



Rapport n°: juillet-2021

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



Rapport n°: juillet-2021

Table des matières

A) Base légale	3
B) Accréditation	3
C) Informations au niveau européen	4
D) Méthodes de mesure	4
E) Situation radiologique dans l'air, les eaux, le sol et les sédiments de la Moselle	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 - écluses	11
4. Aérosols	12
4.1 Taux d'exposition	12
4.2 Activité des aérosols	13
F) Denrées alimentaires	16
1. Lait de ferme et lait cru mélangé	17
2. Œufs	18
3. Viande	18
4. Régime alimentaire	18
G) Autres résultats	19
1. Produits saisonniers et divers	19
2. Usine d'incinération	20
H) Commentaires	21

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 d'analyse s'appliquent aux échantillons tels que reçus.



Rapport n°: juillet-2021

A) Base légale

* **Loi du 28 mai 2019** relative à la radioprotection - **Règlement grand-ducal du 01 août 2019** relatif à la radioprotection

* **Traité Euratom du 25 mars 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/IEC 17025 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,
- selon la norme ISO 10703 - méthode interne - pour les mesures en spectrométrie gamma dans le lait,
- selon la norme ISO 10704 - méthode interne - pour les comptages en bêta global en matrice eau,
- selon la norme ISO 9698 pour les comptages de tritium en matrice eau.

Les mesures sont réalisées en direct.

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

Lexique: Valeurs en italique = mesure sous accréditation.



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:

Le débit de dose gamma ambiant est mesuré en continu par 18 stations qui sont sous le contrôle du Service des Urgences et Equipement de la Division de la Radioprotection.

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.

Les incertitudes et les limites de détection:

Les incertitudes sont données avec un niveau de confiance de 95,4% ($k=2$).

Les incertitudes sont données uniquement lorsque les résultats sont supérieurs à la limite de détection.

Les limites de détection sont calculées en utilisant des probabilités d'erreur $\alpha=\beta=5\%$.

D) Informations au niveau européen

La plupart des résultats d'analyses du SAR sont régulièrement transférés à la Commission européenne par le biais de l'outil "REM Database Submission Tool". L'envoi de ces données est lié à la ratification du Traité Euratom par le Luxembourg en tant qu'Etat Membre (art.36).



Rapport n°: juillet-2021

E) 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

Origine:

Stations de mesure climatologiques avec collecteur d'eau de pluie situées près de l'aéroport de Findel et sur le toit de la Villa Louvigny 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 24.06.21 à 01.07.21	de 01.07.21 à 08.07.21	de 08.07.21 à 16.07.21	de 22.07.21 à 30.07.21	de 01.07.21 à 30.07.21
Réf. Labo	21-0418	21-0436	21-0468	21-0516	21-0513
Origine	Findel	Findel	Findel	Findel	Villa Louvigny
bêta-global [Bq/l]					0.046
Incert. [Bq/l]					0.019
tritium [Bq/l]					< 6.8
Incert. [Bq/l]					
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.046	< 0.046	< 0.037	< 0.036	
Incert. [Bq/kg]					
Cs-137 [Bq/kg]	< 0.047	< 0.047	< 0.035	< 0.036	
Incert. [Bq/kg]					
Be-7 [Bq/kg]	0.89	0.52	0.48	0.94	
Incert. [Bq/kg]	0.22	0.17	0.15	0.22	
I-131 [Bq/kg]	< 0.073	< 0.076	< 0.055	< 0.083	
Incert. [Bq/kg]					

* 16/07 à 22/07: pas assez d'eau pour une mesure



Rapport n°: juillet-2021

1.2 Eau des Baggerweiher à Remerschen

Origine:

Eau de surface prélevée des Baggerweiher

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	02/07/21	Incertitude
Réf. Labo	21-0421	
bêta-global [Bq/l]	0.160	0.160
tritium [Bq/l]	< 6.7	
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.037	
Cs-137 [Bq/kg]	< 0.041	
K-40 [Bq/kg]	< 0.54	

1.3 Eau de la Moselle - écluse Schengen

Direction de la Santé
Service d'Analyses Radiologiques
Villa Louvigny, Allée Marconi,
L-2120 Luxembourg



Rapport n°: juillet-2021

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 d'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 gammamétrique:

L'eau est mesurée dans l'état liquide.

