Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 69 (1978)

Heft: 3

Rubrik: Radioactivité des denrées alimentaires en 1977 = Radioaktivität der Lebensmittel im Jahre 1977

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: 02.07.2025

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

Trav. chim. aliment. hyg. **69**, 411—422 (1978)

Radioactivité des denrées alimentaires en 1977
Radioaktivität der Lebensmittel im Jahre 1977

Communauté de surveillance de la radioactivité des denrées alimentaires
Arbeitsgemeinschaft zur Ueberwachung der Radioaktivität der Lebensmittel

Aperçu général

La surveillance de la radioactivité des denrées alimentaires a été poursuivie en 1977 dans les mêmes limites que l'année précédente, limites imposées par les moyens très restreints à disposition. En d'autres termes, les analyses effectuées en 1977 et ces dernières années au sein de la Communauté de surveillance ne permettent d'estimer que partiellement le degré d'irradiation interne de la population, résultant de l'incorporation par voie de nutrition des éléments radioactifs artificiels répandus dans l'environnement.

Il a été prélevé au total 361 échantillons de denrées alimentaires, répartis comme suit: lait (196), froment (50), farine et son (18), fruits et légumes (10), eau potable (79), divers (8). En outre 41 échantillons d'eau de pluie ou de surface et 4 fourrages ont été examinés. Parmi ces échantillons, 86 provenaient d'un périmètre de 15 km autour des centrales nucléaires de Mühleberg, Beznau/Würenlingen et Gösgen, soit 36 échantillons de lait, 49 de froment et 1 d'orge. Le lait est prélevé deux fois l'an (hiver, été) à 6, respectivement 7 lieux différents pour Mühleberg[1] et pour Gösgen[2]; les analyses sont faites sur le mélange des 6, respectivement 7 échantillons. Pour Beznau, les échantillons de lait ont été prélevés et analysés par le laboratoire cantonal de Bâle (Rotberg 8 échantillons examinés séparément au cours de l'année, Würenlingen 2 échantillons).

Le froment (récolte 1977) a été prélevé dans un rayon de 15 km autour des centrales de Mühleberg (16 échantillons[3]) et Beznau (12 échantillons[4]). Pour Gösgen, 13 échantillons[5] ont été prélevés dans le rayon de 15 km et 5 échantillons[6]

[1] Frieswil, Murzelen, Oberei, Oberruntigen, Wileroltigen, Mühleberg.
[2] Obergösgen, Dulliken, Niedergösgen (Sud et Nord), Gretzenbach, Starrkirch, Wöschnau.
[3] Aarberg, Belp, Bußwil, Guin, Fraubrunnen, Anet, Chiètres, Laupen, Messen, Münchenbuchsee, Morat, Niederscherli, Roßhäusern, Schüpfen, Suberg, Ueberstorf.
[4] Birmensdorf, Brugg, Hüntwangen, Möriken, Leibstadt, Niederhasli, Schinznach, Scherz, Eiken, Steinmaur, Thalheim, Würenlingen.
[5] Egerkingen, Gelterkinden, Gontenschwil, Kölliken, Lenzbourg, Oberkulm, Olten, Seengen, Sissach, Schöftland, Villmergen, Zeglingen, Zofingen.
[6] Schönenwerd.

dans un rayon de 5 km. Les analyses ont été faites sur le mélange des échantillons de chacune des régions. En outre, pour Gösgen 3 échantillons de froment et 1 échantillon d'orge de la récolte 1976 ont été analysés en 1977. Les échantillons de froment provenant des régions plus éloignées des centrales nucléaires (récolte 1977)[1] sont en cours d'analyse.

Les débris radioactifs libérés dans l'atmosphère par les essais nucléaires effectués en République populaire de Chine en 1976 (le 26 septembre et le 7 novembre à Lop Nor) n'ont modifié la radioactivité des denrées alimentaires de notre pays que de manière peu marquée. Une faible augmentation de la radioactivité a été constatée dans le lait de Mürren (activité des oxalates) et dans le froment (activité des oxalates et du strontium-90). Une augmentation de l'activité du strontium-90 n'a guère été décelable dans le lait de Mürren en 1977. L'activité des oxalates provient principalement de produits de fission de période moyenne (cérium-144). Ceux de période plus courte (^{131}I, ^{89}Sr, ^{95}Zr, ^{95}Nb) avaient pratiquement disparu par désintégration au moment de la prise des échantillons ou de leur analyse. Les deux dernières bombes expérimentales en date, mises à feu en Chine (la 19ème et la 20ème depuis 1964), ont explosé le 17 septembre et le 17 novembre 1977. Leurs retombées devraient se manifester dans les denrées alimentaires principalement en 1978.

