Zeitschrift: Umweltradioaktivität und Strahlendosen in der Schweiz = Radioactivité de l'environnement et doses de rayonnements en Suisse = Radioattività dell'ambiente e dosi d'irradiazione in Svizzera

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit, Abteilung Strahlenschutz

Band: - (1997)

Rubrik: Intercomparaison de la mesure d'herbe contaminée en cas d'accident

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

10. Intercomparaison de la mesure d'herbe contaminée en cas d'accident

T. Buchillier[1], C. Wastiel[1], D. Rauber[2], H. Völkle[3], J.-F. Valley[1]

[1] Institut de radiophysique appliquée, LAUSANNE
[2] Centrale nationale d'alarme, ZÜRICH
[3] Section de surveillance de la radioactivité, FRIBOURG

Résumé

Tous les participants ont identifié correctement des deux contaminants dans l'herbe et ont donné un résultat de mesure de l'activité. La dispersion de ces résultats, si l'on excepte deux valeurs manifestement erronées, est de l'ordre de ±20% (1 écart-type). L'exactitude des valeurs rapportées subit un léger biais, sans doute à cause du défaut de correction d'autoabsorption.

L'analyse de l'activité du noyau fille ^{99m}Tc n'a pas été exécutée correctement par tous. Dans l'esprit de cet exercice, on s'attendait à ce qu'une activité (approximativement) égale à celle du radionuclide mère ^{99}Mo soit annoncée, ce qui fut le cas pour quatre participants seulement. En situation d'accident, d'autres couples mère/fille peuvent être présents à divers degrés d'équilibre (p. ex. $^{140}Ba/^{140}La$), et il est bon de pouvoir résoudre ces cas-là.

Lorsque la rapidité de réaction est importante, la pression du temps ne doit pas faire oublier d'examiner en détail les résultats délivrés par le programme d'évaluation des spectres γ, ni d'analyser toutes les sources d'incertitudes et d'annoncer une incertitude globale. Quand plusieurs mesures du même échantillon ont été réalisées, il incombe au laboratoire lui-même de faire la synthèse des résultats.

La majorité des participants ont pu transmettre leurs résultats dans un délai de 1 à 2 jours après réception de l'échantillon, ce qui est acceptable compte tenu de la date d'arrivée imprévue. Pour les autres laboratoires, il est vraisemblable qu'en situation d'accident une plus grande priorité serait accordée à ces mesures.

Le formulaire d'accompagnement des échantillons doit être modifié et étendu (durée de mesure, géométrie, incertitude) et se prêter mieux à la transmission par fax. Il faut attirer l'attention des utilisateurs sur le fait qu'ils doivent y reporter tous les renseignements concernant l'échantillon, et de façon lisible, en particulier les exposants.

La possibilité de communiquer les résultats par courrier électronique, qui aurait résolu certains de ces problèmes, n'a pas été mise à profit. Les raisons sont à examiner.

Un tel exercice est jugé utile et devrait être répété à l'avenir. Il pourrait aussi être exécuté dans le cadre des tests périodiques des installations mobiles de prélèvement d'air dont la SUER a équipé 12 laboratoires en Suisse.

10.1. Introduction

Dans le cadre de la surveillance de la radioactivité de l'environnement, l'Institut de radiophysique appliquée, la Centrale nationale d'alarme et la Section de surveillance de la radioactivité ont organisé une intercomparaison de la mesure d'activité γ dans un échantillon d'herbe. Trois aspects de la surveillance ont été abordés dans cet exercice simulant une situation accidentelle:

- mesure d'un échantillon réel d'herbe contaminée par des retombées ; l'objectif est de se faire une idée de la dispersion des résultats liée aux différentes géométries de mesure ;

- identification des radioéléments par spectrométrie γ ;

- rapidité de réaction et transmission des résultats à la CENAL (=NAZ) par fax ou par voie électronique.

10.2. Participants

Tous les organismes appelés à collaborer à la surveillance de la radioactivité dans l'environnement en cas d'accident ont été invités à participer à l'intercomparaison, sans connaître à l'avance la date de l'exercice. Le tableau 1 donne la liste des participants.

Tableau 1 Liste des participants.

