

# Surveillance de la radioactivité dans l'environnement au Grand-Duché de Luxembourg

## Table des matières

---

<b>A) Base légale</b>	3
<b>B) Accréditation</b>	3
<b>C) Méthodes de mesure</b>	4
<b>D) Situation radiologique dans l'air, les eaux, le sol et les sédiments de la Moselle</b>	5
1. Eaux de surface et de source	5
1.1 Eau de pluie Luxembourg-Findel	5
1.2 Eau des Baggerweiher à Remerschen	6
1.3 Eau de la Moselle - écluse Schengen	7
1.4 Eau Source - Burmerange	8
1.5 Eau potable - Schengen	8
1.6 Eau du lac de la Haute-Sûre non-traitée	9
2. Sol - écluse Schengen	10
3. Sédiments de la Moselle - écluse Schengen	11
4. Aérosols	12
4.1 Taux d'exposition	12
4.2 Activité des aérosols	13
<b>E) Denrées alimentaires</b>	16
1. Lait de ferme et lait cru mélangé	17
2. Œufs	18
3. Viande	18
4. Régime alimentaire	19
<b>F) Autres résultats</b>	20
1. Produits saisonniers et divers	20
2. Usine d'incinération	21
<b>G) Commentaires</b>	22

**Ce document comporte 21 pages et ne peut être reproduit même partiellement sans accord explicite du Laboratoire.**  
**Des renseignements supplémentaires sur les méthodes d'analyses sont disponibles sur simple demande.**

**Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis aux l'analyses.**



Rapport n°:	2016-4 Avril
-------------	-----------------

## A) Base légale

---

### \* Règlement grand-ducal du 14 décembre 2000

### \* **Traité Euratom du 25.03.1957** (traité instituant la Communauté européenne de l'énergie atomique):

#### Article 35

Chaque état membre établit les installations nécessaires pour effectuer le contrôle permanent du taux de la radioactivité de l'atmosphère, des eaux et du sol ainsi que le contrôle du respect des normes de base.

La Commission a le droit d'accéder à ces installations de contrôle; elle peut en vérifier le fonctionnement et l'efficacité.

#### Article 36

Les renseignements concernant les contrôles visés à l'article 35 sont communiqués régulièrement par les autorités compétentes à la Commission, afin que celle-ci soit tenue au courant du taux de la radioactivité susceptible d'exercer une influence sur la population.

## B) Accréditation

---

Le Service d'Analyses Radiologiques est accrédité selon la norme ISO/CEI 17025 (2005) depuis juillet 2010 (cf. fiche technique sur le site internet d'OLAS).

Les résultats écrits en italique sont réalisés et à interpréter selon la norme ISO 10703 pour les mesures en spectrométrie gamma dans l'eau (K-40, Cs-134, Cs-137, Be-7 et autres isotopes) et selon la norme ISO 10704 pour les comptages en alpha et bêta global en matrice eau.

Les avis et interprétations repris dans le rapport ci-joint ne sont pas couverts par l'accréditation.

Lexique: Valeurs en italique = mesure sous accréditation.



Rapport n°:	2016-4 Avril
-------------	-----------------

## C) Méthodes de mesure

---

### Mesures gammamétriques:

Les mesures gammamétriques sont effectuées sur des détecteurs HpGe. Dans les cas où des limites inférieures sont données, il s'agit des valeurs de la limite de détection pour les différents nucléides.

### Mesure de l'indice de radioactivité bêta globale:

Les mesures sont effectuées sur des détecteurs proportionnels. Au cas où des limites inférieures sont données, il s'agit des limites de détection de l'appareil de mesure.

### Mesure de l'activité de tritium:

Les mesures sont effectuées sur un compteur à scintillations liquides. Au cas où des limites inférieures sont données, il s'agit des limites de détection de l'appareil de mesure.

### Mesure du taux d'exposition:

Les mesures sont faites par 18 stations de mesures du débit de dose gamma ambiant.

