



Rapport n°: octobre-2020

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



Table des matières

A) Base légale	3
B) Accréditation	3
C) Méthodes de mesure	4
D) 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
E) Denrées alimentaires	16
1. Lait de ferme et lait cru mélangé	17
2. Œufs	18
3. Viande	18
4. Régime alimentaire	18
F) Autres résultats	19
1. Produits saisonniers et divers	19
2. Usine d'incinération	20
G) 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.



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 25.03.1957 (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/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 et dans le lait, selon la norme ISO 10704 pour les comptages en alpha et bêta global en matrice eau et 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 probabilité d'erreur $\alpha=\beta=5\%$.



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 17.09.20 à 15.10.20	
Réf. Labo	20-0807	Incertitude
bêta-global [Bq/l]	0.069	0.029
tritium [Bq/l]	7.8	4.3
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.044	
Cs-137 [Bq/kg]	< 0.042	
Be-7 [Bq/kg]	< 0.42	
I-131 [Bq/kg]	< 0.13	



Rapport n°: octobre-2020

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	05/10/20	Incertitude
Réf. Labo	20-0771	
bêta-global	0.24	0.11
tritium	< 6.9	
Cs-134	< 0.042	
Cs-137	< 0.036	
K-40	< 0.42	



Rapport n°: octobre-2020

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 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 28.09.20 à 04.10.20	de 05.10.20 à 11.10.20	de 12.10.20 à 18.10.20	de 19.10.20 à 25.10.20
Réf. Labo		20-0769	20-0814	20-0815	20-0837
bêta-global	[Bq/l]	0.67	0.169	0.29	0.198
	Incert. [Bq/l]	0.28	0.071	0.12	0.084
tritium	[Bq/l]	41.5	47.0	46.4	58.6
	Incert. [Bq/l]	7.5	8.0	8.0	9.5
Cs-134	[Bq/kg]	< 0.050	< 0.048	< 0.038	< 0.038
	Incert. [Bq/kg]				
Cs-137	[Bq/kg]	< 0.046	< 0.048	< 0.036	< 0.039
	Incert. [Bq/kg]				
K-40	[Bq/kg]	< 0.54	< 0.65	< 0.41	< 0.55
	Incert. [Bq/kg]				
I-131	[Bq/kg]	< 0.083	< 0.19	< 0.46	< 0.042
	Incert. [Bq/kg]				



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	05/10/20	
Réf. Labo	20-0771	Incertitude
bêta-global [Bq/l]	0.24	0.11
tritium [Bq/l]	< 6.9	
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.042	
Cs-137 [Bq/kg]	< 0.036	
K-40 [Bq/kg]	< 0.42	

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	05/10/20	
Réf. Labo	20-0772	Incertitude
bêta-global [Bq/l]	0.128	0.055
tritium [Bq/l]	< 6.9	
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.072	
Cs-137 [Bq/kg]	< 0.068	
K-40 [Bq/kg]	< 1.0	



Rapport n°: octobre-2020

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 21.09.20 à 04.10.20	de 05.10.20 à 18.10.20
Réf. Labo		20-0779	20-0816
bêta-global	[Bq/l]	0.080	0.114
	Incert. [Bq/l]	0.033	0.047
tritium	[Bq/l]	< 6.9	< 6.9
	Incert. [Bq/l]		
Cs-134	[Bq/kg]	< 0.037	< 0.060
	Incert. [Bq/kg]		
Cs-137	[Bq/kg]	< 0.040	< 0.061
	Incert. [Bq/kg]		
K-40	[Bq/kg]	< 0.54	< 0.92
	Incert. [Bq/kg]		



Rapport n°: octobre-2020

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	05/10/20	
Réf. Labo	20-0774	Incertitude
bêta-global [Bq/kg]	1142	87
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.41	
Cs-137 [Bq/kg]	20.0	2.4
K-40 [Bq/kg]	729	93



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	Stadtbredimus
Date de l'échantillonnage	05/10/20	25/05/20
Réf. Labo	20-0775	20-0775
bêta-global [Bq/kg]	920	1100
Incert. [Bq/kg]	80	84
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.33	< 1.50
Incert. [Bq/kg]		
Cs-137 [Bq/kg]	5.20	13.5
Incert. [Bq/kg]	0.87	2.0
K-40 [Bq/kg]	520	660
Incert. [Bq/kg]	85	87
Co-58 [Bq/kg]	< 0.28	< 4.4
Incert. [Bq/kg]		
Co-60 [Bq/kg]	1.05	1.48
Incert. [Bq/kg]	0.24	0.41
Ag-110m [Bq/kg]	0.276	< 2.2
Incert. [Bq/kg]	0.099	
I-131 [Bq/kg]	< 0.61	/
Incert. [Bq/kg]		
Mn-54 [Bq/kg]	< 0.23	< 5.5
Incert. [Bq/kg]		