Période	de 28.06.21 à 04.07.21
Réf. Labo	21-0432
bêta-global [Bq/l]	0.19
Incert. [Bq/l]	0.16
tritium [Bq/l]	12.7
Incert. [Bq/l]	4.6
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.037
Incert. [Bq/kg]	
Cs-137 [Bq/kg]	< 0.039
Incert. [Bq/kg]	
K-40 [Bq/kg]	< 0.55
Incert. [Bq/kg]	
I-131 [Bq/kg]	< 0.15
Incert. [Bq/kg]	

*travaux de maintenance depuis le 05.07.21: absence d'échantillons



Rapport n°: juillet-2021

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	02/07/21	
Réf. Labo	21-0423	Incertitude
bêta-global [Bq/l]	0.051	0.031
tritium [Bq/l]	< 6.7	
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.039	
Cs-137 [Bq/kg]	< 0.041	
K-40 [Bq/kg]	< 0.53	

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	02/07/21	
Réf. Labo	21-0422	Incertitude
bêta-global [Bq/l]	0.098	0.081
tritium [Bq/l]	< 6.7	
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.065	
Cs-137 [Bq/kg]	< 0.060	
K-40 [Bq/kg]	< 0.88	



Rapport n°: juillet-2021

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 28.06.21 à 11.07.21	de 12.07.21 à 25.07.21
Réf. Labo		21-0429	21-0472
bêta-global	[Bq/l]	0.065	0.052
	Incert. [Bq/l]	0.027	0.022
tritium	[Bq/l]	< 6.8	< 6.8
	Incert. [Bq/l]		
Cs-134	[Bq/kg]	< 0.037	< 0.047
	Incert. [Bq/kg]		
Cs-137	[Bq/kg]	< 0.035	< 0.048
	Incert. [Bq/kg]		
K-40	[Bq/kg]	< 0.49	0.73
	Incert. [Bq/kg]		0.44



Rapport n°: juillet-2021

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	02/07/21	
Réf. Labo	21-0424	Incertitude
bêta-global [Bq/kg]	915	78
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.32	
Cs-137 [Bq/kg]	10.3	1.7
K-40 [Bq/kg]	740	130



Rapport n°: juillet-2021

3. Sédiments de la Moselle - écluses

Origine:

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

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.

Origine	Schengen
Date de l'échantillonnage	02/07/21
Réf. Labo	21-0425
bêta-global [Bq/kg]	779
Incert. [Bq/kg]	73
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.41
Incert. [Bq/kg]	
Cs-137 [Bq/kg]	6.0
Incert. [Bq/kg]	1.0
K-40 [Bq/kg]	550
Incert. [Bq/kg]	91
Co-58 [Bq/kg]	< 0.20
Incert. [Bq/kg]	
Co-60 [Bq/kg]	0.96
Incert. [Bq/kg]	0.22
Ag-110m [Bq/kg]	< 0.45
Incert. [Bq/kg]	
I-131 [Bq/kg]	< 0.50
Incert. [Bq/kg]	
Mn-54 [Bq/kg]	< 0.32
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 14 stations de mesures gamma.

Lieu	Débit de dose (microSv/h)		
	Moyenne	Minimum	Maximum
Bettembourg	0.05	0.04	0.09
Consthum	0.17	0.13	0.28
Diekirch	0.08	0.08	0.12
Dippach	0.18	0.13	0.25
Dudelange	0.16	0.13	0.21
Echternach	0.09	0.06	0.20
Esch-Alzette	0.17	0.11	0.34
Findel	0.06	0.05	0.11
Frisange	0.11	0.08	0.18
Harlange	0.08	0.07	0.11
Junglinster	0.09	0.05	0.15
Luxembourg	0.08	0.08	0.09
Wilwerdange	0.08	0.07	0.11
Wormeldange	0.12	0.08	0.19



Rapport n°: juillet-2021

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^{ème} 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 24.06.21 à 01.07.21	de 01.07.21 à 08.07.21	de 08.07.21 à 16.07.21	de 16.07.21 à 22.07.21	de 22.07.21 à 30.07.21
Réf. Labo		21-0417	21-0435	21-0469	21-0497	21-0514
Cs-134	[Bq/m ³]	< 4.4E-07	< 4.6E-07	< 4.6E-07	< 5.6E-07	< 4.0E-07
	Incert. [Bq/m ³]					
Cs-137	[Bq/m ³]	< 4.2E-07	< 4.3E-07	< 4.2E-07	< 5.1E-07	< 3.7E-07
	Incert. [Bq/m ³]					
Be-7	[Bq/m ³]	5.50E-03	5.02E-03	2.14E-03	5.24E-03	4.96E-03
	Incert. [Bq/m ³]	6.4E-04	5.8E-04	2.5E-04	6.1E-04	5.8E-04

