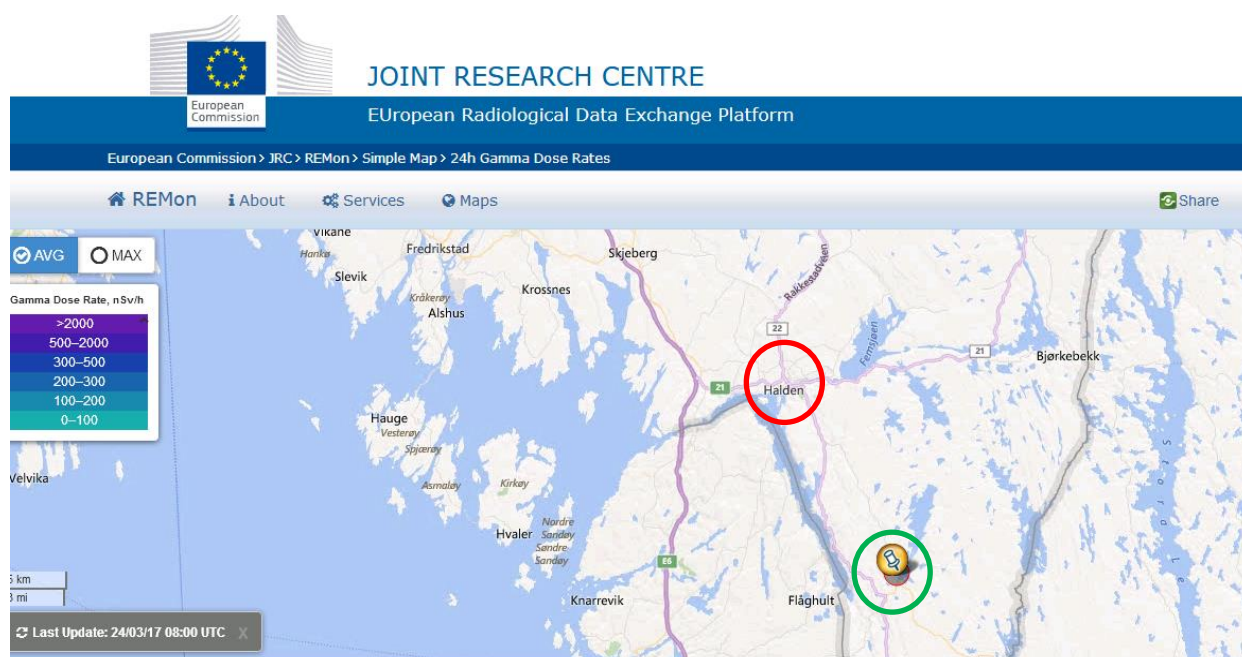
Questions concernant la radioactivité de l'air

En ce qui concerne la surveillance de l'activité de **l'iode 131 dans l'air ambiant en Norvège**, à propos de l'incident du 24 octobre 2016, la CRIIRAD a fait part de son étonnement auprès de la NRPA sur :

1. l'absence de résultats de mesures de la **fraction gazeuse de l'iode** qui est souvent nettement plus importante que la fraction sous forme d'aérosols. La NRPA a indiqué par téléphone qu'outre la mesure de la fraction aérosol réalisée sur filtre, certaines stations de surveillance sont dotées de cartouches à charbon actif (comme les balises exploitées par la CRIIRAD en vallée du Rhône) mais que ces cartouches ne sont soumises à un comptage que lorsque des niveaux nettement anormaux sont détectés sur les filtres aérosols. Lors de l'entretien téléphonique, le NRPA n'a pas été en mesure de **préciser la fréquence de remplacement des cartouches à charbon actif**.
2. **l'absence d'échantillonnage pour la station d'Osteras pendant la période des rejets supposés**. En effet les analyses portent sur un premier filtre pour la période du 17 au 24 octobre à 6H34, puis un second du 25 octobre à 11H30 au 26 octobre à 10H49. Il n'y a donc pas de mesure du 24 octobre à 6H35 au 25 octobre à 11H29 ? La NRPA a indiqué par téléphone que les filtres aérosols étaient changés chaque semaine et que lors d'incidents, ils sont changés à fréquence plus rapide. S'agissant plus particulièrement du manque de données pendant l'incident, la NRPA a formulé, lors de l'entretien téléphonique, l'hypothèse d'une erreur sur les dates et heures renseignées sur le site EURDEP. **Il est évidemment nécessaire de procéder à des vérifications pour lever le doute sur cette bien curieuse coïncidence**.