La comparaison de la radioactivité du lait et du froment (récolte 1976) provenant du périmètre immédiat des centrales nucléaires et des régions plus éloignées de ces centrales (Canton de Vaud, pour le lait; Brunnen, Guin, Huttwil, Renens, Wil, pour le froment), permet d'exclure une influence des centrales nucléaires sur la radioactivité de ces denrées jusqu'à ce jour.

Résultats

Lait (tableau 1, figures 1 et 2)

La comparaison des résultats de 1976 et de 1977 indique que l'activité moyenne des oxalates du lait de Mürren a augmenté en 1977. Les autres résultats obtenus pour le lait demeurent dans les limites des fluctuations normales, compte tenu de la précision nettement moins grande des mesures faites par le laboratoire cantonal des Grisons. L'incertitude résultant des différences dans la précision des mesures d'un laboratoire à l'autre est des plus regrettable. Une amélioration de l'équipement des laboratoires de la Communauté devrait intervenir sans tarder, plutôt qu'une augmentation du nombre des laboratoires. Les variations hebdomadaires de l'activité des oxalates du lait de Mürren ont été moins marquées en 1977 qu'au cours de 1976. On ne pourrait faire état de cette constatation si les mesures avaient été effectuées avec un appareillage rudimentaire.

Les résultats des laboratoires de Bâle-Ville et de Vaud confirment l'absence d'un changement marqué de la radioactivité du lait de plaine en 1977. L'activité

[1] Brunnen, Guin, Huttwil, Renens, Wil, Bellinzone.