AC-Labor. Spiez, Fachsekt. Sicherheitsfragen	SPIEZ
Chem. Laboratorium des Kantons Graubünden	CHUR
CERN TIS	GENEVE
EAWAG, Abt. Umweltphysik	DÜBENDORF
Hauptabt. für die Sicherheit der Kernanlagen	VILLIGEN-HSK
Institut de radiophysique appliquée	LAUSANNE
Kantonales Laboratorium Aargau	AARAU
Kantonales Laboratorium Basel-Stadt	BASEL
Kantonales Laboratorium Luzern	LUZERN
Kantonales Laboratorium Thurgau	FRAUENFELD
Kantonales Laboratorium St. Gallen	ST.GALLEN
Kantonales Laboratorium Zürich	ZÜRICH
Kernkraftwerk Mühleberg	MÜHLEBERG
Paul Scherrer Institut	VILLIGEN-PSI
Section de surveillance de la radioactivité	FRIBOURG

10.3. Echantillons

Pour chaque échantillon, une quantité d'herbe fraîche correspondant à 0.22 m^2 au sol (c'est-à-dire environ 200 g) a été coupée puis contaminée uniformément avec une solution radioactive de ^{99}Mo et de ^{131}J. Un niveau d'activité de ^{131}J voisin de celui des retombées de Tchernobyl dans certaines régions de Suisse a été choisi.

L'activité de référence des échantillons, déterminée par mesure de la solution de contamination sur un détecteur à semiconducteur HPGe, était de 1'100 ± 66 Bq en ^{99}Mo et de 1'850 ± 111 Bq en ^{131}J le 26.5.97 à 12h00 (incertitudes d'un écart-type).

10.4. Résultats de l'intercomparaison

a) Résultats

Certains laboratoires ont indiqué leurs résultats en Bq/kg, d'autres en Bq/m^2. Afin de comparer les résultats entre eux et à la valeur de référence, leurs valeurs ont été multipliées par la masse d'herbe de l'échantillon mesurée à l'IRA, ou par la surface de coupe indiquée aux participants de 0.22 m^2 (voir tableau 2). Aucune correction de décroissance n'a été appliquée car les activités étaient déjà demandées à la date de prélèvement sur le formulaire de la CENAL (NAZ).

Tous les participants n'ont pas indiqué l'activité du ^{99m}Tc, qui se trouvait à l'équilibre radioactif avec le radionuclide mère ^{99}Mo.

Les laboratoires 2 et 12 ont donné deux valeurs, dont nous avons pris la moyenne.

Les résultats en activités absolues sont représentés graphiquement dans les figures 1 et 2.

Tableau 2. Résultats rapportés par les participants convertis en activités absolues à partir de la masse d'herbe ou de la surface de coupe (0.22 m^2). Les résultats entre parenthèses, manifestement erronés, n'ont pas été pris en compte dans le calcul de la moyenne.

Labo	Masse d'herbe (g)	^{99}Mo (Bq)	Incert. (Bq)	^{131}J (Bq)	Incert. (Bq)	^{99m}Tc (Bq)	Incert. (Bq)
1	179.88	1319	92	2563	189		
2	183.53	1694	169	2640	264	1694	169
3	197.69	839	18	1622	32		
4	246.63	1012	152	1980	198	5280	2640
5	185.96	1134		1785		1134	113
6	150.55	*(23185)*	211	2002	11		
7	181.21	1162		2030		1162	
8	230.73	1200	51	1961	50		
9	169.56	1611	53	2733	88		
10	218.48	1396	18	*(248)*	3	301	16
11	187.87	1196	36	2083	63		
12	217.26	1056		2200		*(177100)*	
13	256.81	1258		2054			
14	226.43	1201	26	2275	33	1375	42
15	246.61	888	89	1578	158	888	89
	Moyenne	**1212**		**2108**		**1691**	
	Ecart-type	**241**	**(20%)**	**351**	**(17%)**	**1641**	**(97%)**

