

Le 18 mai 1986, M Moroni transmet les ordres de M. Pellerin à M. Vaisseau (Également Du SCPRI) :  
« rendre en seuil (NM) à partir de 50 Bq/kg »

M. Pellerin affiche clairement sa volonté de faire disparaître des chiffres de mesures de contaminations radioactives réalisées suite aux retombées de la catastrophe de Tchernobyl.

Reste à comprendre le sens de l'écrit de M. Moroni puisque ce dernier n'écrit pas : « en-dessous de 50 Bq/kg » mais bien « à partir de 50 Bq/kg » ce qui signifierait que les taux de contamination élevés disparaîtraient à partir de 50 Bq !?!

18.5.86  
D1944/85

Note concernant les seuils par Tchernobyl -

M. Pellerin me demande, jusqu'à nouvel avis,  
~~pour~~ tout échantillon pour lequel l'activité est rendue  
en Bq/kg, de rendre en seuil (NM) à partir  
de 50 Bq/kg -

U...

→ M. Vaisseau pour action.

Encore une manipulation de chiffre : M Moroni précise que le seuil fixé par M. Pellerin à « 50 Bq/l ou par kg » sera tenu. (note intérieure au SCPRI du 20 mai 1986)

L'exposé est très clair : « prière de prendre dorénavant un résultat en <sup>137</sup>Cs (avec un seuil ~~correct~~ acceptable [par rapport à] la CMAP)[...] »

D1944/11

SCPRI

n° 596

NOTE INTERIEURE

Destinataire : Radiophysique  
Origine : M. Pellerin  
Objet : Incident KIEV

Division ou Groupe :

Division ou Groupe :

RADIOCHIMIE

EXPOSE

REPONSE

~~Bien~~ prendre dorénavant un résultat <sup>137</sup>Cs (avec un seuil ~~correct~~ acceptable / CMAP) pour tous les échantillons d'eau transmis en flacon de 125 ml

- eau de rivières
- pluies
- eau potables

M. Vainseau par action

le seuil fixé par M. Pellerin pour les analyses spéciales relatives à Tchernobyl est de 50 Bq/l ou par kg - il sera tenu.

Copie: Sir

Date : 20/5/86

Signature : Sir

Date :

Signature :

**Autres travaux de M. Moroni : il minimise ici l'activité du plutonium 239, descendant du neptunium 239**

19.5.86  
D1944184

239 Neptunium -

Emetteur  $\beta^-$  de 2,3 jours de période,  
précurseur du 239 Pu.

Présent dans les prélèvements des premiers jours;  
ex. : air haute alt. OSLO du 20.4 : 60% de  
l'activité de l'Iode 134. Actuel: traces;

ex. : filtre de conditionnement d'air (La Défense) analysé le  
16.5 : moins de 10% de l'activité de l'Iode 134.

Compte tenu des différences de périodes, 1 Curie de  
Neptunium 239 décroît en donnant 0,26 microcurie de 239Pu  
seulement (facteur 4 millions entre les activités du père et du fils)

*Moroni*

113/11

Ici, dès le 3 mai 1986, le professeur Moroni du Scpri établi de savants calculs pour déterminer le temps nécessaire à atteindre la Limite d'Incorporation Annuelle (LIA). La complexité des atteintes au vivant est traitée comme du simple calcul mathématique... et les écarts entre les résultats démontrent l'absurdité de ce type de travail

3.5.86

D1944/100

### Interprétation des résultats en cas d'accident.

(cf note détaillée jointe)

3 présentations possibles

① en fractions de la LIA

ex. pour l'air:  $100 \text{ Bq/m}^3$  en 131I  
+  $30 \text{ " "}$  en 137Cs

cela représente une incorporation quotidienne de:

$1/100^{\circ}$  LIA pour l'iode et  $1/1000^{\circ}$  LIA pour le Cs

n. soit au total  $1,1 \cdot 10^{-2}$  LIA

② en "nombre de jours accumulés" (présentation de M. Jannet):

avoir reçu ds cet air durant 24h, correspond à avoir  
reçu 4 jours dans une atmosphère à la CIA

③ en "nombre de jours permis" - si cette situation se prolonge  
sans changement, on aura atteint la LIA au bout  
de:

91 jours .