### Mesures des activités des aérosols:

Les aérosols sont fixés sur des filtres et les mesures des activités des aérosols sont faites soit sur un détecteur HpGe, soit sur un compteur proportionnel.



Rapport n°:	2016-4 Avril
-------------	-----------------

## D) Situation radiologique dans l'air, les eaux, le sol et les sédiments de la Moselle

Aucune augmentation significative de la radioactivité artificielle n'a été détectée lors des contrôles de routine dans l'air, les eaux, le sol et les sédiments de la Moselle.

### 1. Eaux de surface et de source

Les activités sont exprimées en Bq/kg ou Bq/l.  
 1 kg d'eau à 20°C correspond à 1.0018 litres (Norme ISO 8222).

#### 1.1 Eau de pluie Luxembourg-Findel

Origine:

Station de mesure climatologique avec collecteur d'eau de pluie située près de l'aéroport de Findel à Luxembourg Ville

Mesure bêta-global:

L'eau est évaporée en direct sur des coupelles de mesure.

Mesure tritium:

L'eau de pluie est distillée et le distillat est mesuré.

Mesure gammamétrique:

L'eau de pluie est mesurée à l'état liquide.

Période	de 17/03/2016 à 21/04/2016	Incertitude
Réf. Labo	16-0250	
bêta-global [Bq/l]	0.0690	0.0061
tritium [Bq/l]	< 5.3	
Cs-134 [Bq/m3]	< 0.057	
Cs-137 [Bq/m3]	< 0.052	
Be-7 [Bq/m3]	< 0.49	
I-131 [Bq/m3]	< 0.20	



Rapport n°:	2016-4 Avril
-------------	-----------------

## 1.2 Eau des Baggerweihers à Remerschen

### Origine:

Eau de surface prélevée des Baggerweihers

### Mesure bêta-global:

L'eau est évaporée en direct sur des coupelles de mesure.

### Mesure tritium:

L'eau est distillée et le distillat est mesuré.

### Mesure gammamétrique:

L'eau est mesurée dans l'état liquide.

Date de l'échantillonnage	04/04/16	
Réf. Labo	16-0203	Incertitude
bêta-global [Bq/l]	0.203	0.026
tritium [Bq/l]	< 3.4	
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.041	
Cs-137 [Bq/kg]	< 0.041	
K-40 [Bq/kg]	< 0.62	



Rapport n°:	2016-4 Avril
-------------	-----------------

### 1.3 Eau de la Moselle - écluse Schengen

Origine:

Les échantillons hebdomadaires sont constitués de quantités égales de l'eau prise à un rythme de 1 flacon par jour. Les résultats sont obtenus à partir d'un mélange des échantillons journaliers.

Mesure bêta-global:

L'eau est évaporée en direct sur des coupelles de mesure.

Mesure tritium:

L'eau est distillée et le distillat est mesuré.

Mesure gammamétrie:

L'eau est mesurée dans l'état liquide.

Période		de 28/03/2016 à 03/04/2016	de 04/04/2016 à 10/04/2016	de 11/04/2016 à 17/04/2016	de 18/04/2016 à 24/04/2016
<b>Réf. Labo</b>		<b>16-0211</b>	<b>16-0235</b>	<b>16-0236</b>	<b>16-0281</b>
<b>bêta-global</b>	[Bq/l]	0.322	0.284	0.316	0.189
	Incert. [Bq/l]	0.040	0.032	0.042	0.021
<b>tritium</b>	[Bq/l]	13.0	14.5	32.3	19.7
	Incert. [Bq/l]	2.4	3.9	4.8	4.3
<b>Cs-134</b>	[Bq/kg]	< 0.057	< 0.056	< 0.042	< 0.041
	Incert. [Bq/kg]				
<b>Cs-137</b>	[Bq/kg]	< 0.052	< 0.051	< 0.040	< 0.040
	Incert. [Bq/kg]				
<b>K-40</b>	[Bq/kg]	< 0.71	< 0.70	< 0.61	< 0.60
	Incert. [Bq/kg]				
<b>I-131</b>	[Bq/kg]	< 0.11	< 0.17	< 0.069	< 0.45
	Incert. [Bq/kg]				



Rapport n°:	2016-4
	Avril

#### 1.4 Eau Source - Burmerange

Origine:

Eau prélevée d'un ancien lavoir

Mesures bêta-global:

L'eau est évaporée en direct sur des coupelles de mesure.