Remarques concernant la mesure du débit de dose gamma à proximité du réacteur de Halden

La NRPA exploite une station de surveillance en continu de la radioactivité à une **quinzaine de kilomètres** au sud-est de Halden. Sur la carte ci-dessous, la localité de Halden est située au niveau du cercle rouge et la station de surveillance au niveau du cercle vert. La surveillance ne porte pas sur les aérosols et gaz présents dans l'air ambiant (ce qui est regrettable). Elle porte par contre sur la mesure du débit de dose gamma ambiant.



Les mesures disponibles [en ligne](#) sur le site Européen EURDEP ne montrent aucune élévation du débit de dose gamma ambiant ces derniers jours pour cette station dénommée « Halden », comme le montrent les graphiques G1 reproduits page 9 (valeurs du 24 février au 24 mars 2017). Cette station est certes relativement éloignée du réacteur, mais en cas de catastrophe nucléaire, elle permettrait de détecter les panaches contaminés sous certaines conditions de vents.

Nous reproduisons dans le document G2 page 10 les graphiques de cette même station que nous avons consultés le 25 octobre 2016 lors de la déclaration de l'incident. Ces graphiques sont issus du [site RADNET](#) exploité par la NRPA.


On constate une légère élévation du débit de dose autour du **24 octobre 2016**. La NRPA a indiqué qu'il y avait des précipitations dans cette période, ce qui est confirmé par les données radar du site météo (voir graphe G3).

L'expérience acquise par la CRIIRAD avec les sondes qu'elle exploite en vallée du Rhône est que, lors des premières précipitations, le lessivage du plomb et du bismuth 214, descendants émetteurs gamma du radon 222 naturellement présent dans l'atmosphère, est responsable de faibles (typiquement quelques dizaines de % à un facteur 2) et brèves (quelques minutes à quelques heures) élévations du débit de dose gamma ambiant.

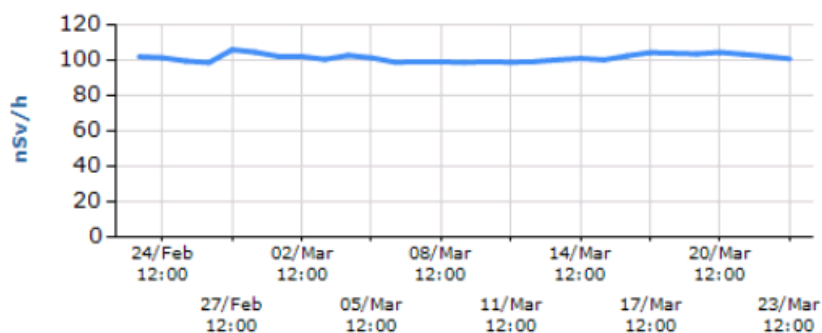
Les mesures de la sonde du NRPA du 24-25 octobre 2016 montrent en tout cas une très faible et courte augmentation du débit de dose sans incidence sanitaire.

Compte tenu de l'absence de stations de mesures plus proches du réacteur de Halden et de dispositifs permettant de conserver la mémoire de la contamination, on ne peut effectuer une caractérisation fine de l'impact des rejets intervenus le 24 octobre 2016 et les jours suivants.

