

Avis

de la Division de la Radioprotection de la Direction de la Santé concernant la demande de renouvellement des autorisations de prélèvement d'eau et de rejets introduite par le Centre Nucléaire de Production d'Electricité de Cattenom

Cet avis concerne exclusivement les rejets liquides et gazeux radioactifs

1. Objet de la demande

Le 17 avril 2003, le Centre Nucléaire de Production d'Electricité de Cattenom a introduit auprès des autorités françaises compétentes un dossier de demande de renouvellement des autorisations de prélèvement d'eau et de rejets. Actuellement, les limites de rejets d'effluents radioactifs applicables sont d'une part fixées par les arrêtés d'autorisation délivrés par des arrêtés interministériels¹, ainsi que les limites fixées dans le cadre de la Convention² entre le Gouvernement de la République Française et le Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour la réalisation et l'exploitation de certaines implantations industrielles sur la Moselle, ainsi que la Décision de la Commission de la Moselle du 27 mars 1986 relative à la construction et à l'exploitation d'un ouvrage de prise d'eau, d'un quai de transbordement et d'un ouvrage de rejet pour la centrale nucléaire de Cattenom sur la rive gauche, entre les PK 258,9 et 261,4.

Les limites actuellement fixées par les arrêtés interministériels et les limites sollicitées dans les nouvelles demandes sont les suivantes:

Radioélément	Limites des rejets radioactifs gazeux demandées	Limites des rejets radioactifs gazeux actuelles
tritium (H-3)	16.000 GBq	3.300.000 GBq
carbone-14	2.800 GBq	
gaz rares	90.000 GBq	
iodes	1.6 GBq	110 GBq
Autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta et gamma	1.6 GBq	

¹ Arrêté du 21 octobre 1988 relatif à l'autorisation de rejets d'effluents radioactifs gazeux par le centre de production nucléaire de Cattenom (tranches 1 et 2);
Arrêté du 4 août 1989 relatif à l'autorisation de rejets d'effluents radioactifs gazeux par le centre de production nucléaire de Cattenom (tranches 3 et 4);
Arrêté du 21 octobre 1988 relatif à l'autorisation de rejets d'effluents radioactifs liquides par le centre de production nucléaire de Cattenom (tranches 1 et 2);
Arrêté du 4 août 1989 relatif à l'autorisation de rejets d'effluents radioactifs liquides par le centre de production nucléaire de Cattenom (tranches 3 et 4).

² Cette Convention fut signée le 12 mars 1986 à Paris, mais elle ne fut jamais traduite en droit national luxembourgeois.

Radioélément	Limites des rejets radioactifs liquides demandées	Limites des rejets radioactifs liquides actuelles
tritium (H-3) en mode GEMMES ³	160.000 GBq	160.000 GBq
tritium (H-3) en mode HTC ⁴	200.000 GBq	160.000 GBq
carbone-14	380 GBq	2.200 GBq
iodes	0.2 GBq	
autres hors tritium, potassium-40 et radium	50 GBq	

Les limites prévues par la Convention entre le Gouvernement de la République Française et le Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour la réalisation et l'exploitation de certaines implantations industrielles sur la Moselle sont les suivantes:

	Limite des rejets liquides
radioéléments hors tritium ⁵	444 GBq

Les limites prévues dans le cadre de la Décision de la Commission de la Moselle sont les suivantes:

	Limites des rejets liquides
radioéléments hors tritium ⁶	444 GBq
radioéléments hors tritium, activité volumique de la Moselle en moyenne quotidienne	0.74 Bq/l

Les changements apportés par cette nouvelle demande d'autorisation aux limites actuellement en vigueur seront donc les suivants:

Radioélément	Changement par rapport aux limites en vigueur
effluents gazeux	- 96.7 %
halogènes gazeux et aérosols	- 97.1 %

Radioélément	Limites des rejets liquides
tritium (H-3) mode GEMMES	0 %
tritium (H-3) mode HTC	+ 25 %
autres hors tritium, potassium-40 et radium	- 80.5 %

³ Pour ses réacteurs de 1300 MW, l'EDF a reçu en 1999 l'autorisation d'augmenter le taux d'enrichissement de son combustible de 3,7% à 4,1% en uranium-235. Ce programme de gestion du combustible est nommé Gemmes

⁴ HTC = Haut Taux de Combustion. A partir de 2006-2010, le CNPE de Cattenom a prévu d'utiliser des combustibles avec un taux d'enrichissement en uranium-235 d'environ 4.5%

⁵ La Convention franco-luxembourgeoise n'a pas prévu de limitation en tritium

⁶ La Décision de la Commission de la Moselle n'a pas prévu de limitation en tritium

Les tableaux ci-dessus permettent de constater:

- que les limites pour les effluents gazeux sont substantiellement revues à la baisse;
- que les limites pour radioéléments hors tritium, potassium-40 et radium, dans les effluents liquides sont également revues à la baisse et correspondent maintenant aux limites auxquelles la France s'est engagée à respecter dans le cadre de la Décision de la Commission de la Moselle;
- que pour le mode de gestion GEMMES, les limites pour le tritium dans les effluents liquides restent inchangées;
- que pour le mode de gestion HTC, les limites pour le tritium dans les effluents liquides augmentent de 25 %;
- que la nouvelle demande pour les rejets d'effluents liquides et gazeux prévoit des limites spécifiques pour le carbone-14 et les radioisotopes de l'iode.

2. Les effluents gazeux

Comme la nouvelle demande d'autorisation prévoit une diminution des effluents gazeux de 96.7 % et celle des halogènes gazeux et aérosols de 97.1 %, il ne serait pas utile de donner un avis défavorable à cette demande. Toutefois la Division de la Radioprotection a quelques remarques à formuler.