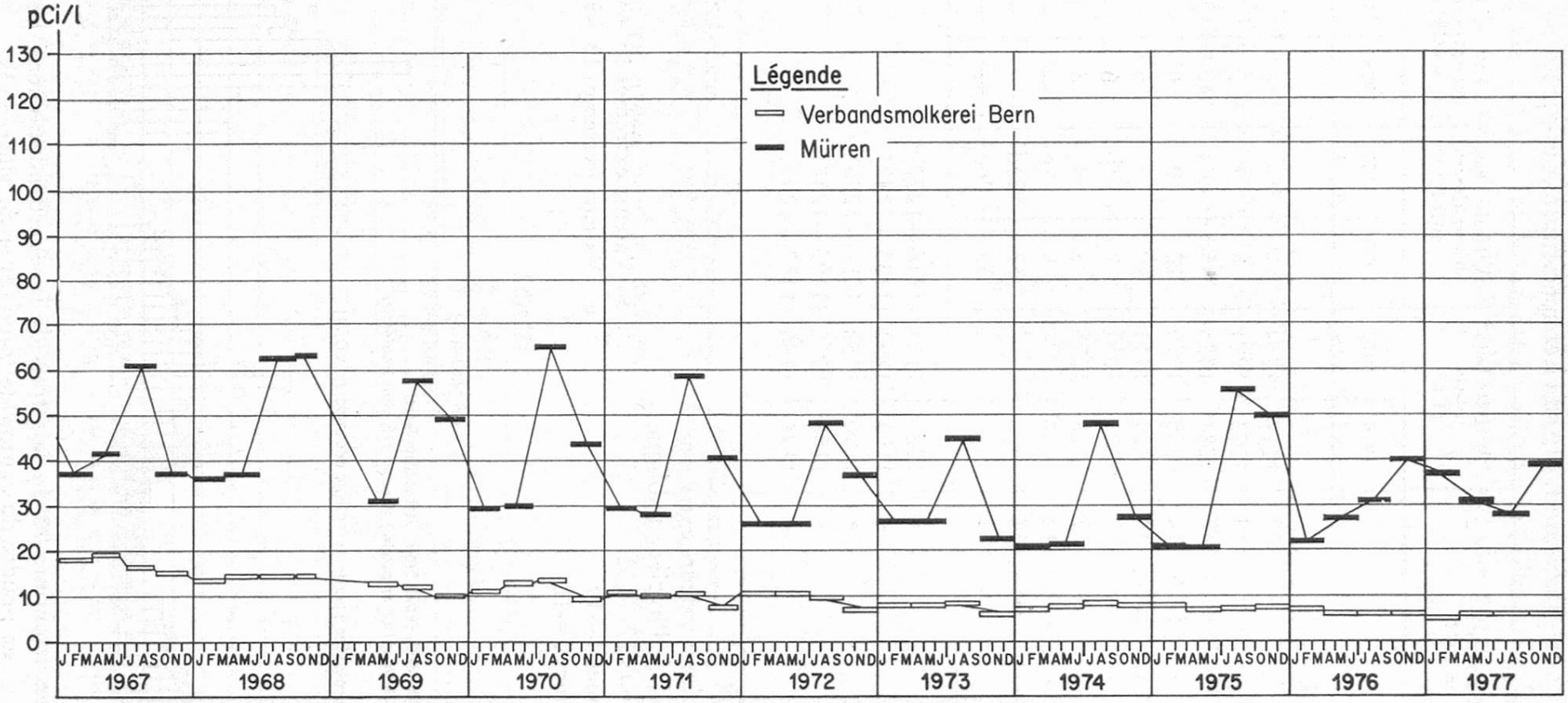

Fig. 1. Teneur en strontium-90 du lait de plaine (Verbandsmolkerei Bern) et de montagne (Mürren 1650 m)

Tableau 1. Activités spécifiques du lait

Provenance et nombre d'échantillons en 1977			Activité béta totale pCi/l		Activité béta des oxalates pCi/l		Activité du strontium-90 pCi/l		Laboratoire d'analyse
			1976	1977	1976	1977	1976	1977	
Verbandsmolkerei									
Bern		53	1214	1214	—	—	6	6	SFHP**
Vaud		4	1223	1201	8	9	3	4	,,
Mürren		47	1281	1325	45	61a	30	34	,,
Mühleberg	(2×6)	12	1205	1179	10	9	6	5,5	,,
Gösgen	(2×7)	14	1124	1111	10	8	6	6	,,
Rotberg		8	1301	1251	7	11b	6	7	Bâle-Ville
Würenlingen		2	1184	1205	9	9	8	6	,,
Coire		12	—	—	8	7c	—	—	Grisons
Pontresina		12	—	—	32	23d	—	—	,,
Davos		12	—	—	33	26e	—	—	,,
Fribourg		4	1220	1184	(1116—1230)*				Vaud
Genève		4	1193	1193	(1133—1247)				,,
Neuchâtel		4	1190	1158	(1058—1226)				,,
Valais		4	1188	1216	(1193—1238)				,,
Vaud		4	1194	1186	(1157—1240)				,,

* Entre parenthèses: valeurs extrêmes
** Service fédéral de l'hygiène publique
a Valeurs extrêmes 27—102
b Valeurs extrêmes 4—19
c Valeurs extrêmes 0—18
d Valeurs extrêmes 13—33
e Valeurs extrêmes 13—56