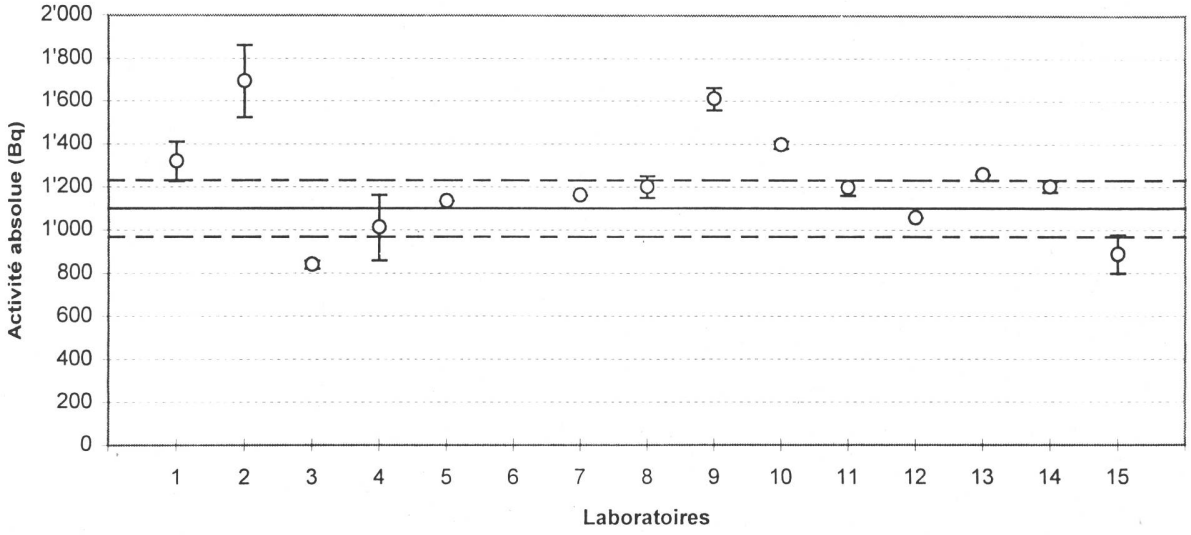

Figure 1. Résultats pour ^{99}Mo. La valeur de référence ± 2 écarts-types est indiquée.

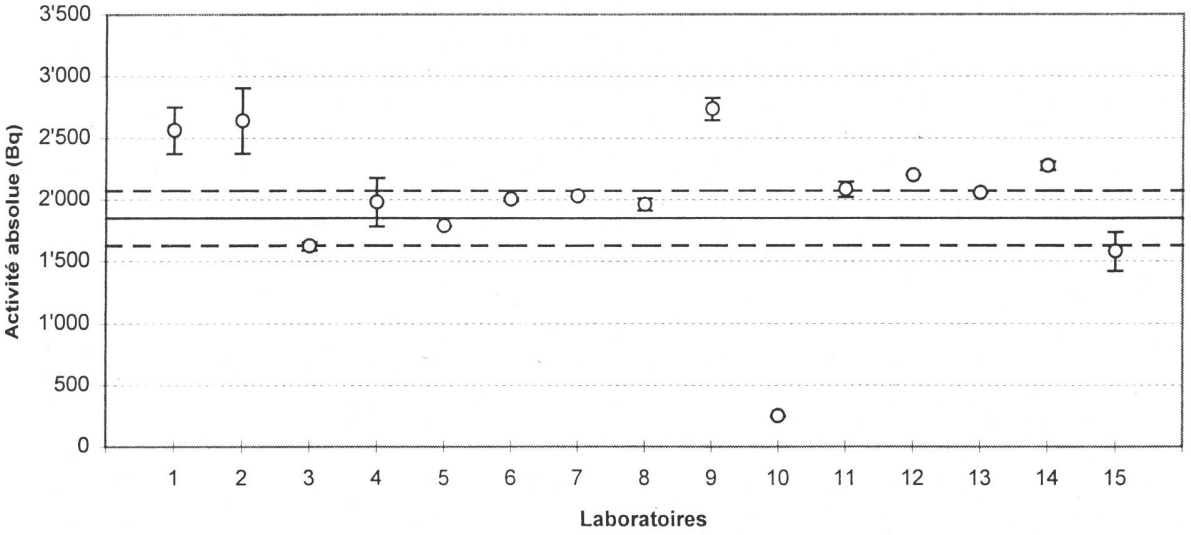

Figure 2. Résultats pour ^{131}J. La valeur de référence ± 2 écarts-types est indiquée.

b) Discussion des résultats

Sept résultats sur quinze sont situés à l'intérieur de la valeur de référence ± 2 écarts-types pour ^{99}Mo et huit sur quinze pour ^{131}J.