2.1 Commentaires

La demande d'autorisation prévoit une limite de 108.800 GBq pour l'ensemble des gaz rares, du tritium et du carbone-14. Les effluents radioactifs gazeux réellement rejetés annuellement s'élèvent, selon le dossier de demande, à environ 25000 GBq et correspondent donc à environ 25 % des limites sollicitées. Bien qu'il soit compréhensible que l'exploitant de la centrale électronucléaire de Cattenom veuille se donner une marge de sécurité lors de l'exploitation pour faire face à des situations imprévues, il serait utile de réfléchir, s'il ne serait pas opportun de tenir compte des rejets réels et d'introduire à côté des limites proprement dites, des valeurs de référence qu'il ne s'agit pas de dépasser en situation normale, sans pour autant pénaliser l'exploitant, si pour des raisons techniques il serait contraint à dépasser de temps à autre ces valeurs de référence. Ceci aurait l'avantage d'encourager l'exploitant dans le processus d'optimisation et de l'application du principe ALARA⁷.

La limite spécifique pour le carbone-14, qui est rejeté sous forme de méthane et de CO₂, est fixée à 2800 GBq. Le carbone-14 est difficile à mesurer et les rejets sont estimés par calculs. Bien que l'installation de dispositifs de mesure soit prévue, il serait indiqué d'inviter l'exploitant à procéder à des mesures régulières dans certains échantillons biologiques et de la chaîne alimentaire, comme p.ex. la végétation et le lait, pour réellement estimer l'impact des rejets de la centrale de Cattenom sur l'environnement.

2.2 Activité rejetée en halogènes et aérosols

La demande d'autorisation prévoit une limite de 3.2 GBq pour l'ensemble des halogènes et aérosols qui sont des produits de fission ou d'activation émetteurs bêta et gamma. Les activités réellement rejetées annuellement s'élèvent à environ 0.15-0.2 GBq et correspondent donc à environ 0.6 % des limites sollicitées. Comme les rejets réels sont très faibles, il faut se poser la question s'il ne serait pas opportun d'adopter également des valeurs de référence, proches de la bonne pratique industrielle.

2.3 Impact sur l'environnement au Luxembourg

Seuls le tritium, le C-14 et les gaz rares sont des radioéléments rejetés dans l'air atmosphérique en quantités telles qu'ils puissent en principe être identifiés sur le territoire luxembourgeois. Lors de la dispersion, les radioisotopes de l'iode et les autres produits de fission ou

⁷ ALARA = As Low As Reasonably Achievable

d'activation émetteurs bêta et gamma sont dilués dans l'air atmosphérique de façon à ce qu'ils restent indétectables sur le territoire luxembourgeois.

Les milieux biologiques primaires susceptibles d'être contaminés par les effluents gazeux sont en premier lieu:

- l'eau de pluie,
- le sol par dépôt au sol et le transfert des contaminants au lait,
- les aérosols.

2.3.1. Les gaz rares

Les gaz rares sont inertes et il est difficile de prélever des échantillons de ces gaz dans les immissions et de les soumettre à une analyse spectroscopique par gammamétrie. Présents dans l'atmosphère en traces, ils restent indétectables par de simples mesures du débit de dose du rayonnement gamma ambiant. Ils ne contribuent pas à la dose d'inhalation et à la dose efficace de la population luxembourgeoise.

2.3.2 L'eau de pluie

Le tritium, les radioisotopes de l'iode et les autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta et gamma rejetés par la centrale de Cattenom sont les seuls effluents qui seraient susceptibles de se retrouver dans les effluents gazeux. Une certaine fraction de ces radioéléments se trouve fixée à des aérosols qui passent dans l'eau de pluie. Or, l'eau de pluie fait l'objet d'une surveillance en continue par la Division de la Radioprotection depuis 1986.

2.3.2.1 Le tritium

Depuis les débuts de la surveillance radiologique systématique en 1986, le tritium dans les eaux de pluies prélevées sur le territoire luxembourgeois n'a jamais dépassé le seuil de détection, qui s'élève à 10 Bq/l.

2.3.2.2 Le césium

De 1986 à 1990, le Cs-134 et Cs-137 étaient régulièrement détectables dans les eaux de pluies. Le rapport Cs-134 /Cs-137 montrait cependant que le césium provenait de l'accident nucléaire de Chernobyl et non de la centrale de Cattenom. Depuis 1992, le Cs-137 n'a plus dépassé le seuil de détection, à savoir 0.01 Bq/l.

2.3.2.3 Le C-14

Le C-14, qui est émis par la centrale de Cattenom sous forme de méthane et de CO₂, est difficile à mesurer dans les immissions. Il ne fait pas l'objet d'analyses radiologiques au Luxembourg.

2.3.2.4 Les autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta et gamma

Les autres radioéléments, qui seraient susceptibles de se trouver éventuellement dans les eaux de pluies, comme l'iode-131, le Co-58, le Co-60, etc, n'ont jamais dépassé le seuil de détection, abstraction faite des radionucléides issus de l'accident nucléaire de Chernobyl.

2.3.2.5 L'activité β -totale

L'activité β -totale dans les eaux de pluie est un indicateur approprié, puisque des contaminants éventuels dans les aérosols se retrouvent partiellement dans les eaux de pluie. L'activité β -totale n'est cependant pas un indicateur spécifique. Le tableau suivant montre les résultats des mesures de l'activité β -totale effectuées de 1990 à 2001 dans les eaux de pluie prélevées à Luxembourg-Ville. L'activité β -totale dans les eaux de pluie est très proche du seuil de détection et la pluie ne comporte donc pas de concentrations significatives de radioéléments d'origine artificielle.