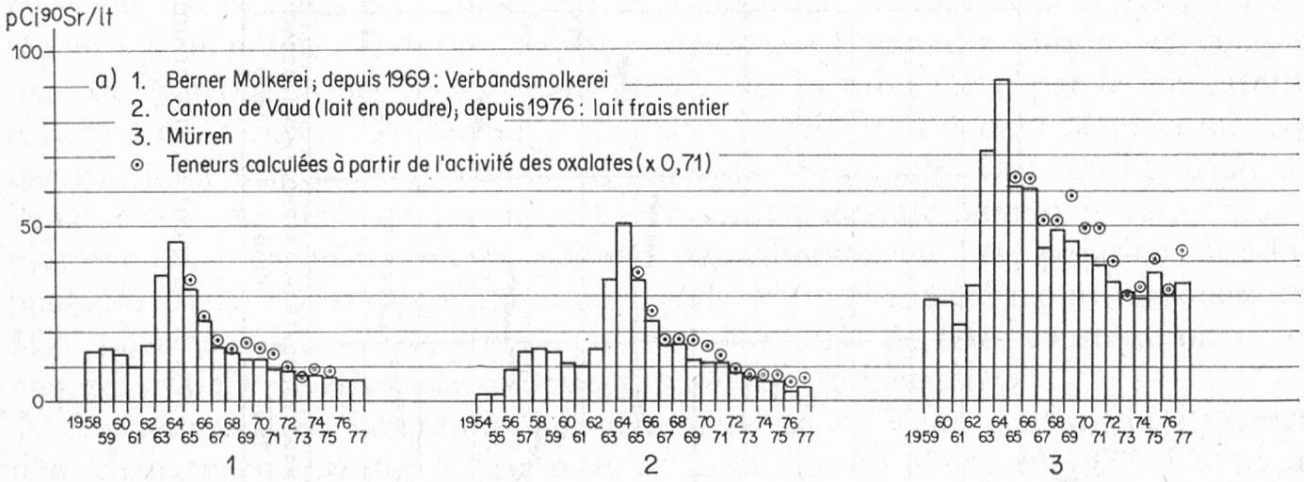

Fig. 2. Teneur en strontium-90 du lait frais de la «Verbandsmolkerei Bern» (1), du lait en poudre du canton de Vaud (2) et de Mürren (3)

béta totale moyenne des échantillons de lait provenant des cantons de Fribourg, Genève, Neuchâtel, Valais et Vaud, analysés par le laboratoire cantonal de Lausanne, est égale à 1187 pCi/l (1197 pCi/l en 1976); elle correspond à une teneur en potassium de 1,57 g K/l.

Céréales (tableau 2, figures 3 et 4)

Les résultats concernant le froment de la récolte 1976 (Brunnen, Guin, Huttwil, Renens, Wil, Bellinzone) ont déjà été publiés dans le précédent rapport. Ceux de la farine blanche, farine bise et du son correspondants viennent confirmer que

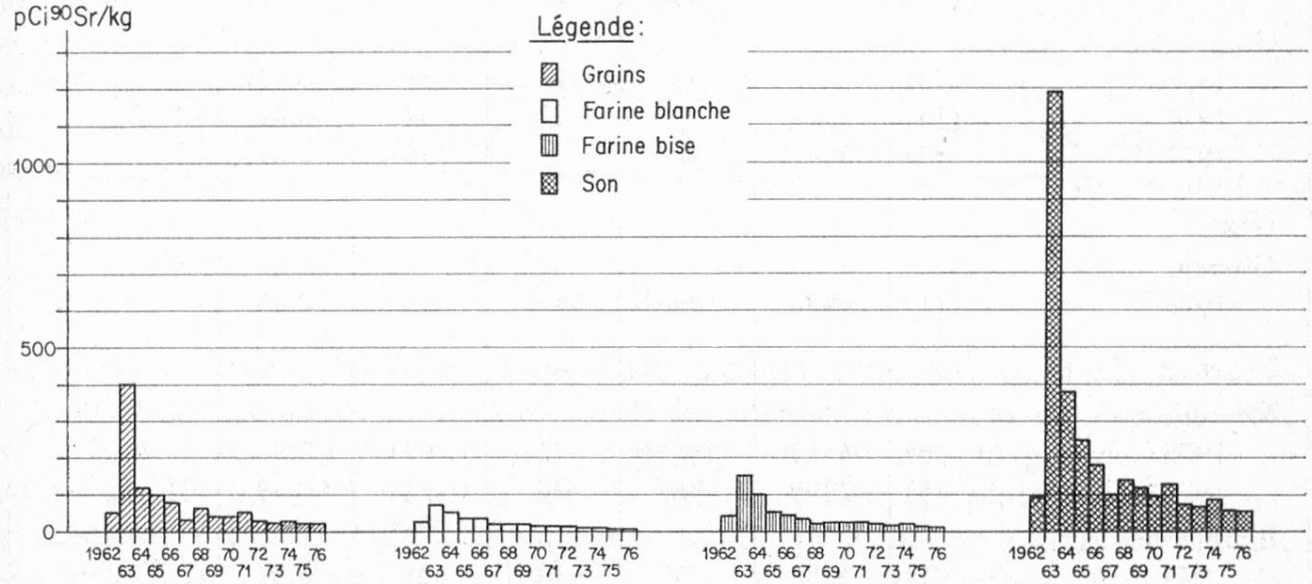

Fig. 3. Teneur en strontium-90 du froment et des produits de mouture correspondants