- à la station Luxembourg - Villa Louvigny intérieur

Période		de 28.06.21 à 05.07.21	de 05.07.21 à 13.07.21	de 13.07.21 à 20.07.21	de 20.07.21 à 26.07.21
Réf. Labo		21-0434	21-0452	21-0489	21-0503
bêta-global	[Bq/m ³]	4.24E-04	2.86E-04	2.93E-04	4.75E-04
	Incert. [Bq/m ³]	4.3E-05	2.9E-05	3.0E-05	4.8E-05
Rn-222	[Bq/m ³]	16	17	10	17



Rapport n°: juillet-2021

- à la station Luxembourg - Villa Louvigny extérieur

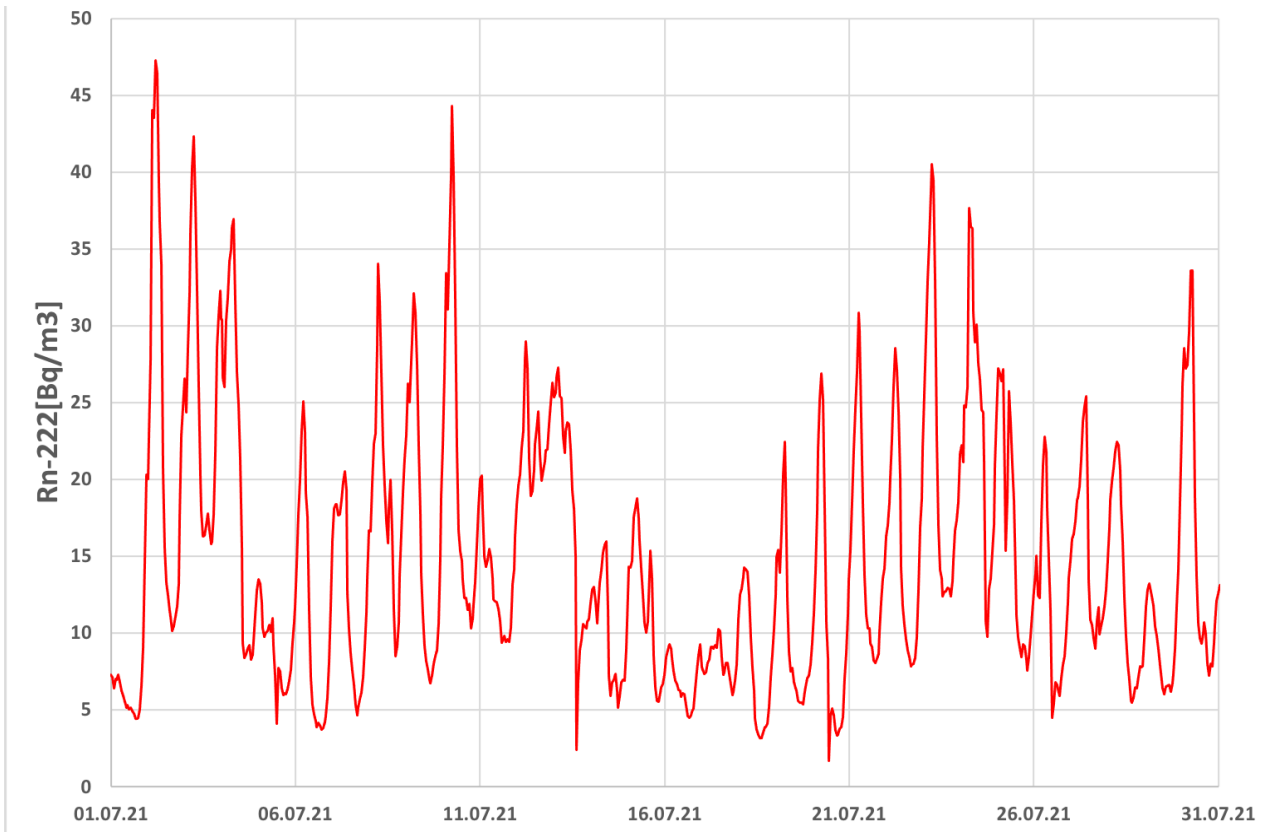
Période		de 28.06.21 à 05.07.21	de 05.07.21 à 13.07.21	de 13.07.21 à 20.07.21	de 20.07.21 à 26.07.21
Réf. Labo		21-0433	21-0453	21-0490	21-0504
Cs-134	[Bq/m3]	< 3.8E-06	< 3.7E-06	< 4.4E-06	< 5.2E-06
	Incert. [Bq/m3]				
Cs-137	[Bq/m3]	< 3.6E-06	< 3.1E-06	< 3.6E-06	< 4.2E-06
	Incert. [Bq/m3]				
Be-7	[Bq/m3]	6.56E-03	4.13E-03	3.73E-03	7.11E-03
	Incert. [Bq/m3]	7.8E-04	5.0E-04	4.5E-04	8.5E-04