déposé au SAR début 11/20



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
Bettembourg	0.04	0.03	0.06
Consthum	0.18	0.13	0.25
Dippach	0.18	0.13	0.25
Dudelage	0.16	0.13	0.21
Echternach	0.09	0.06	0.13
Esch/Alzette	0.18	0.11	0.36
Ettelbruck	/	/	/
Frisange	0.11	0.08	0.16
Harlange	0.08	0.07	0.10
Junglinster	0.09	0.06	0.14
Luxembourg	0.08	0.08	0.09
Mondorf	0.11	0.07	0.16
Remerschen	/	/	/
Schuttrange	/	/	/
Steinfort	/	/	/
Troisvierges	/	/	/
Useldange	0.13	0.12	0.15
Wormeldange	0.12	0.09	0.17



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^{ième} 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 24.09.20 à 02.10.20	de 02.10.20 à 08.10.20	de 08.10.20 à 15.10.20	de 15.10.20 à 22.10.20	de 22.10.20 à 29.10.20
Réf. Labo		20-0767	20-0791	20-0806	20-0822	20-0833
Cs-134	[Bq/m ³]	< 4.0E-07	< 5.0E-07	< 4.6E-07	< 4.4E-07	< 4.4E-07
	Incert. [Bq/m ³]					
Cs-137	[Bq/m ³]	< 3.7E-07	< 4.5E-07	< 4.3E-07	< 3.6E-07	< 4.0E-07
	Incert. [Bq/m ³]					
Be-7	[Bq/m ³]	1.85E-03	1.79E-03	2.31E-03	3.67E-03	2.98E-03
	Incert. [Bq/m ³]	2.2E-04	2.1E-04	2.7E-04	4.3E-04	3.5E-04

- à la station Luxembourg - Villa Louvigny intérieur

Période		de 28.09.20 à 05.10.20	de 05.10.20 à 13.10.20	de 13.10.20 à 19.10.20	de 19.10.20 à 26.10.20
Réf. Labo		20-0784	20-0801	20-0819	20-0826
bêta-global	[Bq/m ³]	3.29E-04	2.57E-04	4.25E-04	5.89E-04
	Incert. [Bq/m ³]	3.4E-05	2.7E-05	4.3E-05	6.0E-05
Rn-222	[Bq/m ³]	21	/	/	19

*panne technique 11-19/10/20



Rapport n°: octobre-2020

- à la station Luxembourg - Villa Louvigny extérieur

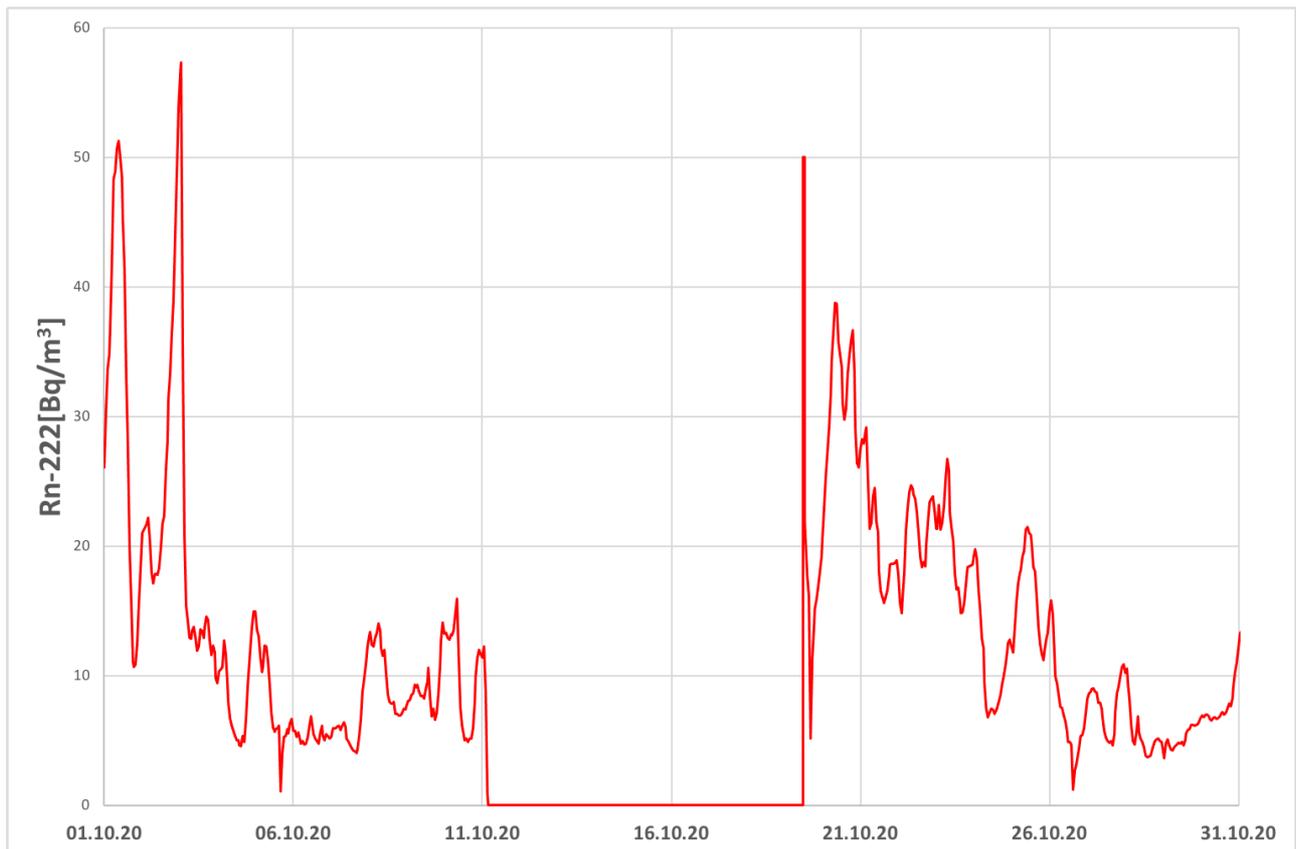
Période		de 28.09.20 à 05.10.20	de 05.10.20 à 13.10.20	de 13.10.20 à 19.10.20	de 19.10.20 à 26.10.20
Réf. Labo		20-0783	20-0800	20-0820	20-0827
Cs-134	[Bq/m3]	< 4.7E-06	< 4.4E-06	< 5.0E-06	< 4.2E-06
	Incert. [Bq/m3]				
Cs-137	[Bq/m3]	< 3.7E-06	< 3.4E-06	< 3.8E-06	< 3.4E-06
	Incert. [Bq/m3]				
Be-7	[Bq/m3]	3.07E-03	2.59E-03	2.94E-03	5.57E-03
	Incert. [Bq/m3]	3.8E-04	3.2E-04	3.6E-04	6.7E-04