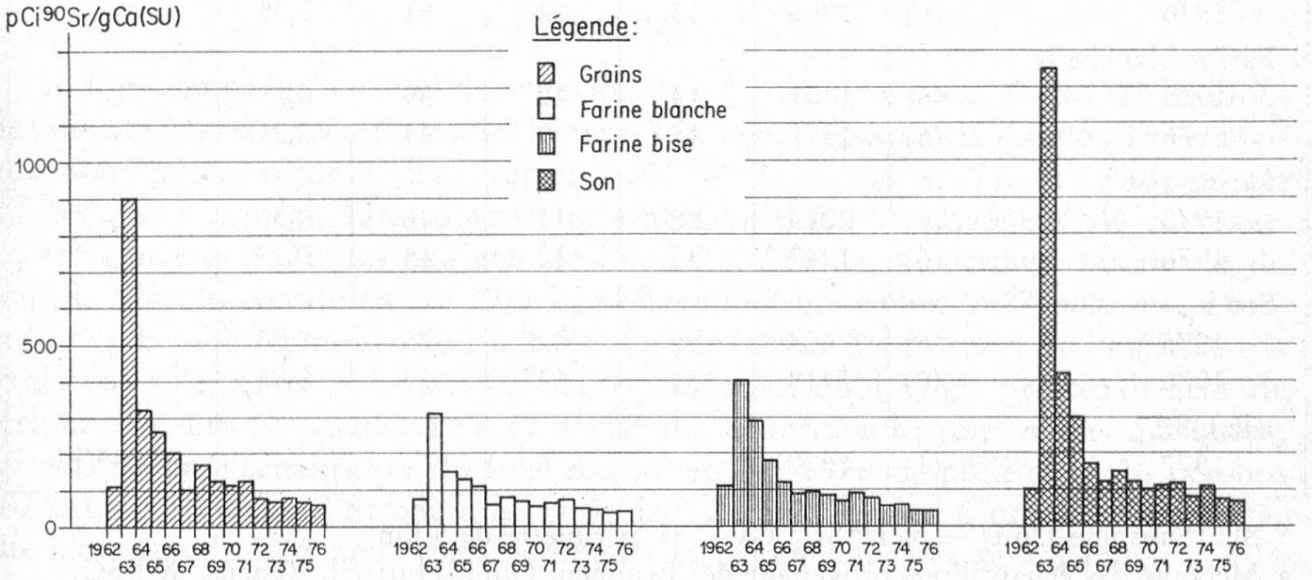

Fig. 4. Teneur en strontium-90 du froment et des produits de mouture rapportée au calcium

Tableau 2. Céréales

Désignation, Provenance Récolte (Nombre d'échantillons)		Activité béta totale pCi/kg	Activité des oxalates pCi/kg	Activité strontium-90		Calcium g/kg	Laboratoire d'analyse
				pCi/kg	SU*		
Froment							
Mühleberg							
1976	(10)	2998	43	19	44	0,43	SFHP
1977	(16)	3292	77	25	63	0,39	,,
Beznau							
1976	(9)	3193	32	11	22	0,51	,,
1977	(12)	3284	49	16	49	0,32	,,
Gösgen							
1976	(3)	2657	33	13	39	0,42	,,
1977	(13)	3314	77	22	54	0,41	,,
1977**	(5)	3047	76	24	(39)	(0,61)	,,
Orge							
Gösgen							
1976	(1)	4430	78	35	55	0,43	,,
Froment							
Mélange a							
1975	(5)	3373	46	22	62	0,36	,,
1976	(5)	2899	48	20	52	0,39	,,
Bellinzone							
1975	(1)	3888	77	38	121	0,31	,,
1976	(1)	3302	79	42	103	0,40	,,
Moyenne générale b							
1975	(6)	3459	59	25	72	0,35	,,
1976	(6)	2966	53	24	61	0,39	,,
Farine blanche b							
1975	(6)	1401	14	10	39	0,25	,,
1976	(6)	1315	18	9	44	0,21	,,
Farine bise b							
1975	(6)	2014	22	14	46	0,30	,,
1976	(6)	1947	30	12	45	0,27	,,
Son b							
1975	(6)	7604	99	62	75	0,83	,,
1976	(6)	7419	134	63	73	0,86	,,
Riz USA							
1977	(1)	1830	—	6	—	—	Bâle-Ville

* SU (Sunshine-Unit) = pCi ^{90}Sr/g Ca ** périmètre de 5 km

a Mélange des échantillons provenant de: Brunnen, Guin, Huttwil, Renens, Wil/SG.

b Echantillons correspondants au mélange du froment provenant de Brunnen, Guin, Huttwil, Renens, Wil/SG, Bellinzone.

le degré de contamination du froment n'a pas varié entre 1975 et 1976. Par contre, l'activité des oxalates et du strontium-90 des échantillons de froment de la récolte 1977 déjà analysés (Mühleberg, Beznau et Gösgen) a augmenté dans les 3 régions par rapport à la récolte 1976. C'est la conséquence des 2 essais nucléaires chinois de 1976.