G1 / Débit de dose enregistré par la station exploitée par la NRPA au sud-est de Halden (valeurs journalières du 24 février au 23 mars 2017 et valeurs horaires du 23 et 24 mars 2017), site EURDEP

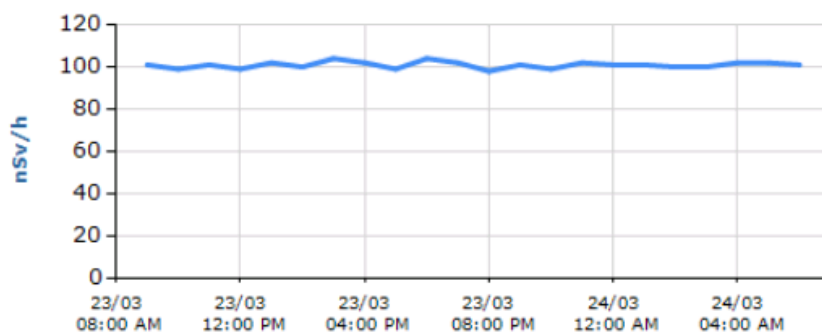
 Halden

Daily Average Gamma Dose Rate



Copyright © European Commission. DG. JRC, REM 2017

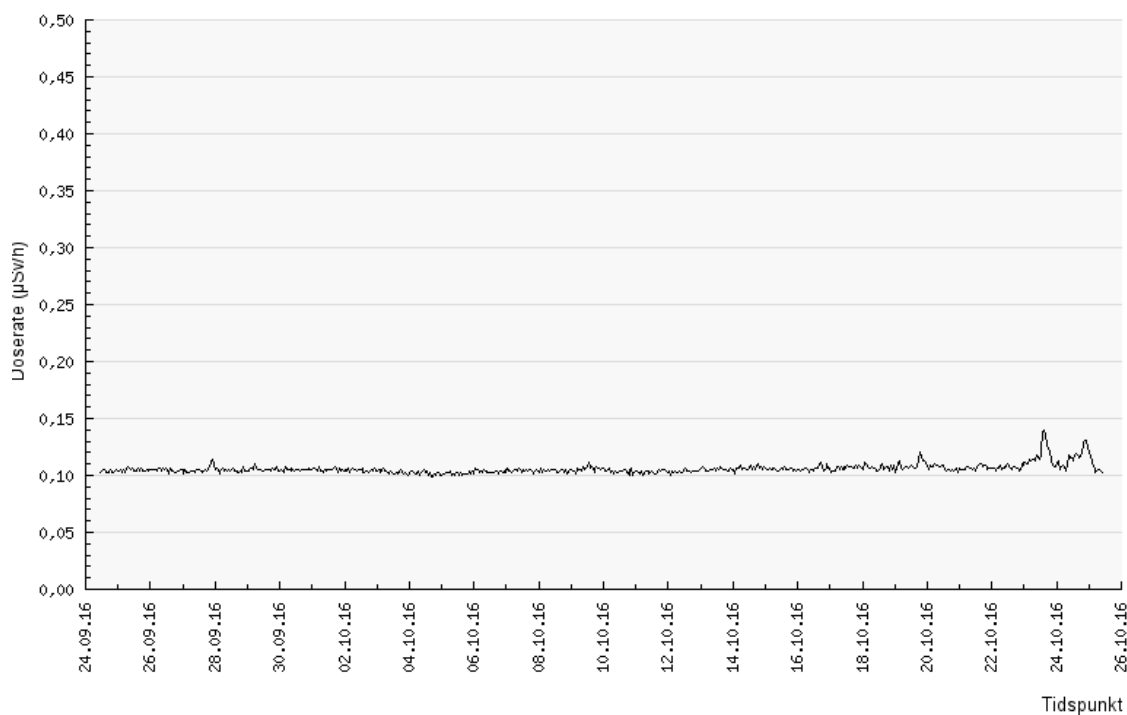
Hourly Average Gamma Dose Rate



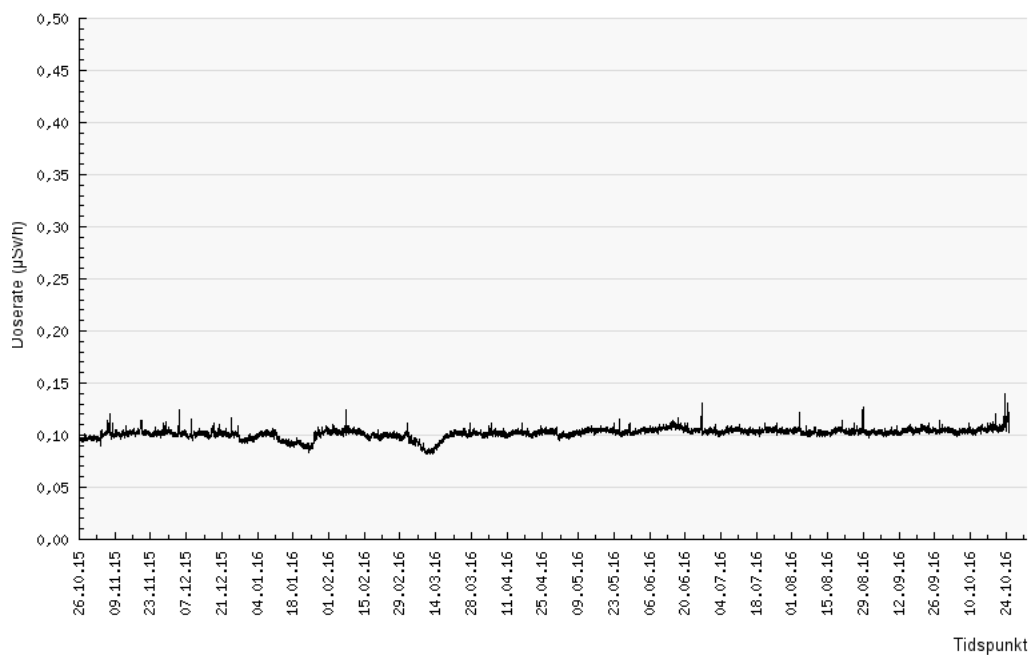
Copyright © European Commission. DG. JRC, REM 2017

G2 / Débit de dose enregistré par la station exploitée par la NRPA au sud-est de Halden (valeurs journalières du 26 octobre 2015 au 24 octobre 2016 (graphe du bas) et du 24 septembre 2016 au 25 octobre 2016 (graphe du haut) / site RADNET

Timemiddel siste måned



Timemiddel siste år



G3 / Carte radar des précipitations en Europe le 24 octobre 2016 (site météox)

Date (dd/mm/yyyy)