année	Moyenne (Bq/l)	Maximum (Bq/l)	Minimum (Bq/l)
1990	0.05	0.15	< 0.05
1991	0.06	0.13	< 0.05
1992	< 0.05	0.11	< 0.05
1993	< 0.05	0.21	< 0.05
1994	0.05	0.13	< 0.05
1995	< 0.05	0.07	< 0.05
1996	< 0.05	0.05	< 0.05
1997	< 0.05	0.08	< 0.05
1998	< 0.05	0.05	< 0.05
1999	< 0.05	0.10	< 0.05
2000	< 0.05	0.05	< 0.05
2001	0.06	0.18	< 0.05

Tableau: activité β -totale dans les eaux de pluie prélevées à Luxembourg-Ville

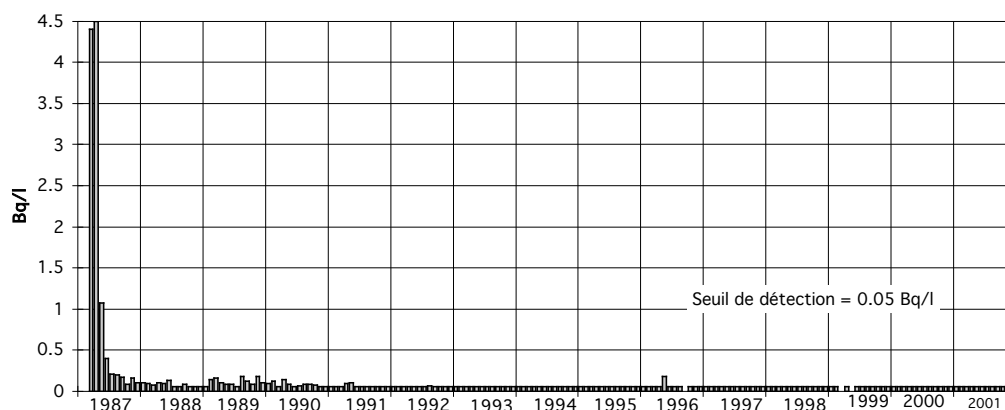
2.3.3 Le lait

Le tritium, les radioisotopes de l'iode et les autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta et gamma rejetés par la centrale de Cattenom dans l'air atmosphérique sont susceptibles d'être entraînés par dépôt humide ou sec sur la végétation et sur le sol. Un des vecteurs des plus sensibles vis-à-vis de ces dépôts au sol est le lait de vache. Pour cette raison, le lait provenant d'une laiterie et le lait provenant de deux fermes, une située à Hellange, l'autre à Burmerange, font l'objet d'une surveillance radiologique mensuelle.

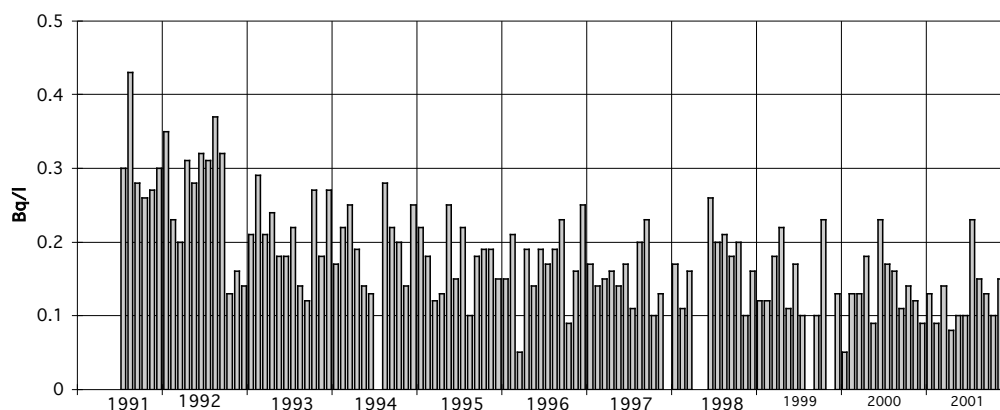
Dans aucun des échantillons mesurés depuis 1986, le tritium n'a dépassé le seuil de détection de 10 Bq/l. Dans le lait provenant de Burmerange et de Hellange, le Cs-137 reste généralement inférieur au seuil de détection (0.05 Bq/l). Seul dans le lait concentré⁸ produit par une laiterie, des traces de Cs-137 sont détectables. Le Cs-137 dans le lait provient des essais atmosphériques d'armement nucléaire, ainsi que de l'accident de Chernobyl. De 1960 à 1981, plus de 420 essais atmosphériques d'armement nucléaire ont eu lieu dans l'hémisphère nord. Ces essais ont eu pour effet une contamination des sols notamment en césium-137. L'ordre de grandeur de la contamination des sols en Cs-137 peut être estimé pour le Luxembourg à 4000 Bq/m² en 1960/1970 et suite à la décroissance radioactive du Cs-137 avec une demi-vie de 30 ans, la contamination du sol s'élève aujourd'hui à environ 2000 Bq/m². L'accident de Chernobyl a provoqué une contamination supplémentaire en Cs-137 qui s'élevait en moyenne à environ 3500 Bq/m² en 1986. Le Cs-137 qui se trouve ainsi dans le sol est transféré par les racines aux plantes et se retrouve ainsi en traces dans la chaîne alimentaire.