*MS*

151 100

M Moroni continue ses calculs afin de déterminer quand sera atteinte la limite de dose annuelle théorique... pas quand l'exposition conduira à des problèmes sanitaires !...

(2)

01/04/10

'activité' par le temps d'exposition qu'il convient de comparer aux limites annuelles d'incorporation -

Deux LAI sont donnés :

- pour l'inhalation; ici la comparaison avec l'activité de l'air est directe; nous respirons  $20\text{m}^3$  d'air par jour
- pour l'ingestion; ici la comparaison avec chaque élément de la chaîne alimentaire est plus délicate car il faut connaître la quantité absorbée par jour (cf lait) - nous buvons 2,2 l. d'eau par jour en comptant l'eau de cuisson des aliments.

## II

### application -

La question à laquelle il faut répondre est: si la situation actuelle se prolonge, dans combien de jours aura-t-on incorporé la LAI, donc atteint la limite réglementaire de dose? -

## Exemples d'autorisation de rejets radioactifs artificiels dans l'atmosphère : ici pour la centrale atomique de Civaux qui comporte deux réacteurs de 1 450 MW.

Note : un GBq correspond à 1 milliard de becquerels

JORF n°0151 du 2 juillet 2009 page 11000

[...]  
texte n° 1  
**Arrêté du 23 juin 2009 portant homologation de la décision n° 2009-DC-0139 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 2 juin 2009 fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 158 et n° 159 exploitées par Electricité de France (EDF-SA) sur la commune de Civaux (département de la Vienne)**

[...]

### Section 2

#### Limites de rejets des effluents gazeux

##### Article 2

##### *Rejets d'effluents radioactifs gazeux*

I.-L'activité des effluents radioactifs rejetés à l'atmosphère par les deux cheminées des bâtiments des auxiliaires nucléaires (BAN) sous forme gazeuse ou d'aérosols solides n'excède pas les limites annuelles suivantes :

PARAMÈTRES	ACTIVITÉ ANNUELLE REJETÉE (en GBq / an)
Carbone 14	1 400
Tritium	5 000
Gaz rares	25 000
Iodes	0, 8
Autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma	0, 1

II.-Le débit d'activité à la cheminée de chaque BAN n'excède pas les limites suivantes :

PARAMÈTRES	DÉBIT D'ACTIVITÉ PAR CHEMINÉE (en Bq/s)
Tritium	$5 \cdot 10^6$
Gaz rares	$5 \cdot 10^7$
Iodes	$5 \cdot 10^2$
Autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma	$5 \cdot 10^2$

## Autorisation de rejets radioactifs artificiels dans la Vienne

Note : pour le seul tritium, l'activité pourra atteindre 90 mille milliards de becquerels en un an  
Pour les personnes distribuées en eau potable à partir de la Vienne en aval de la centrale, mieux vaut ne pas consommer l'eau du robinet et préférer les bains aux douches

[...]

### Section 3

#### *Limites de rejets des effluents liquides*

#### *Article 4 Dispositions générales relatives aux rejets liquides*

Les effluents liquides sont tels que le pH au point de rejet principal et au point de rejet de l'émissaire secondaire est compris entre 6,5 et 8,5.

### Article 5

#### *Rejets d'effluents radioactifs liquides*

I.-L'activité des effluents liquides radioactifs n'excède pas les limites annuelles suivantes :

PARAMÈTRES	LIMITES ANNUELLES (en GBq / an)
Tritium	Valeur maximale par an (1) (2) : $40\,000 \cdot N1 + 45\,000 \cdot N2$ avec N1 : nombre de réacteurs avec une gestion du combustible autre que à haut taux de combustion. En particulier, nombre de réacteurs avec une gestion standard N4 (combustible enrichi à 3,4 %). N2 : nombre de réacteurs avec une gestion du combustible à haut taux de combustion (du type ALCADE). $N1 + N2 = 2$
Carbone 14	190
Iodes	0,1
Autres produits de fission ou d'activation émetteurs bêta ou gamma	5
<p>(1) Les limites applicables pour une gestion du combustible du type ALCADE n'entrent en vigueur qu'après accord exprès du directeur général de l'ASN.</p> <p>(2) Dans les cas où les deux modes de gestion de combustible seraient utilisés durant la même année calendaire, la limite annuelle sera calculée pro rata temporis des durées de fonctionnement respectives des deux modes de gestion du combustible. La durée d'arrêt de réacteur compte pour le cycle précédent.</p>	

## Autorisation de rejets chimiques contaminées en radioactivité par les réacteurs de Civaux

Note : comme les autres produits chimiques, les tonnes d'acide borique rejetés annuellement dans la Vienne restent partiellement contaminées en radioactivité. Elles ont en effet été en contact avec des barres de combustibles souvent dégradées. Les résines qui ont servi à leur filtrage sont également très contaminées à leur tour et viennent grossir le volume de déchets radioactifs à stocker.