24 ▾ 10 ▾ 2016 ▾

Time (hh:mm) CET

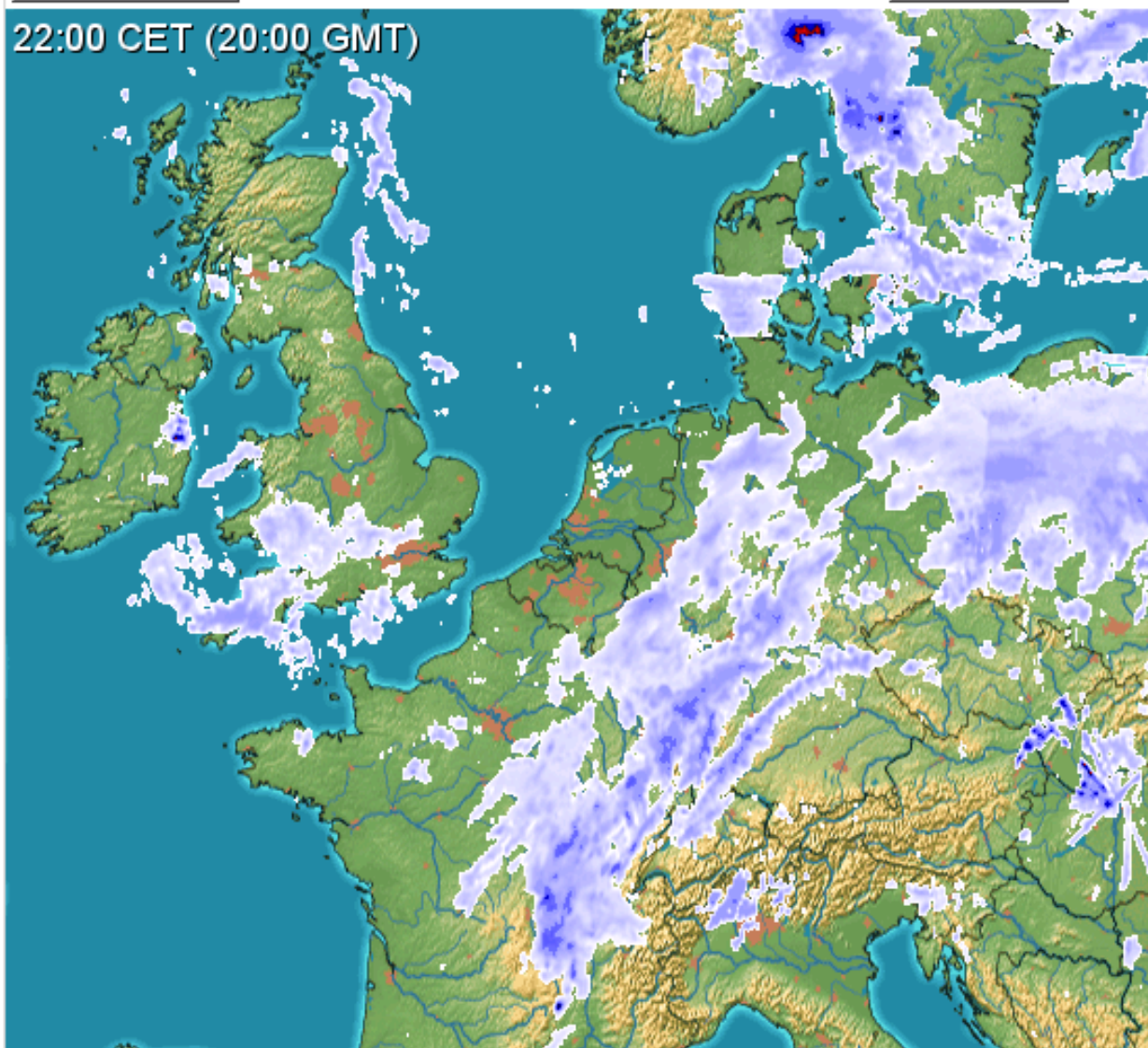
22 ▾ : 00 ▾

Retrieve image

Previous image

Next image

22:00 CET (20:00 GMT)



Annexe 2 / Reproduction du courriel adressé à la CRIIRAD le 16 mars 2017 par la NRPA

Les questions posées par la CRIIRAD sont en noir, les réponses apportées par la NRPA en bleu.

De : Kristin Elise Frogg [mailto:Kristin.Elise.Frogg@nrpa.no]

Envoyé : jeudi 16 mars 2017 12:08

À : BRUNO CHAREYRON <bruno.chareyron@criirad.org>

Cc : Anne Marit Skjold <Anne.Marit.Skjold@nrpa.no>; Per Strand <Per.Strand@nrpa.no>

Objet : VS: Queries from France about the Halden reactor in Norway

Dear Bruno

Please find attached the answers to your questions below.

Ms. Astrid Liland, Head of Section, Emergency Preparedness at the NRPA will call you later today.

Best Regards

Kristin Elise Frogg

fagdirektør/Director Legal Affairs

Statens strålevern/Norwegian Radiation Protection Authority

P.O. Box 55

NO – 1332 Østerås, Norway

1 / what is the current status of the Halden nuclear reactor. Are the discharges of radioactive substances to the atmosphere compliant with the regulations?