Trois laboratoires sont au-delà de 30% d'écart pour ^{99}Mo, et quatre pour ^{131}J. Parmi ceux-ci, dans deux cas la valeur rapportée était complètement fausse pour l'un des deux radionuclides (facteurs 21 et 0.13 par rapport à la bonne valeur) et correcte pour l'autre radionuclide.

Sur les huit résultats reçus pour ^{99m}Tc, deux sont situés à l'intérieur de la valeur de référence ± 2 écarts-types, et deux autres sont proches.

On constate que la moyenne des résultats des participants s'écarte des valeurs de référence de 10% pour ^{99}Mo, de 14% pour ^{131}J et de 60% pour ^{99m}Tc.

Huit participants sur quinze ont indiqué l'activité du ^{99m}Tc, mais quatre d'entre eux ont donné une valeur nettement différente de celle de l'activité du noyau mère ^{99}Mo. L'hypothèse que le couple ^{99}Mo/ ^{99m}Tc était déjà à l'équilibre au moment du prélèvement aurait dû sembler la plus plausible aux participants. Cependant, comme les mesures ont été réalisées entre 4.5 et 65 périodes du ^{99m}Tc (6,0 h) après la date de prélèvement, il ne leur était généralement plus possible de vérifier cette hypothèse.

L'erreur du laboratoire 6 sur la valeur de ^{99}Mo résulte probablement de l'utilisation de la valeur du pourcentage d'émission γ de 140.5 keV correspondant au ^{99}Mo pur au lieu de celle correspondant à ^{99}Mo/ ^{99m}Tc à l'équilibre (4.96% au lieu de 91%, soit un facteur 18 de surestimation alors que l'erreur constatée représente un facteur 21). L'origine de l'écart sur la valeur de ^{99m}Tc est inexpliquée. En ce qui concerne l'erreur du laboratoire 10 sur la valeur de ^{131}J (facteur 0.13), elle pourrait bien être due à une erreur de report de puissance de 10.

Quatre laboratoires sur quinze n'ont pas donné d'incertitudes sur les activités et, dans quelques cas, les incertitudes indiquées ne correspondent qu'à la statistique de comptage. L'information sur la précision de la mesure ne doit pas être négligée car elle est indispensable à celui qui a la charge de rassembler et de comparer différentes données pour évaluer les conséquences d'un accident. Elle mérite donc d'être évaluée lors de chaque mesure et en tenant compte de toutes les sources d'erreur.

10.5. Transmission des résultats à la CENAL

Cinq participants sur quinze ont pu communiquer les résultats à la CENAL dans les 24 heures après réception de l'échantillon (27.5.97), quatre le lendemain et quatre le surlendemain. Pour juger de ce résultat, il faut tenir compte du fait que la date exacte de l'exercice n'était pas connue à l'avance.

Au moment de l'exercice, neuf laboratoires étaient équipés d'un terminal connecté à la banque de données de la CENAL leur permettant de transmettre directement leurs valeurs. Seuls deux d'entre eux ont tenté d'utiliser ce moyen, avant de renoncer en raison de problèmes d'entrée des données.

L'autre méthode pour annoncer les résultats était le téléfax, avec lequel les problèmes suivants sont apparus :

- dans deux cas, le formulaire d'accompagnement des échantillons était illisible, en particulier les résultat de mesure ;
- un certain nombre d'informations concernant l'échantillon et la mesure manquaient car elles n'étaient pas expressément demandées sur le formulaire (p.ex. géométrie et durée de mesure, incertitudes). L'usage de la base de données aurait évité ces problème car la saisie de ces données y est obligatoire.
- deux laboratoires ont utilisé leur propre formulaire pour communiquer leurs résultats, en oubliant de reporter le numéro d'échantillon.

10.6. Remerciements

Nous remercions tous les services qui ont accepté de prendre part à cette intercomparaison.