Fruits, légumes et divers (tableau 3)

Les quelques échantillons de fruits et de légumes analysés ne permettent pas d'estimer le degré de contamination moyen de ces produits. Les différences marquées du degré de contamination déjà constatées d'une espèce à l'autre des produits végétaux se trouvent confirmées. Les pommes et les pommes de terre sont moins contaminées que la salade, les choux-fleurs et les fraises. L'activité du strontium-90 des champignons séchés de Chine est voisine de celle de l'herbe séchée de Niederönz. En ce qui concerne les teneurs en strontium-90 relativement élevées de certains échantillons de poisson, elles sont en liaison avec leur teneur assez forte en calcium. C'est l'inverse pour les pommes, dont la teneur en calcium est faible.

Eau (tableau 4)

L'activité totale des échantillons d'eau potable et de surface, analysés par le laboratoire cantonal de St-Gall et par le laboratoire municipal de Zurich, varie entre 0 et 6 pCi/l (1 échantillon 10,3 pCi/l). Elle est due en grande partie au potassium-40 (0,6—3,5 pCi/l). L'eau de citerne et l'eau de pluie, examinées par le laboratoire cantonal de Lausanne et celui de Bâle, ont une activité variable (2—39 pCi/l). L'activité des oxalates de l'eau du lac des Quatre-Cantons est demeurée négligeable (limite de détection).

Fourrage (tableau 5)

Si l'on compare l'activité des oxalates et celle du strontium-90 des échantillons de foin de Mürren récoltés normalement à la même époque de l'année 1976, mais que nous avons reçus à deux reprises (26. 10. 76 et 28. 2. 77), on constate des différences marquées. Elles doivent être attribuées à l'hétérogénéité du fourrage. La très forte activité des oxalates de l'herbe séchée de Niederönz (plaine) et du foin de Mürren récolté en été 1977 et prélevé le 7 novembre 1977 peut être attribuée aux bombes chinoises de fin 1976. La répétition des mesures de l'activité des oxalates et l'examen par spectrométrie-γ montrent qu'il s'agit principalement de cérium-144. Les fluctuations de l'activité du strontium-90 sont moins marquées; fait exception l'échantillon de foin récolté en été 1976 et prélevé le 26 octobre 1976. La corrélation ^{90}Sr/oxalates varie de 0,21 à 0,74 pour 6 des 7 échantillons; elle n'est que de 0,08 pour celui de Niederönz, dont l'analyse sera refaite.

Tableau 3. Fruits, légumes et divers

Désignation Provenance	Date de prélèvement	Activité béta totale pCi/kg	Activité des oxalates pCi/kg	Activité strontium-90 pCi/kg*	Laboratoire d'analyse
Fraises					
Italie	2. 6. 77	1104	22	9 (67)	SFHP
Seeland	23. 6. 77	908	11	5 (22)	,,
Pommes					
Suisse	31. 10. 77	857	18	1 (34)	,,
Cerises					
Suisse	14. 7. 77	1818	—	9	Bâle-Ville
Raisin rouge					
Suisse	16. 11. 77	1366	—	5	,,
Pommes de terre					
Suisse	31. 10. 77	3147	6	3 (16)	SFHP
Choux-frisés					
Suisse	31. 10. 77	1755	6	4 (4)	,,
Salade frisée (chicorée)					
Bâle	12. 4. 77	3133	—	24	Bâle-Ville
Salade d'endives					
Bâle	16. 5. 77	3033	—	41	,,
Choux-fleurs					
Bâle	5. 9. 77	3119	—	11	,,
Giromîtres (fraiches)					
Forêt-Noire	23. 5. 77	1675	—	14	,,
Campignons frais					
Environs de Bâle	14. 11. 77	2945	—	4	,,
Champignons séchés					
Chine	12. 7. 77	12602	—	387	,,
Anguille					
Birsfelden	12. 10. 77	1672	—	17	,,
Brislinge					
Norvège	28. 9. 77	2488	—	8	,,
Maquereau					
Corée	28. 9. 77	1820	—	5	,,
Thon					
Japon	28. 9. 77	1905	—	8	,,
Philippines	28. 10. 77	1686	—	4	,,