Mesure tritium:

L'eau est distillée et le distillat est mesuré.

Mesure gammamétrique:

L'eau est mesurée dans l'état liquide.

Date de l'échantillonnage	04/04/16	Incertitude
Réf. Labo	16-0202	
bêta-global [Bq/l]	0.111	0.017
tritium [Bq/l]	< 3.4	
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.061	
Cs-137 [Bq/kg]	< 0.059	
K-40 [Bq/kg]	< 0.73	

#### 1.5 Eau potable - Schengen

Origine:

Eau issue du réseau de distribution d'eau potable communal.

Mesures bêta-global:

L'eau est évaporée en direct sur des coupelles de mesure.

Mesure tritium:

L'eau est distillée et le distillat est mesuré.

Mesure gammamétrique:

L'eau est mesurée dans l'état liquide.

Date de l'échantillonnage	04/04/16	Incertitude
Réf. Labo	16-0201	
bêta-global [Bq/l]	0.127	0.020
tritium [Bq/l]	< 3.4	
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.047	
Cs-137 [Bq/kg]	< 0.043	
K-40 [Bq/kg]	< 0.63	





Rapport n°:	2016-4 Avril
-------------	-----------------

## 1.6 Eau du lac de la Haute-Sûre non-traitée

### Origine:

Eau de surface prélevée du lac de Haute-Sûre.

### Mesures bêta-global:

L'eau est évaporée en direct sur des coupelles de mesure.

### Mesure tritium:

L'eau est distillée et le distillat est mesuré.

### Mesure gammamétrique:

L'eau est mesurée dans l'état liquide.

Période		de 28/03/2016 à 10/04/2016	de 11/04/2016 à 24/04/2016
Réf. Labo		16-0213	16-0237
<b>bêta-global</b>	[Bq/l]	0.180	0.0789
	Incert. [Bq/l]	0.016	0.0095
<b>tritium</b>	[Bq/l]	< 8.0	< 5.9
	Incert. []		
<b>Cs-134</b>	[Bq/kg]	< 0.047	< 0.040
	Incert. [Bq/kg]		
<b>Cs-137</b>	[Bq/kg]	< 0.043	< 0.041
	Incert. [Bq/kg]		
<b>K-40</b>	[Bq/kg]	< 0.57	< 0.63
	Incert. [Bq/kg]		



Rapport n°:	2016-4 Avril
-------------	-----------------

## 2. Sol - écluse Schengen

---

Origine:

Sol prélevé à proximité de l'écluse de Schengen.

Mesures bêta-global:

Les sédiments sont séchés, broyés, tamisés à 0.5mm et mesurés.

Mesure gammamétrique:

Les sédiments sont séchés, broyés, tamisés à 0.5mm et mesurés.

Date de l'échantillonnage	04/04/16	
Réf. Labo	16-0208	Incertitude
<b>bêta-global</b> [Bq/kg]	1190	150
<b>Cs-134</b> [Bq/kg]	< 0.36	
<b>Cs-137</b> [Bq/kg]	11.1	1.9
<b>K-40</b> [Bq/kg]	750	130



Rapport n°:	2016-4 Avril
-------------	-----------------

### 3. Sédiments de la Moselle - écluse Schengen

Origine:

Les sédiments sont prélevés à l'aide d'un grappin jeté dans la Moselle près de l'écluse de Schengen.

Mesures bêta-global:

Les sédiments sont séchés, broyés, tamisés à 0.5mm et mesurés.