### Article 6

#### Rejets d'effluents chimiques liquides

Les paramètres chimiques de l'ensemble des effluents du site respectent les limites indiquées dans les tableaux suivants, sans préjudice des limites fixées pour les effluents radioactifs.

Les tableaux ci-après définissent les limites (flux et concentrations) dans l'ouvrage de rejet principal et dans l'émissaire secondaire :

#### I.-Ouvrage de rejet principal :

SUBSTANCES	PRINCIPALES ORIGINES	FLUX 2 h ajouté (kg)	FLUX 24 h ajouté (kg)	FLUX ANNUEL ajouté (kg)	CONCENTRATION maximale ajoutée dans l'ouvrage de rejet (mg/l)	REMARQUES
Acide borique (1)	Réservoirs T, S et Ex	275	3 200	7 500*N1 + 9 000*N2	35	—
		425	5 000	7 500*N1 + 9 000*N2 + 6 000	60	Lors d'une vidange complète ou partielle d'un réservoir d'acide borique : réservoir REA bore ou PTR.
Hydrate d'hydrazine (en N2H4)		Réservoirs T, S et Ex	— —	1 (2)	25	0, 1 (2)
Morpholine (3) (en C4H9ON)		Réservoirs T, S et Ex	— —	15 (4)	1 000	2,5
Ethanolamine (3) (en C2H7ON)		Réservoirs T, S et Ex	—	10 (4)	540	1
Ammonium + nitrates + nitrites (exprimés en N)	Réservoirs T, S et Ex	50	100	1 100	6,9	—
Détergents	Réservoirs T, S et Ex	20	140	1 700	2,8	—
DCO	Réservoirs T, S et Ex	—	180	—	13	—
Matières en suspension	Réservoirs T, S et Ex	—	53	—	2,9	—
Phosphates	Réservoirs T, S et Ex	20	61	600	2,9	—
	Nettoyage des lampes UV jusqu'au 31	1, 2	10	900		

## Autorisation de rejets thermiques pour Civaux

### Article 7

#### *Rejets thermiques*

Les limites relatives aux rejets thermiques sont définies dans le tableau ci-dessous :

CONDITIONS INITIALES		LIMITES LIÉES AUX REJETS	
Température de la Vienne à l'amont	<u>Etat</u> de l'aéroréfrigérant de purge	Température à l'aval du rejet (1)	<u>Echauffement</u> de la Vienne (1)
T Vienne amont < 25° C	Indifférent	T aval ≤ 25° <small>Ajuster les lignes du tableau</small>	≤ 2° C (2)
T <u>Vienne</u> amont ≥ 25° C	Disponible	T aval ≤ T Vienne amont	≤ 0° C
	Indisponibilité fortuite (3)	T aval ≤ 28° C	≤ 1° C

## Autre exemple d'autorisation de rejets pour l'usine de La Hague

Sur les rejets liquides, on voit une autorisation de rejet annuel, pour le seul tritium, de 18,5 millions de milliards de becquerels

JORF n°0011 du 14 janvier 2016 texte n° 7

Arrêté du 11 janvier 2016 portant homologation de la décision n° 2015-DC-0536 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 22 décembre 2015 fixant les valeurs limites de rejet dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base nos 33 (UP2-400), 38 (STE2 et AT1), 47 (ELAN II B), 80 (HAO), 116 (UP3-A), 117 (UP2-800) et 118 (station de traitement des effluents STE3) exploitées par AREVA NC sur le site de La Hague (département de la Manche)

NOR: DEVP1600108A

ELI:Pour voir l'intégralité du texte :

<https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2016/1/11/DEVP1600108A/jo/texte> [...]