* Entre parenthèses: pCi/g Ca SU

Tableau 4. Eau

Désignation Provenance	Date de prélèvement	Activité béta totale pCi/l	Remarques	Laboratoire d'analyse
Eau potable				
Réseau de la ville de Bâle				
	2. 2. 77	< 1		Bâle-Ville
	9. 6. 77	< 1	Activité des oxalates	„
	26. 8. 77	< 1		„
	6. 12. 77	< 1		„
Réseau de la ville de Zurich				
Limmat (3)	27. 9. 77	1,6—1,9	L'activité du potassium-40 oscille entre 0,6—0,9 pCi/l, à l'exception de celle de 3 échantillons 1,4—3,5—3,2 pCi/l (Hardhof, Schlachthof)	Zurich-Ville
Moos (3)	3. 10. 77	0,8—1,3		„
Lengg (2)	3. 10. 77	1,2		„
Hardhof (1)	3. 10. 77	1,5		„
Schlachthof (2)	4. 10. 77	3,2—3,9		„
Seebach (1)	4. 10. 77	0,9		„
Neubühl (1)	4. 10. 77	0,4		„
Lac de Zurich (8)	18. 10. 77	0,9—1,7		„
Reservoir Frauental (4)	5. 1.-30. 10. 77	0,7—2,4	Potassium-40 0,6—0,7 pCi/l	„
Hubquelle (4)	5. 1.- 6. 10. 77	0,4—3,1	0,2—0,4 pCi/l	„
Ziegelhütte (Brunnen) (4)	6. 1.- 6. 10. 77	0,4—2,1	0,2—0,8 pCi/l	„
Biberlinstraße (4)	6. 1.—6. 10. 77	0,5—3,3	0,3—0,5 pCi/l	„
Eau de source de la ville de Zurich (12)	8. 2. 77	0,6—3,0	Potassium-40 0,3—0,8 pCi/l	„
Eau potable Canton de St-Gall				
Rorschach (12)	14. 1.-12. 12. 77	0,8—5,8	1 échantillon 10,3 pCi/l	St-Gall
Hundwil (3)	18. 1.-11. 10. 77	0 —2,0		„
Oberriet (5)	3. 1.-27. 10. 77	0 —2,6		„
Oberriet (Binnenkanal) (6)	25. 1.-12. 7. 77	0 —2,3		„

Tableau 4. Eau

Désignation Provenance		Date de prélèvement	Activité béta totale pCi/l	Remarques	Laboratoire d'analyse
Eau de pluie					
Citernes					
Le Chenit	(2)	5.77	11		Vaud
		11.77	4		
Lignerolle	(2)	5.77	5		
		11.77	6		"
Provence	(2)	5.77	6		
		11.77	7		"
Lac Léman	(1)	11.77	2		"
Eau de pluie					
Thomi & Frank	(12)	30.12.76-	2—29		Bâle-Ville
Sternwarte	(12)	5. 1.78	2—39		"
Lac des Quatre-Cantons					
Surface	(5)	1977	⩽ 1	1 échantillon tous les 2 mois; activité des oxalates	SFHP
Profondeur 40 m	(5)	1977	< 1		"

Recherches particulières

Spectrométrie-γ

Les spectres-γ des échantillons de lait et de froment prélevés dans le périmètre des centrales nucléaires (Mühleberg, Gösgen) ne se différencient pratiquement pas de ceux du mouvement propre (background). Par contre la présence de cérium-144 a été décelée dans l'activité des oxalates et de l'yttrium-90 (1ère traite) des échantillons d'herbe séchée de plaine, mesurés le 9 février 1978 (Niederönz: env. 3300 pCi/kg), de l'échantillon de foin de Mürren du 7 novembre 1977 (récolte: été 1977) mesuré le 8 février 1978 (env. 5400 pCi/kg). En outre, en ce qui concerne le lait de Mürren un très faible pic non identifié s'est manifesté dans la région 0,7 Mev du spectre de l'échantillon du 24 octobre 1977 (0,4 cpm).