⁸ Le lait concentré présente un facteur de concentration de 7 par rapport au lait normal

**Teneur en Cs-137 dans le lait prélevé dans une ferme située à Burmerange
(concentrations mensuelles)**



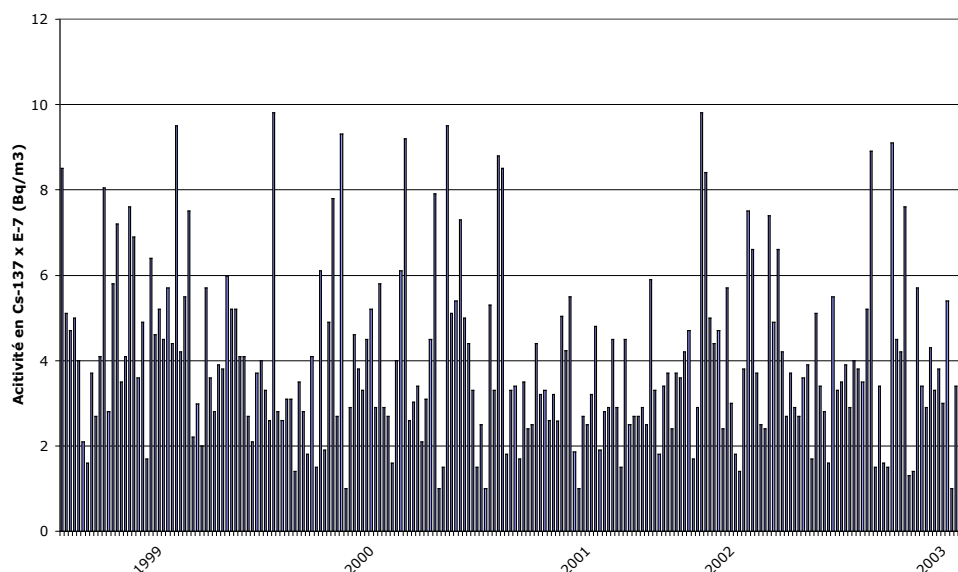
**Teneur en Cs-137 dans le lait concentré en provenance d'une laiterie
(concentrations mensuelles)**



2.3.4. Les aérosols

Depuis 1999, la Division de la Radioprotection dispose d'un échantillonneur à très haut volume, permettant de prélever des échantillons d'aérosols d'environ 150.000 m³ par semaine. Le graphique suivant montre l'évolution du Cs-137 dans ces échantillons prélevés à Luxembourg-Findel. Le Cs-137, qui est d'ailleurs le seul élément radioactif émetteur gamma à être identifié dans ces échantillons, provient de la contamination résiduelle de Chernobyl et se trouve, suite à une résuspension, en quantités infimes dans les aérosols.

Evolution du Cs-137 dans les aérosols



2.4 Conclusions concernant l'impact des effluents gazeux

Les rejets d'effluents gazeux radioactifs provenant de la centrale électronucléaire de Cattenom n'ont pas d'impact radiologique significatif sur le territoire du Luxembourg. Les nouvelles limites sollicitées par l'exploitant de la centrale dans le cadre du renouvellement de la demande d'autorisation resteront donc sans conséquences pour le Luxembourg.

3. Les effluents liquides

La nouvelle demande d'autorisation prévoit une diminution des effluents liquides d'environ 80 % en ce qui concerne les radioéléments hors tritium, potassium-40 et radium. Pour la gestion en mode GEMMES, les rejets en tritium restent inchangés. Pour les années 2006-2010, EDF a des projets pour augmenter davantage l'enrichissement de leur combustible nucléaire en passant d'un taux de 4.1% à environ 4.5 % en uranium-235, ce qui entraîne automatiquement une augmentation de la production en tritium. Il est prévu d'augmenter la limite des rejets annuels en tritium de 160.000 GBq à 200.000 GBq, donc une augmentation de 25%. Comme le tritium ne peut être retenu par une centrale nucléaire, pratiquement l'intégralité de ce radioélément est rejetée dans l'environnement et la majeure partie sous forme d'eau tritiée, HTO. Il convient donc d'analyser quel sera l'impact de cette augmentation sur le territoire luxembourgeois.

Les milieux biologiques visés sont:

- l'eau de la Moselle,
- les sédiments de la Moselle,
- le poisson de la Moselle,
- l'eau potable produite dans la vallée de la Moselle.

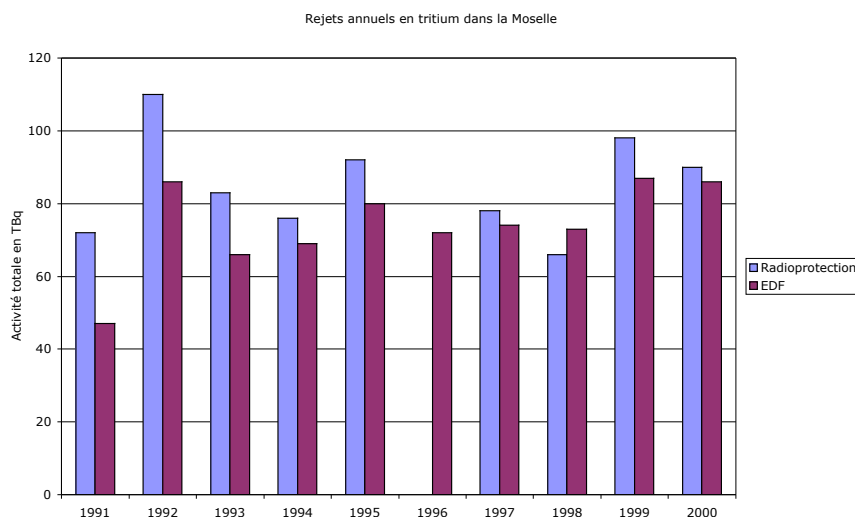
Est essentiellement rejeté du tritium dont l'activité réellement rejetée s'élève à 80.000 GBq/an et environ à 2 GBq/an pour les autres radioéléments, K-40 et radium exclus.