The reactor is in a safe shut down state since October 2016. The discharges in connection with the incident are below the discharge limits.

2 / What are the figures for the radioactive discharges to the atmosphere of the Halden reactor in November, December, January, February ?

Total discharges reported from IFE-Halden to the atmosphere in the period 17. October 2016 - 28. November 2016:

Radionuclide	Discharges [TBq]	Discharge limit [TBq/y]	% of discharge limit
H-3	5,50E-01	1,50E+02	0,37
Kr-85	1,50E-01	4,80E-01	31,25
Xe-131m	2,20E-01	5,00E-01	44,00
Xe-133	7,80E+00	9,00E+01	8,67
Xe-133m	8,30E-03	3,00E+00	0,28
I-131	1,60E-04	3,00E-03	5,33
I-132	2,70E-05	2,00E-03	1,35

3 / What are the annual limit of discharge to the atmosphere for this reactor ?

See answer to 2/

In addition to radionuclide specific discharge limits, the dose to an individual defined to be a member of the most exposed group of the general population shall not exceed 100 $\mu\text{Sv}/\text{year}$, of which iodine isotopes shall not contribute more than 10 $\mu\text{Sv}/\text{year}$.

4 / What are the results of radiation monitoring in Air, Rainfall-snow, soil, grass in the vicinity of the reactor ?

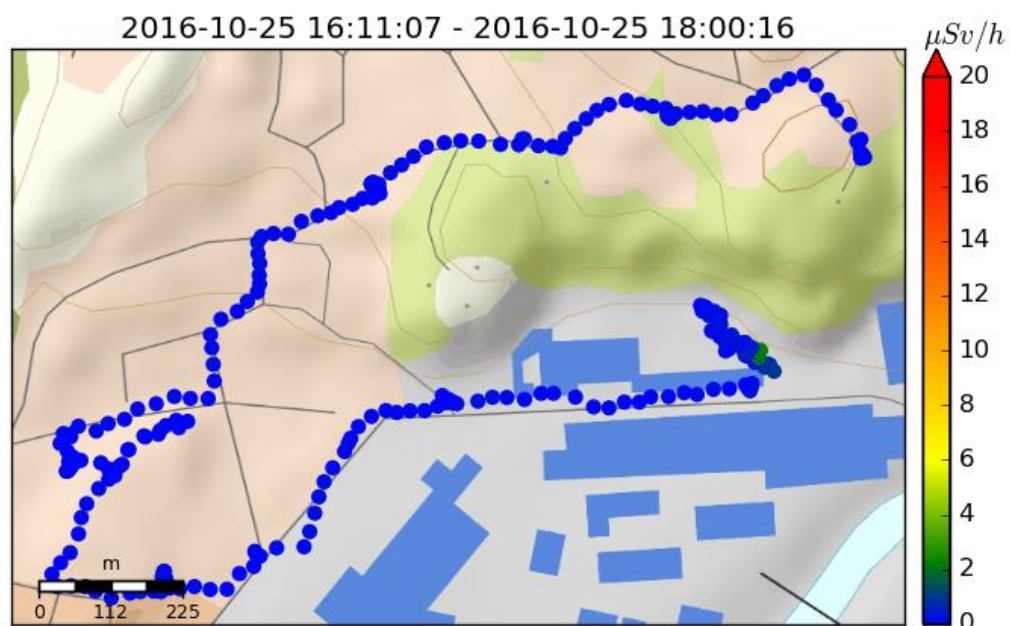
Results from NRPA samples taken at IFE Halden 25.10.16:

Air filters on-site: < 0,004 Bq/m³ I-131

Water from the river Tista: < 0,1 Bq/liter I-131

Tap water from IFE: I-131 not detected

Results from dose rate monitoring in the vicinity of IFE Halden (on-site and off-site):



Center coordinates: lat:59.13 long:11.4
Location name: Halden_527