Mesure gammamétrique:

Les sédiments sont séchés, broyés, tamisés à 0.5mm et mesurés.

Date de l'échantillonnage	04/04/16	
Réf. Labo	16-0207	
<b>bêta-global</b>	[Bq/kg]	1150
	Incert. [Bq/kg]	110
<b>Cs-134</b>	[Bq/kg]	< 0.46
	Incert. [Bq/kg]	
<b>Cs-137</b>	[Bq/kg]	10.6
	Incert. [Bq/kg]	1.8
<b>K-40</b>	[Bq/kg]	630
	Incert. [Bq/kg]	110
<b>Co-58</b>	[Bq/kg]	< 0.38
	Incert. [Bq/kg]	
<b>Co-60</b>	[Bq/kg]	0.51
	Incert. [Bq/kg]	0.15
<b>Ag-110m</b>	[Bq/kg]	< 0.52
	Incert. [Bq/kg]	
<b>I-131</b>	[Bq/kg]	< 2.8
	Incert. [Bq/kg]	
<b>Mn-54</b>	[Bq/kg]	< 0.30
	Incert. [Bq/kg]	

#### 4. Aérosols

Les aérosols sont des particules solides ou liquides qui se trouvent en suspension dans un milieu gazeux.

##### 4.1 Taux d'exposition

Les débits de dose mesurés au cours du mois par le réseau national de mesure et d'alerte de la radioactivité dans l'air ambiant sont présentés dans le tableau suivant. Le réseau national actuel est composé de 18 stations de mesures gamma.

Lieu	Débit de dose (microSv/h)		
	Moyenne	Minimum	Maximum
<b>Bettembourg</b>	0.11	0.08	0.18
<b>Consthum</b>	0.17	0.13	0.25
<b>Dippach</b>	0.18	0.12	0.36
<b>Dudelange</b>	0.10	0.07	0.17
<b>Echternach</b>	0.09	0.06	0.13
<b>Esch/Alzette</b>	0.15	0.10	0.23
<b>Ettelbruck</b>	0.11	0.08	0.15
<b>Frisange</b>	0.11	0.07	0.15
<b>Harlange</b>	0.12	0.08	0.18
<b>Junglinster</b>	0.09	0.05	0.13
<b>Luxembourg</b>	0.15	0.09	0.21
<b>Mondorf</b>	0.11	0.08	0.15
<b>Remerschen</b>	0.11	0.07	0.15
<b>Schuttrange</b>	0.11	0.07	0.16
<b>Steinfort</b>	0.14	0.09	0.19
<b>Troisvierges</b>	0.13	0.08	0.19
<b>Useldange</b>	0.11	0.09	0.13
<b>Wormeldange</b>	0.12	0.08	0.16



Rapport n°:	2016-4
	Avril

#### 4.2 Activité des aérosols

La mesure de la radioactivité des aérosols permet de mettre en évidence des événements comme l'accident de Tchernobyl ou Fukushima ou des rejets accidentiels.

##### Origine:

Les stations "Villa Louvigny intérieur" et "Villa Louvigny extérieur" sont situées au 9<sup>ième</sup> étage de la tour de la Villa Louvigny. Les dénominations "intérieur" et "extérieur" servent seulement à distinguer les différents types de filtres et de mesures.

##### à la station Luxembourg - Findel

Période		de 24/03/2016 à 01/04/2016	de 01/04/2016 à 07/04/2016	de 07/04/2016 à 14/04/2016	de 14/04/2016 à 21/04/2016	de 21/04/2016 à 28/04/2016
Réf. Labo		16-0199	16-0217	16-0230	16-0251	16-0267
<b>Cs-134</b>	[Bq/m3]	< 3.3E-07	< 4.3E-07	< 3.6E-07	< 4.2E-07	< 4.1E-07
	Incert. [Bq/m3]					
<b>Cs-137</b>	[Bq/m3]	< 2.8E-07	< 2.1E-07	< 3.0E-07	< 3.4E-07	< 3.4E-07
	Incert. [Bq/m3]					
<b>Be-7</b>	[Bq/m3]	3.45E-03	3.46E-03	3.04E-03	3.09E-03	3.38E-03
	Incert. [Bq/m3]	4.3E-04	4.3E-04	3.8E-04	3.8E-04	4.2E-04