3.1 Eau de la Moselle

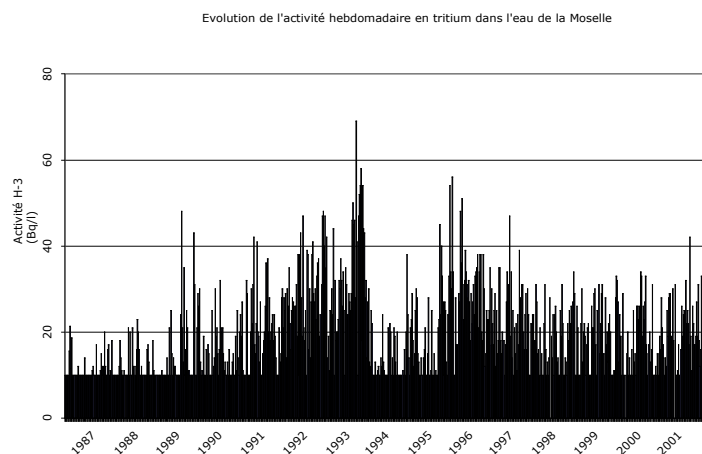
3.1.1 Le tritium

Le tritium ne pouvant être retenu, il se trouve donc presque intégralement dans les eaux de la Moselle. La Division de la Radioprotection dispose sur le barrage d'Apach d'un échantillonneur qui prélève automatiquement toutes les 30 minutes 50 ml d'eau de la Moselle et prépare automatiquement un échantillon journalier. Au laboratoire de radiophysique de la Division de la Radioprotection des échantillons hebdomadaires sont préparés, qui sont ensuite soumis à des analyses radiologiques. A partir du débit moyen hebdomadaire d'étiage de la Moselle et des résultats de l'analyse du tritium les quantités annuelles de tritium rejetées par le CNPE de Cattenom dans la Moselle sont estimées. Cette façon de calculer le terme source à partir des immissions implique une erreur méthodologique, mais les résultats montrent que les valeurs obtenues de cette façon sont comparables à celles qui sont fournies par EDF par l'analyse du tritium au niveau des émissions.

Le graphique suivant montre que les estimations des rejets à partir des immissions semblent être surestimées comparées aux estimations des rejets à partir des émissions.



Le graphique suivant montre l'évolution de la valeur hebdomadaire du tritium dans l'eau de la Moselle. Il y a lieu de noter que les valeurs instantanées, ainsi que les moyennes journalières peuvent largement dépasser les valeurs moyennes hebdomadaires.

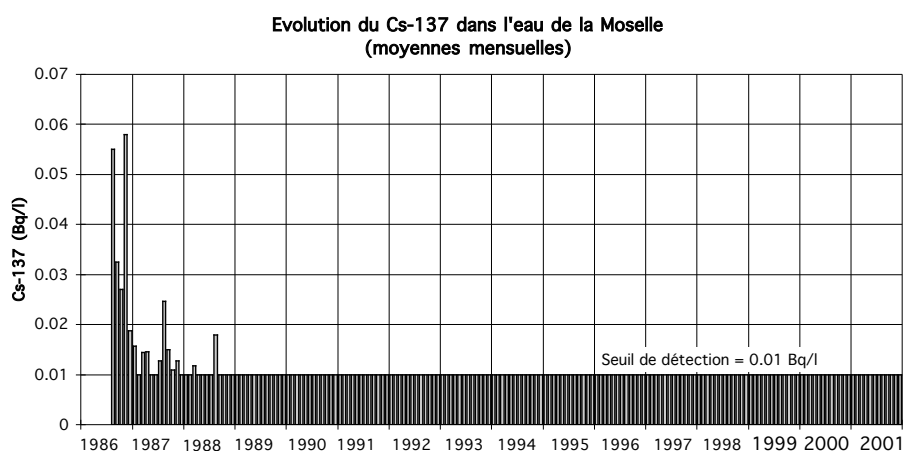


Une augmentation de 25 % des rejets de tritium, telle que sollicitée par le CNPE de Cattenom pour le mode de gestion HTC, se traduira par une augmentation proportionnelle dans les eaux de la Moselle.

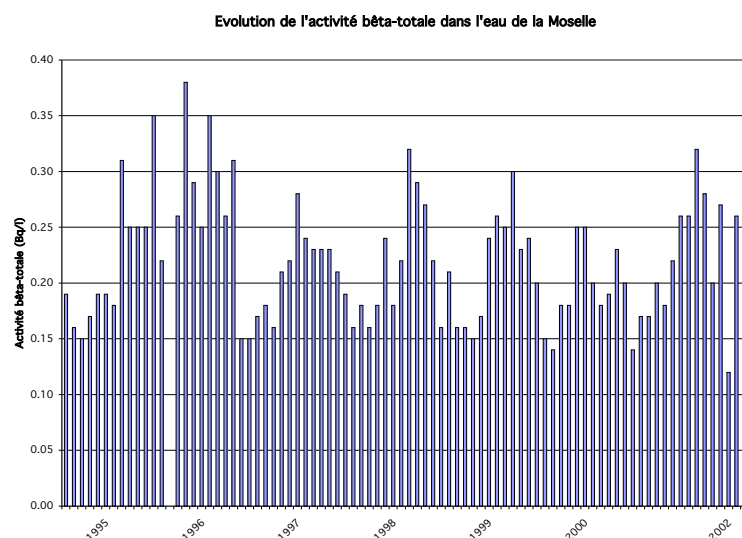
3.1.2. Les autres radioéléments

La demande de renouvellement des autorisations de prélèvement d'eau et de rejets prévoit une limite de 430.2 GBq pour l'ensemble du C-14, des radioisotopes de l'iode et des autres radionucléides. Les rejets réels se situent à environ 2 GBq par année, ce qui correspond à 0.5 % des limites sollicitées.

Les analyses radiologiques effectuées dans le cadre de la surveillance de l'environnement montrent que les radioéléments artificiels susceptibles de se trouver dans les eaux de la Moselle restent inférieurs aux seuils de détection. De 1986 à 1988, suite à l'accident de Chernobyl, des traces de Cs-137 et de Cs-134 subsistaient dans les eaux de la Moselle. Depuis, les concentrations de ces radionucléides sont restées inférieures au seuil de détection comme le montre le graphique suivant.