[Areva-LH94] L'activité des effluents radioactifs liquides rejetés par les installations du site n'excède pas les limites annuelles suivantes :

<b>PARAMÈTRES</b>	<b>LIMITES RELATIVES AUX REJETS d'exploitation courante (TBq/an)</b>	<b>LIMITES COMPLÉMENTAIRES SPÉCIFIQUES aux rejets des opérations autorisées de reprise et de conditionnement des déchets anciens, de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement (TBq/an)</b>
Tritium		18 500
Iodes radioactifs		2,6
Carbone 14		42 (1)
Strontium 90	1,2	9,8
Césium 137	2,0	4,0
Césium 134		0,5
Ruthénium 106		15
Cobalt 60	0,9	0,5
Autres émetteurs bêta et gamma	30	25
<u>Emetteurs alpha</u>	0,07	0,07

## Suite d'autorisation de rejets liquides pour l'usine de La Hague

Ici ce sont 2 900 tonnes de rejets en ions nitrate et 100 tonnes d'ions nitrite qui sont autorisées aux rejets en un an

[...]

[Areva-LH 95] Les rejets d'effluents liquides émis par la conduite de rejet en mer respectent les limites de flux définies ci-après :

PARAMÈTRES	FLUX ANNUEL (kg)
Ion nitrate	2 900 000
Ion nitrite	100 000
Ammonium	1 000
Soufre	16 000
Aluminium	500
Fer	500
Nickel	250
Chrome	130
Baryum	180
Cobalt	200

PARAMÈTRES	FLUX ANNUEL (kg)
Phosphate de <u>tributyle</u> (TBP)	2 700
Plomb	70
Hydrazine	100
Phosphore total	2 900
Ion fluorure	150
Mercure	20
Zinc	180
Manganèse	100
Zirconium	35
Cadmium	25
DCO	60 000

## Suite d'autorisation de rejets gazeux pour l'usine de La Hague

Pour les rejets à l'atmosphère ce sont 150 mille milliards de Becquerels de tritium qui sont autorisés aux rejets en un an ainsi que 470 millions de milliards de becquerels en gaz rares.

[...]

### Section 2 : Limites de rejet des effluents gazeux

[Areva-LH 86] L'activité des effluents radioactifs rejetés à l'atmosphère sous forme gazeuse ou d'aérosols par les installations du site n'excède pas les limites annuelles suivantes :

PARAMÈTRES	LIMITES (TBq/an)
Tritium	150
Iodes	0,018
Gaz rares	470 000
Carbone 14	28
Autres émetteurs bêta et gamma artificiels	0,001
<u>Emetteurs alpha artificiels</u>	0,000 01

## Exemple de mesures de contamination radioactives dans l'environnement de la centrale nucléaire de Golfech

Note : on observe dans les extraits de ce rapport des mises en cause des tirs atomiques, de Tchernobyl et de... Fukushima, plus que de l'activité de la centrale

Suivi radioécologique de l'environnement des C.N.P.E. du bassin de la Garonne - Année 2012  
C.N.P.E. de Golfech  
Rapport SUB/RE/RC/R-G



### 6.4 Bilan annuel et comparaison avec les résultats des études radioécologiques antérieures

[...]

#### *Milieu terrestre*

[...]

En 2012, la radioactivité d'origine artificielle est due uniquement à la détection de  $^{137}\text{Cs}$ .