- à la station Burmerange

Période		de 16.06.21 à 02.07.21	de 02.07.21 à 16.07.21
Réf. Labo		21-0419	21-0467
bêta-global	[Bq/m3]	5.25E-04	3.12E-04
	Incert. [Bq/m3]	5.3E-05	3.2E-05



Rapport n°: juillet-2021



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



Rapport n°: juillet-2021

F) 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 et enfants en bas âge.

- 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°: juillet-2021

1. Lait de ferme et lait cru mélangé

Origine:

lait de ferme: fermes à Burmerange, à Ellange et à Eschdorf

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		Colmar-Berg	Burmerange	Ellange	Eschdorf
Date de l'échantillonnage		02/07/21	02/07/21	02/07/21	19/07/21
Réf. Labo		21-0431	21-0427	21-0428	21-0473
bêta-global	[Bq/l]	/	46.4	/	/
	Incert. [Bq/l]			7.5	
tritium	[Bq/l]	/	< 6.8	/	/
	Incert. [Bq/l]				
Cs-134	[Bq/kg]	< 0.053	< 0.056	< 0.087	< 0.083
	Incert. [Bq/kg]				
Cs-137	[Bq/kg]	< 0.058	< 0.055	< 0.089	< 0.086
	Incert. [Bq/kg]				
K-40	[Bq/kg]	50.1	49.4	47.8	51.8
	Incert. [Bq/kg]		8.5	8.3	8.2

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		02/07/21	
Réf. Labo		21-0426	Incertitude
Cs-134	[Bq/kg]	< 0.14	
Cs-137	[Bq/kg]	< 0.13	
K-40	[Bq/kg]	46.9	8.1



Rapport n°: juillet-2021

3. Viande

Origine de la viande porcine et bovine:

Abattoir à Wecker

Mesure gammamétrique:

La viande est hachée et mesurée directement.

Type de viande	bovine	Incertitude
Date de l'échantillonnage	20/07/21	
Réf. Labo	21-0805	
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.19	
Cs-137 [Bq/kg]	< 0.17	

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	21/07/21	Incertitude
Réf. Labo	21-0496	
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.036	
Cs-137 [Bq/kg]	0.062	0.017



Rapport n°: juillet-2021

G) 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]
Poisson: Ablette / Weißfisch	21-0441	08/07/21	Moselle	< 1.2	< 1.2
Poisson: Anguille / Aal	21-0442	08/07/21	Moselle	< 1.3	< 1.2
Poisson: Chevaine / Döbel	21-0437	08/07/21	Moselle	< 0.81	< 0.77
Poisson: Gardon / Plötze	21-0438	08/07/21	Moselle	< 1.1	< 0.93
Poisson: Gobie à taches noires / Schwarzmeer-Grundel	21-0439	08/07/21	Moselle	< 1.2	< 1.1
Poisson: Perche / Barsch	21-0440	08/07/21	Moselle	< 1.1	< 0.84
carottes	21-0457	14/07/21	Luxembourg	< 1.2	< 1.1
cerises	21-0459	14/07/21	Luxembourg	< 0.14	< 0.14
choux pointu	21-0456	14/07/21	Luxembourg	< 0.20	< 0.20
oignons	21-0458	14/07/21	Luxembourg	< 0.83	< 0.82
persil	21-0455	14/07/21	Luxembourg	< 0.54	< 0.54
pommes de terre	21-0454	14/07/21	Luxembourg	< 0.31	< 0.32



Rapport n°: juillet-2021

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	21-0460	15/07/21	< 0.18	0.365	< 0.72	215
				0.074		28
rés. d'épuration des fumées	21-0461	15/07/21	< 0.68	9.2	< 2.3	1600
				1.4		220



Rapport n°: juillet-2021

H) Commentaires

Aucun.

Fin du rapport