L'activité β -totale dans les eaux de la Moselle varie avec le débit d'étiage. L'activité β -totale est principalement constituée de radionucléides d'origine naturelle, notamment du K-40. Après soustraction de l'activité du K-40 des valeurs de l'activité β -totale, l'activité reste- β , qui est un indicateur pour la présence éventuelle de radionucléides artificiels, dépasse rarement le seuil de détection.



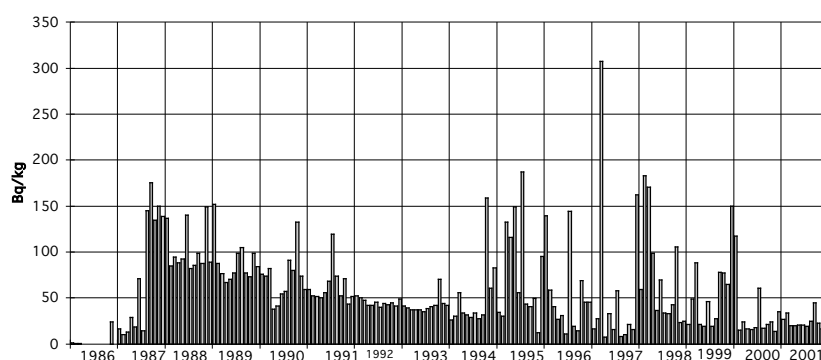
Le C-14 dans les eaux de la Moselle n'est pas mesuré.

Du côté luxembourgeois, l'eau de la Moselle n'est pas utilisée comme eau d'abreuvement, d'irrigation ou comme eau potable. L'exposition de la population luxembourgeoise à partir de l'eau de la Moselle est très faible. L'exposition des baigneurs à partir d'une irradiation externe est négligeable.

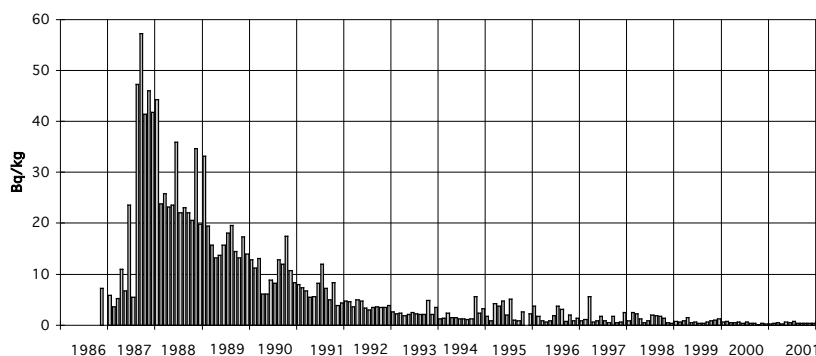
3.2 Les sédiments de la Moselle

Les sédiments ont la particularité d'accumuler les radioéléments par échange d'ions. Ils constituent donc un excellent indicateur pour évaluer l'évolution des radioéléments émetteurs bêta et gamma rejetés par la centrale électronucléaire de Cattenom. Les graphiques suivants montrent l'évolution de la teneur de certains de ces radioéléments et de l'activité bêta-totale dans les sédiments dans la Moselle. Ces graphiques montrent que l'exploitant a entrepris des efforts au fil des années pour limiter davantage ses rejets d'effluents liquides radioactifs.

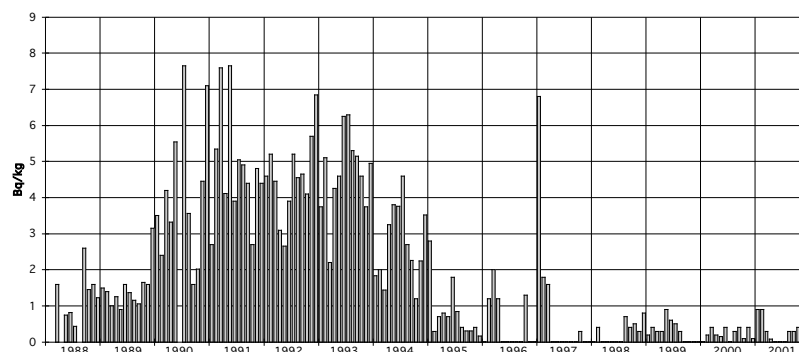
Teneur en Cs-137 dans les sédiments de la Moselle (moyennes mensuelles)



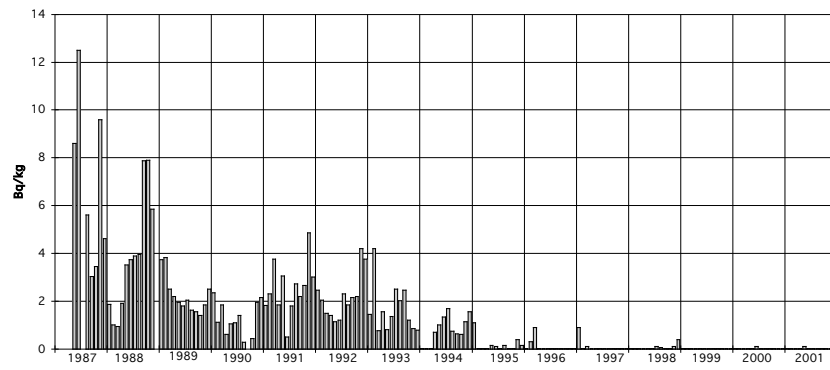
Teneur en Cs-134 dans les sédiments de la Moselle (moyennes mensuelles)