- à la station Burmerange

Période		de 17.09.20 à 05.10.20	de 05.10.20 à 16.10.20
Réf. Labo		20-0768	20-0813
bêta-global	[Bq/m3]	6.05E-04	2.49E-04
	Incert. [Bq/m3]	6.1E-05	2.6E-05



Rapport n°: octobre-2020



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

*panne technique 11-19/10/20



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 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°: octobre-2020

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		05/10/20	05/10/20	05/10/20	16/10/20
Réf. Labo		20-0781	20-0777	20-0778	20-0817
bêta-global	[Bq/l]		52.1		
	Incert. [Bq/l]		8.7		
tritium	[Bq/l]		< 6.9		
	Incert. [Bq/l]				
Cs-134	[Bq/kg]	< 0.054	< 0.053	< 0.074	< 0.068
	Incert. [Bq/kg]				
Cs-137	[Bq/kg]	< 0.055	< 0.057	< 0.068	< 0.071
	Incert. [Bq/kg]				
K-40	[Bq/kg]	52.0	47.1	48.2	55.1
	Incert. [Bq/kg]	8.7	8.0	8.1	9.2

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		05/10/20	
Réf. Labo		20-0776	Incertitude
Cs-134	[Bq/kg]	< 0.22	
Cs-137	[Bq/kg]	< 0.21	
K-40	[Bq/kg]	42.2	7.0



Rapport n°: octobre-2020

3. Viande

Origine de la viande porcine et bovine:

Abattoir à Wecker

Mesure gammamétrique:

La viande est hachée et mesurée directement.

Type de viande	Boeuf	Incertitude
Date de l'échantillonnage	13/10/20	
Réf. Labo	20-0803	
Cs-134	< 0.22	
Cs-137	< 0.22	

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	19/10/20	Incertitude
Réf. Labo	20-0821	
Cs-134 [Bq/kg]	< 0.036	
Cs-137 [Bq/kg]	< 0.034	



Rapport n°: octobre-2020

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]
noix	20-0808	15/10/20	Steinsel	< 1.1	< 0.86
poires	20-0810	15/10/20	Steinsel	< 0.22	< 0.21
pommes de terre	20-0802	14/10/20	Eselborn	< 0.098	< 0.11
pommes	20-0809	15/10/20	Steinsel	< 0.20	< 0.18



Rapport n°: octobre-2020

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	20-0804	15/10/20	< 0.13	0.296 0.067	< 0.13	205 35
rés. d'épuration des fumées	20-0805	15/10/20	< 0.41	4.51 0.64	< 0.56	980 130



Rapport n°: octobre-2020

G) Commentaires

Aucun.

Fin du rapport