##### à la station Luxembourg - Villa Louvigny intérieur

Période		de 29/03/2016 à 05/04/2016	de 05/04/2016 à 11/04/2016	de 11/04/2016 à 18/04/2016	de 18/04/2016 à 25/04/2016
Réf. Labo		16-0215	16-0226	16-0239	16-0259
<b>bêta-global</b>	[Bq/m3]	3.38E-04	2.71E-04	2.28E-04	3.04E-04
	Incert. [Bq/m3]	3.5E-05	2.9E-05	2.4E-05	3.2E-05
<b>Rn-222</b>	[Bq/m3]	11	13	13	12



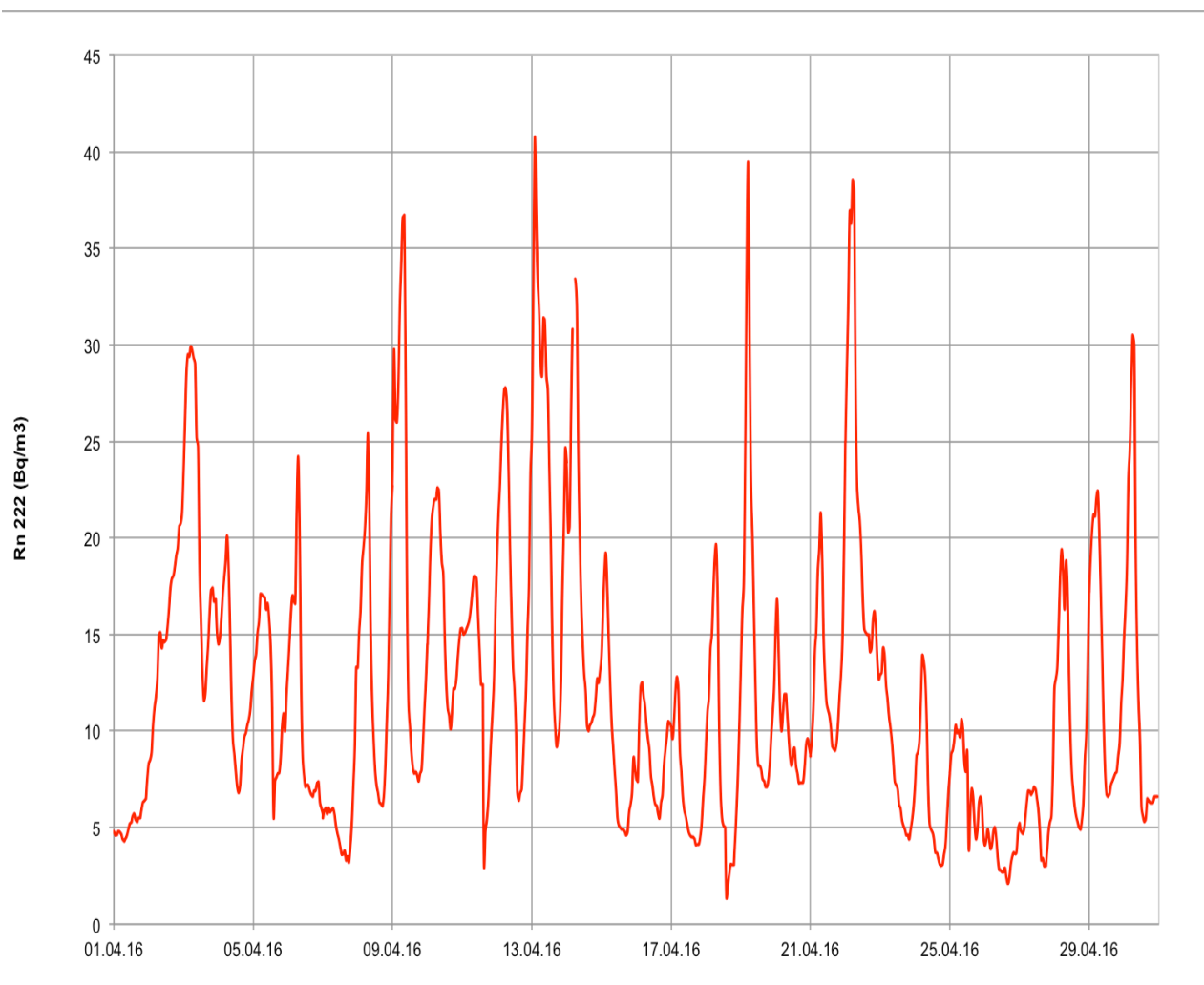
Rapport n°: 2016-4 Avril
-----------------------------