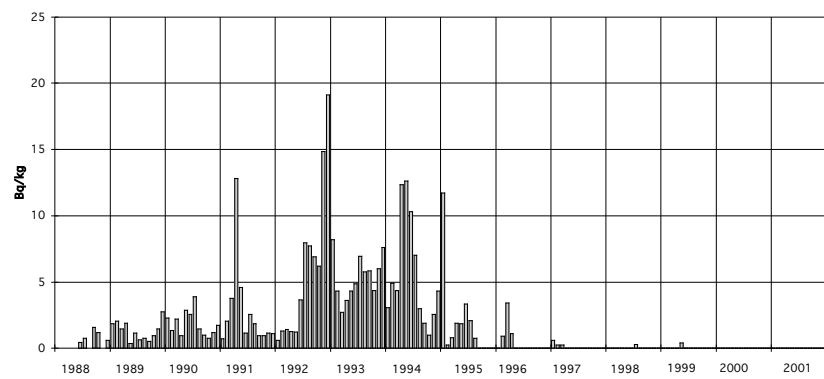
Teneur en Co-60 dans les sédiments de la Moselle (moyennes mensuelles)



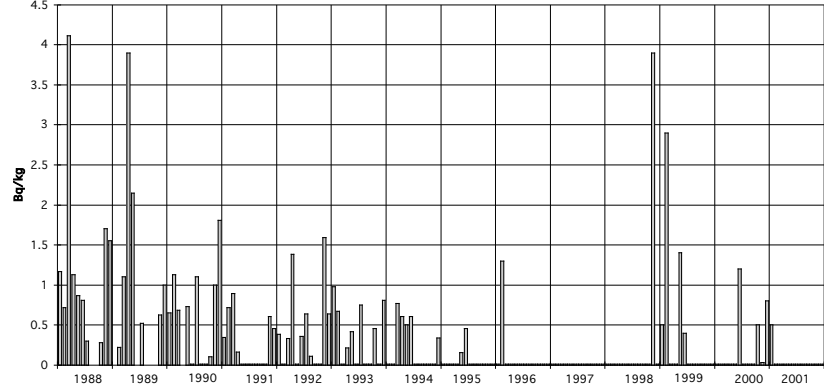
Teneur en Co-58 dans les sédiments de la Moselle (moyennes mensuelles)



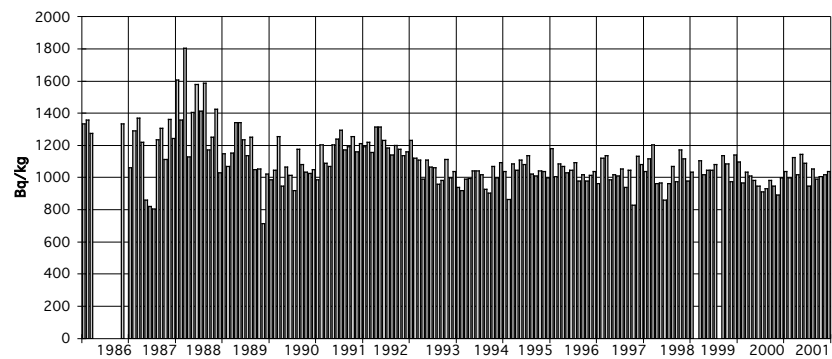
Teneur en Ag-110m dans les sédiments de la Moselle (moyennes mensuelles)



Teneur en I-131 dans les sédiments de la Moselle (moyennes mensuelles)



Activité du bêta total dans les sédiments de la Moselle (moyennes mensuelles)

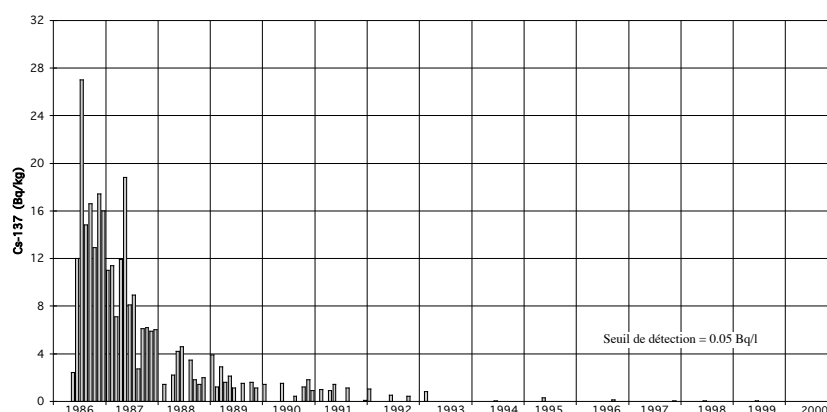


Pour le Cs-137, il est impossible d'identifier à partir des immissions quelle fraction des rejets a pour origine la centrale électronucléaire de Cattenom et quelle fraction est due à l'accident nucléaire de Chernobyl et des essais atmosphériques d'armes nucléaires. De même, il est impossible de juger à partir des immissions, si l'iode-131 identifié dans les sédiments de la Moselle provient de la centrale de Cattenom ou éventuellement d'autres installations situées en amont de la Moselle, comme les départements de services de médecine nucléaire. L'activité α -totale des sédiments est surtout liée aux radioéléments naturels (séries de l'uranium et du thorium naturel, K-40 naturel).

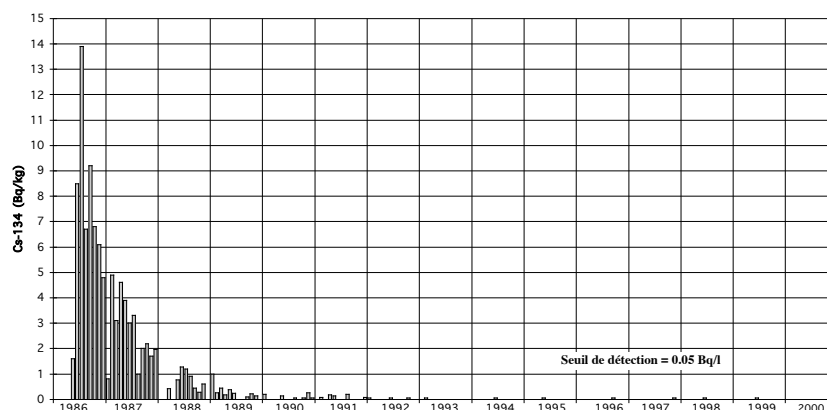
3.3. Le poisson provenant de la Moselle

Le poisson est le seul maillon de la chaîne alimentaire en contact direct avec les rejets de la centrale de Cattenom. L'évolution du Cs-137 et Cs-134 montre cependant que l'activité en césium radioactif dans les poissons de la Moselle reste depuis 1992 généralement en-dessous de la limite de détection. Avant 1992, le Cs-134 et le Cs-137 dans le poisson avaient essentiellement pour origine l'accident de Chernobyl. Le C-14 dans le poisson n'est pas mesuré par la Division de la Radioprotection.