Sa présence est mise en évidence dans cinq des neuf échantillons prélevés dans le milieu terrestre (5/9). Les valeurs observées en 2012 sont similaires à celles constatées sporadiquement dans les sols, les végétaux cultivés et les mousses depuis le bilan radioécologique décennal de 2000. Ils ne sont pas comparables avec les activités mesurées lors de l'état de référence de 1986/1987, étant donné la concomitance de ce point zéro avec l'accident de Tchernobyl. De 1991 à 1996, le  $^{137}\text{Cs}$  et le  $^{134}\text{Cs}$  étaient systématiquement détectés dans les mousses terrestres. Les rapports d'activités  $^{137}\text{Cs}/^{134}\text{Cs}$  montraient que ces radiocésiums provenaient des retombées de l'accident de Tchernobyl ainsi que de celles des essais aériens d'armes nucléaires pour le  $^{137}\text{Cs}$  [3-14]. En 2011, le  $^{137}\text{Cs}$  était détecté dans dix des onze échantillons prélevés dans le milieu terrestre (91%) contrairement à la période 2000-2010 au cours de laquelle il a été décelé dans 59 des 103 échantillons analysés (57%). Cet accroissement de l'occurrence de détection du  $^{137}\text{Cs}$  dans le milieu terrestre était cohérent avec sa mise en évidence dans les retombées de l'accident de Fukushima en France métropolitaine [17-23]. Les mesures ne montraient pas d'augmentation significative des activités décelées en comparaison de celles observées les années passées (Figure 6-5, page 53). L'influence des retombées de l'accident de Fukushima était confirmée par la détection de  $^{134}\text{Cs}$  dans une mousse terrestre (ZI) et dans une herbe de pâturage (ZI). Ce radionucléide n'avait plus été observé dans le milieu terrestre depuis 1996. De plus, contrairement aux observations réalisées depuis 1997, la mesure spécifique de  $^{131}\text{I}$  dans les bryophytes terrestres mettait également en évidence la présence de ce radionucléide dans les deux prélèvements du mois d'avril (ZNI et ZI). Les niveaux d'activités du  $^{134}\text{Cs}$  et de  $^{131}\text{I}$  décelés à l'état de traces étaient équivalents aux valeurs mesurées sur l'ensemble du territoire métropolitain de mi-mars à mai 2011 [17-23] (§ 4.3.2., page 15). En 2012, les résultats obtenus dans les zones non influencées et les zones sous influence des vents dominants ne permettent pas d'établir de corrélation entre les valeurs obtenues et la position géographique des points de prélèvement par rapport au C.N.P.E. de Golfech. Ces observations indiquent que la présence de  $^{137}\text{Cs}$  en 2012 est liée principalement à la rémanence des retombées de l'accident de Tchernobyl et des essais aériens d'armes nucléaires et probablement à l'apport récent de celles de l'accident de Fukushima.

[...]

La présence de  $^{131}\text{I}$  est à nouveau mise en évidence dans les mousses aquatiques, en amont et en aval du C.N.P.E., à un niveau d'activité trente fois plus élevé en amont (par rapport à l'aval). Ce constat d'une activité marquée en amont a également été observé lors des études antérieures. Cet écart significatif entre l'amont et l'aval atteste d'un apport en  $^{131}\text{I}$  en amont du C.N.P.E. de Golfech. Les études réalisées par l'IRSN ont permis d'établir que cet apport était imputable à des rejets liés à des activités de médecine nucléaire conduites en amont de l'installation notamment au niveau de l'agglomération toulousaine [4-13].

[...]

[...]

## 6.5 Conclusion

Le suivi radioécologique établi en 2012 montre que le niveau de radioactivité naturelle demeure similaire à celui relevé avant la mise en exploitation du C.N.P.E.

En 2012, la radioactivité artificielle détectée dans l'écosystème terrestre est due à la présence de  $^{137}\text{Cs}$ . Il provient principalement des retombées des anciens essais aériens d'armes nucléaires et de l'accident de Tchernobyl et plus récemment des conséquences de l'accident de Fukushima. L'analyse de carbone 14 dans l'herbe de pâturage prélevée dans une zone sous influence potentielle des effluents gazeux rejetés par le C.N.P.E. ne révèle aucun apport industriel local. Les activités en tritium (libre et organiquement lié) mesurées dans le lait sont conformes à celles attendues dans l'environnement en dehors de tout apport industriel local. Enfin, contrairement aux années antérieures, le tritium libre est décelé dans l'eau prélevée à Sauveterre-Saint-Denis.

Dans l'écosystème aquatique, le  $^{137}\text{Cs}$  est présent en 2012 dans tous les sédiments et les végétaux aquatiques aussi bien en amont qu'en aval de l'installation. Les activités décelées sont supérieures à l'amont du C.N.P.E. Le  $^{137}\text{Cs}$  provient des retombées atmosphériques liées aux anciens essais militaires aériens, à l'accident de Tchernobyl et probablement à celles de l'accident de Fukushima. En 2012, la détection de  $^{58}\text{Co}$ , de  $^{60}\text{Co}$ , de  $^{110\text{m}}\text{Ag}$  et de  $^{54}\text{Mn}$  à l'aval du C.N.P.E. de Golfech montre l'influence du fonctionnement de l'installation sur le milieu aquatique. Les résultats d'analyse en carbone 14 attestent de l'influence des rejets d'effluents liquides de l'installation sur le milieu aquatique pour ce radionucléide. Pour le tritium (libre et organiquement lié), les niveaux d'activité décelés ne permettent pas de déterminer avec certitude une origine anthropique locale.