**à la station Luxembourg - Villa Louvigny extérieur**

Période		de 29/03/2016 à 05/04/2016	de 05/04/2016 à 11/04/2016	de 11/04/2016 à 18/04/2016	de 18/04/2016 à 25/04/2016
Réf. Labo		16-0216	16-0227	16-0240	16-0260
<b>Cs-134</b>	[Bq/m <sup>3</sup> ]	< 4.2E-06	< 4.8E-06	< 4.1E-06	< 4.8E-06
	Incert. [Bq/m <sup>3</sup> ]				
<b>Cs-137</b>	[Bq/m <sup>3</sup> ]	< 3.4E-06	< 4.4E-06	< 3.7E-06	< 3.8E-06
	Incert. [Bq/m <sup>3</sup> ]				
<b>Be-7</b>	[Bq/m <sup>3</sup> ]	4.13E-03	3.45E-03	3.90E-03	4.43E-03
	Incert. [Bq/m <sup>3</sup> ]	5.1E-04	4.4E-04	4.9E-04	5.5E-04

**à la station Burmerange**

Période		de 16/03/2016 à 04/04/2016	de 04/04/2016 à 18/04/2016
Réf. Labo		16-0209	16-0234
<b>bêta-global</b>	[Bq/m <sup>3</sup> ]	2.79E-04	2.66E-04
	Incert. [Bq/m <sup>3</sup> ]	2.9E-05	2.7E-05



Variations des activités volumiques du radon dans l'air à Luxembourg-Ville.



Rapport n°:	2016-4 Avril
-------------	-----------------

## E) Denrées alimentaires

---

Rappel des limites réglementaires en vigueur pour la radioactivité maximale cumulée de césium-134 et de césium-137 dans les denrées alimentaires:

- 370 Bq/kg pour le lait, les produits laitiers ainsi que pour les denrées alimentaires destinées à l'alimentation des nourrissons
- 600 Bq/kg pour les autres denrées alimentaires

(valeurs issues originellement du traité Euratom 737/90 et transcrites dans la législation luxembourgeoise)

Les autres radionucléides seront indiqués s'ils sont détectés.

### Résumé:

La teneur en césium dans les produits testés était inférieure à 1% des limites en vigueur.