Echangeurs d'ions

Le dosage du strontium-90 dans le lait par échangeurs d'ions et comptage béta donnent des résultats concordants assez bien avec ceux obtenus par incinération.

Tableau 5. Fourrage

Désignation Provenance	Récolte	Date de prélèvement	Activité béta totale pCi/kg	Activité des oxalates Date des mesures pCi/kg	Activité strontium-90 pCi/kg*	Laboratoire d'analyse
Herbe séchée						
Liebefeld/Berne	1976	31. 9. 76	11884	988	628 (61)	SFHP
Niederönz/Berne	1977	5. 9. 77	21226	6346 (28. 9. 77) 4600 (27. 1. 78)	532 (83)	„
Mürren	1976	18. 5. 76	27170	1817	1015 (147)	„
Mürren	1977	7. 6. 77	30444	3161	1124 (107)	„
Foin						
Mürren	1976	26. 10. 76	16128	7156	5277 (338)	„
Mürren	1976	28. 2. 77	15246	2402	1272 (125)	„
Mürren	1977	7. 11 77	25646	12984 (21. 12. 77) 11655 (17. 1. 78)	2790 (191)	„

* Entre parenthèses: pCi ^{90}Sr/g Ca (SU)

La limite de détection se situe en dessous de 5 pCi/l si l'on utilise 1—2 litres de lait pour le dosage. La même technique a été appliquée au dosage de l'iode-131 dans le lait. Elle permet de déceler facilement 5 pCi ^{131}I/l et même moins. Il n'a pas été décelé d'iode-131 dans un échantillon de lait prélevé près de la centrale de Mühleberg (Salvisberg, le 23 septembre 1977).

Conclusions et remarques finales

Les résultats obtenus au cours de l'année 1977 laissent apparaître, dans certaines denrées alimentaires, les retombées des 2 essais nucléaires effectués dans l'atmosphère en Chine en automne 1976. En effet, l'activité des oxalates et la teneur en strontium-90 du froment (récolte 1977) ont augmenté par rapport à 1976, ainsi que l'activité des oxalates du lait de Mürren. L'activité du strontium-90 de ce lait semble s'être accrue très faiblement; par contre, les activités du lait de plaine sont demeurées les mêmes qu'en 1976.

En 1977, l'activité du strontium-90 représente le 0,5% de l'activité béta totale permanente du lait de plaine et le 2,6% de celle du lait de Mürren. Cette proportion varie de 0,5—0,8% pour le froment du plateau suisse, de 1,0 à 1,3% pour le froment de Bellinzone et de 0,6 à 0,8% pour la farine blanche, la farine bise et le son examinés. Dans l'ensemble, l'activité du strontium-90 du lait et de la farine représente donc moins de 1% de leur activité béta totale permanente, due principalement au potassium-40 qui est toujours d'origine naturelle. Pour les fourrages, la proportion (^{90}Sr/activité béta totale) est nettement plus élevée et varie fortement d'un échantillon à l'autre (9 à 50%). On doit attribuer ces fortes différences à l'hétérogénéité des fourrages.

L'irradiation interne des adultes résultant de l'incorporation par voie de nutrition des éléments radioactifs persistants d'origine artificielle (^{90}Sr, ^{137}Cs) ne présente pas de danger dans les conditions actuelles.

Quant à l'irradiation résultant de l'incorporation journalière de 2000—3000 pCi de carbone-14 (origine naturelle et artificielle) par voie de nutrition, elle atteint 1—2 mrem/an. Une autre source d'irradiation interne est le radium-226, apporté à notre organisme par les aliments. D'origine exclusivement naturelle (comme le potassium-40) nous en ingérons en moyenne moins de 3 pCi par jour, dont une partie se trouve fixée, comme le strontium-90, dans les os.

Berne, le 17 février 1978 A. Miserez

Laboratoires de la Communauté
Service fédéral de l'hygiène publique
Laboratoire cantonal de Bâle-Ville
Laboratoire cantonal des Grisons
Laboratoire cantonal de St-Gall
Laboratoire cantonal de Vaud
Laboratoire cantonal de Zurich
Laboratoire municipal de Zurich