Enfin, dans la continuité des suivis radioécologiques antérieurs, une forte contribution en iode 131 est mise en évidence en amont hydraulique du C.N.P.E. de Golfech. Ce radionucléide provient des activités de médecine nucléaire conduites au niveau de l'agglomération toulousaine.

[...]

### 6.4.2 Milieu aquatique

De même que dans le milieu terrestre, le niveau de radioactivité naturelle observé en 2012 dans le milieu aquatique par spectrométrie gamma est du même ordre de grandeur que celui constatée depuis l'état radioécologique de référence. Elle est majoritairement due au  $^{40}\text{K}$ , et, dans une moindre mesure, aux éléments issus des chaînes naturelles de  $^{238}\text{U}$  et du  $^{232}\text{Th}$ . Enfin, le  $^7\text{Be}$  est détecté dans tous les sédiments et les végétaux, particulièrement dans les mousses aquatiques.

En 2012, la radioactivité d'origine artificielle est caractérisée par la présence de plusieurs radionucléides : le  $^{137}\text{Cs}$ , le  $^{58}\text{Co}$ , le  $^{60}\text{Co}$ , l' $^{110\text{m}}\text{Ag}$ , le  $^{54}\text{Mn}$  et l' $^{131}\text{I}$ .

En 2012, le  $^{137}\text{Cs}$  est présent uniquement dans les sédiments et les végétaux aquatiques. Sa présence est mise en évidence dans sept des dix échantillons analysés, à des niveaux d'activité plus élevés en amont de l'installation qu'en aval. Depuis 1991, les niveaux d'activité en  $^{137}\text{Cs}$ , mesurés systématiquement dans les végétaux et de façon sporadique dans les sédiments et les poissons, sont du même ordre de grandeur. Lors de l'état de référence, le  $^{134}\text{Cs}$  décelé dans les sédiments, les végétaux aquatiques (phanérogames et mousses aquatiques) et les poissons résultait des retombées de l'accident de Tchernobyl. En revanche, en 1999, la détection, dans une mousse aquatique prélevée à l'aval du C.N.P.E., de  $^{134}\text{Cs}$  et de  $^{137}\text{Cs}$ , dans un rapport  $^{134}\text{Cs}/^{137}\text{Cs}$  proche de celui des rejets du C.N.P.E., était liée au fonctionnement de l'installation. En 2011, la détection de  $^{134}\text{Cs}$  uniquement dans les mousses aquatiques prélevées à l'amont du C.N.P.E. était liée aux retombées de l'accident de Fukushima. Le  $^{134}\text{Cs}$  n'avait plus été observé dans le milieu aquatique depuis 1999. Ces observations montrent que les activités en  $^{137}\text{Cs}$  mesurées en 2012 résultent des retombées des essais aériens d'armes nucléaires, de l'accident de Tchernobyl et probablement de l'accident de Fukushima.

La radioactivité artificielle est également caractérisée en 2012 par la détection des radiocobalts, le  $^{58}\text{Co}$  et le  $^{60}\text{Co}$ , dans les trois végétaux prélevés à l'aval du C.N.P.E. de Golfech, du  $^{54}\text{Mn}$  dans les prélèvements de myriophylles réalisés à Laspeyres (aval) et à St-Pierre-de-Gaubert (aval lointain) ainsi que de l' $^{110\text{m}}\text{Ag}$  dans les myriophylles prélevées à Laspeyres. Les autres radionucléides artificiels mesurables par spectrométrie gamma ( $^{125}\text{Sb}$ ,  $^{103}\text{Ru}$ ,  $^{106}\text{Ru-Rh}$ ,  $^{241}\text{Am}$ ,  $^{57}\text{Co}$ ...) ont en 2012 des activités inférieures aux seuils de décision. Certains de ces radionucléides avaient été détectés de manière significative lors de l'état de référence, en particulier  $^{103}\text{Ru}$  et  $^{106}\text{Ru-Rh}$ , dont la présence était attribuable aux retombées de l'accident de Tchernobyl. 