Rapport n°:	2016-4 Avril
-------------	-----------------

## 1. Lait de ferme et lait cru mélangé

### Origine du lait de ferme:

fermes à Burmerange, à Ellange et à Eschdorf

### Origine du lait cru mélangé:

laiterie à Roost/Colmar-Berg

### Mesures bêta-global:

Le lait est calciné et les cendres sont mesurées

### Mesure tritium:

Le lait est distillé trois fois et le distillat est mesuré

### Mesure gammamétrique:

Le lait est mesuré à l'état liquide

Origine		Burmerange	Ellange	Colmar-Berg	Eschdorf
Date de l'échantillonnage		04/04/16	04/04/16	04/04/16	18/04/16
Réf. Labo		16-0205	16-0206	16-0214	16-0238
bêta-global	[Bq/l]	53.4	/	/	/
	Incert. [Bq/l]	4.7	/	/	/
tritium	[Bq/l]	< 3.4	/	/	/
	Incert. [Bq/l]	/	/	/	/
Cs-134	[Bq/kg]	< 0.082	< 0.067	< 0.080	< 0.079
	Incert. [Bq/kg]	/	/	/	/
Cs-137	[Bq/kg]	< 0.075	< 0.064	< 0.086	< 0.083
	Incert. [Bq/kg]	/	/	/	/
K-40	[Bq/kg]	55.6	53.3	49.0	50.6
	Incert. [Bq/kg]	9.4	9.0	8.5	8.7

## 2. Oeufs

### Origine des oeufs:

ferme à Burmerange

### Mesure gammamétrique:

Les oeufs sont mis dans un récipient, battus et mesurés directement.

Date de l'échantillonnage		04/04/16	Incertitude
Réf. Labo		16-0204	
Cs-134	[Bq/kg]	< 0.15	8.1
Cs-137	[Bq/kg]	< 0.13	
K-40	[Bq/kg]	45.9	



Rapport n°:	2016-4 Avril
-------------	-----------------

### 3. Viande

Origine de la viande porcine et bovine:

Abatoire à Wecker

Mesure gammamétrique:

La viande est hachée et mesurée directement.

Type de viande	Boeuf		Porc	
Date de l'échantillonnage	08/04/16		21/04/16	
Réf. Labo	16-0268	Incertitude	16-0269	Incertitude
Cs-134	< 0.76		< 0.15	
Cs-137	< 0.63		< 0.15	

### 4. Régime alimentaire

Origine du régime alimentaire

Restaurant collectif à Luxembourg

Régime alimentaire:

Mélange des 3 repas d'une journée + 1 litre d'eau potable

Mesure gammamétrique:

Les échantillons du régime alimentaire sont calcinés et leurs cendres sont mesurées

Date de l'échantillonnage	21/04/16	
Réf. Labo	16-0252	Incertitude
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.024	
Cs-137 [Bq/kg]	< 0.015	



Rapport n°:	2016-4 Avril
-------------	-----------------

## F) Autres résultats

### Résumé:

La teneur en césium dans les produits testés destinés à l'alimentation humaine était inférieure à 1% des limites en vigueur.

### 1. Produits saisonniers et divers

#### Mesure gammamétrique:

Les échantillons sont, dans le cas échéant, coupés en morceaux et mesurés directement.

Type	Réf. Labo	Date	Origine	Cs-134 [Bq/kg]	Cs-137 [Bq/kg]
salade roquette	16-0254	22/04/16	Luxembourg	< 0.28	< 0.29
salade mâche	16-0255	22/04/16	Luxembourg	< 0.19	< 0.19
poireaux	16-0256	22/04/16	Luxembourg	< 0.19	< 0.19
épinards	16-0257	22/04/16	Luxembourg	< 0.19	< 0.20
betteraves	16-0258	22/04/16	Luxembourg	< 0.33	< 0.33



Rapport n°:	2016-4 Avril
-------------	-----------------

## 2. Usine d'incinération

### Origine des mâchefers et des résidus d'épuration:

Usine d'incinération à Leudelange

### Résidus d'épuration:

Résidus solides issus du traitement des fumées

### Mâchefers:

Résidus solides issus de la combustion des déchets

### Mesure gammamétrique:

Les résidus et les mâchefers sont mesurés en direct

Type	Réf. Labo	Date	Cs-134 [Bq/kg]	Cs-137 [Bq/kg]	I-131 [Bq/kg]	K-40 [Bq/kg]
mâchefers	16-0228	14/04/16	< 0.15	0.343 0.073	0.48 0.17	180 30
rés. d'épuration	16-0229	14/04/16	< 0.39	10.8 1.8	118 22	1250 210

## G) Commentaires

Aucun.

27/06/16



Responsable du  
Laboratoire

Fin du rapport