Evolution du Cs-137 dans les poissons (moyennes mensuelles)

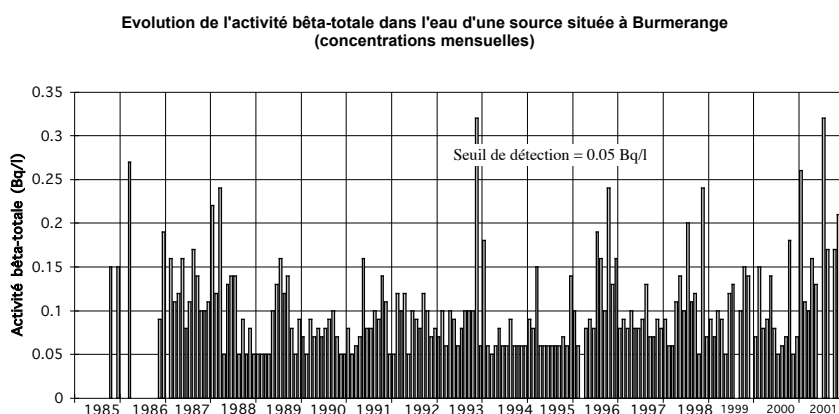
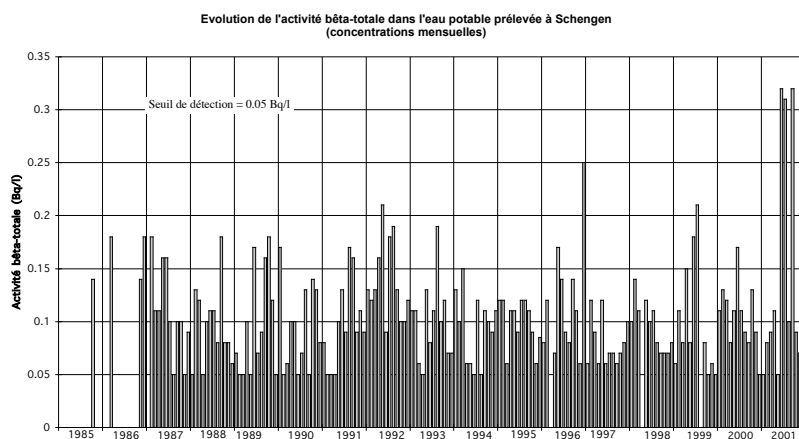


Evolution du Cs-134 dans les poissons (moyennes mensuelles)



3.4 L'eau potable produite dans la vallée de la Moselle

L'eau distribuée par la Commune de Schengen, ainsi qu'une eau de source prélevée à Burmerange, font l'objet d'un suivi radiologique régulier. Le tritium, ainsi que tous les autres radioéléments artificiels sont toujours restés inférieurs aux seuils de détection. La seule activité détectable est celle du K-40, ce qui se reflète dans l'activité α -totale (voir graphes suivants).



3.5 Conclusions concernant l'impact des effluents liquides

Les rejets d'effluents gazeux liquides provenant de la centrale électronucléaire de Cattenom n'ont pas d'impact radiologique significatif sur le territoire du Luxembourg. Les nouvelles limites sollicitées par l'exploitant de la centrale de Cattenom dans le cadre du renouvellement de la demande d'autorisation seraient susceptibles d'entraîner une augmentation de 25% de la teneur en tritium dans l'eau de la Moselle, tandis qu'elles n'auront pas de conséquences pour les autres radionucléides. Cette augmentation du tritium n'aura cependant pas de conséquences sanitaires pour la population luxembourgeoise.

4. Conclusions finales

La demande de renouvellement des autorisations de prélèvement d'eau et de rejets liquides et gazeux, introduite par le Centre Nucléaire de Production d'Electricité de Cattenom prévoit, à l'exception pour le tritium, de nouvelles limites qui sont largement inférieures aux limites existantes.

Il y a cependant lieu de noter que ces nouvelles limites restent très supérieures aux rejets réels et il serait utile de réfléchir s'il ne serait pas opportun de tenir compte du niveau réel des rejets et d'introduire à côté des limites proprement dites, à l'instar des contraintes de doses, des valeurs de référence qu'il ne s'agit pas de dépasser en situation normale, sans pour autant pénaliser l'exploitant si pour des raisons techniques il serait contraint à dépasser de temps à autre ces valeurs de référence. Ceci présenterait l'avantage d'encourager l'exploitant dans le processus d'optimisation et de l'application du principe ALARA.

Dans cette nouvelle demande, les limites pour le tritium resteront inchangées pour le mode de gestion GEMMES et seront augmentées de 25 % en 2006-2010 pour la gestion en mode HTC. Cependant, cette augmentation restera sans conséquences sanitaires pour le Luxembourg.

La teneur en C-14 dans les rejets d'effluents liquides et gazeux est estimée en utilisant des codes de calcul. Bien que l'installation de dispositifs de mesure soit prévue, il serait indiqué d'inviter l'exploitant à procéder à des mesures régulières dans certains échantillons biologiques et de la chaîne alimentaire pour valider les codes utilisés.