

Zeitschrift: Bericht der Eidgenössischen Kommission zur Überwachung der Radioaktivität

Herausgeber: Eidgenössische Kommission zur Überwachung der Radioaktivität

Band: 11 (1967)

Rubrik: 11e Rapport de la Commission fédérale de la radioacitvité à l'intention du Conseil fédéral

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: 21.02.2026

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

11^e Rapport de la Commission fédérale de la radio-activité à l'intention du Conseil fédéral

par le professeur P. Huber, président de la Commission

En 1967, on a enregistré l'explosion de trois bombes atomiques chinoises¹ et de deux bombes atomiques françaises². Seule l'explosion de la bombe chinoise du 24.12.1967 a provoqué en Suisse, dans les stations d'altitude du Jungfraujoch et du Weissfluhjoch, un léger accroissement de l'activité de l'air.

La contamination de l'air des stations de mesures du Jungfraujoch, de Locarno, Payerne et du Weissfluhjoch est restée la même que l'année dernière, attendu qu'elle a pratiquement rejoint le niveau de la radioactivité naturelle. Pour les stations de Fribourg et Würenlingen, l'activité de l'air provoquée par la retombée radioactive, mesurée un certain temps après le prélèvement, avait de nouveau quelque peu diminué. Il en est de même pour la pluie.

La Commission a effectué son travail en trois séances. Outre la discussion au sujet de la situation de la contamination, qui peut être considérée comme très satisfaisante puisqu'elle a presque atteint le niveau normal, le problème de la surveillance des centrales nucléaires a été abondamment discuté. En ce qui concerne la petite centrale nucléaire expérimentale de Lucens mise en exploitation, les prescriptions sur la contamination de l'air usé et des eaux résiduaires ont été établies. Cette centrale nucléaire expérimentale a servi de «modèle» pour la surveillance future d'autres centrales nucléaires, notamment de la contamination radioactive de l'air usé et des eaux résiduaires. Il s'est avéré que l'Ordonnance concernant la protection contre les radiations ne donne pas entièrement satisfaction pour la surveillance de telles installations. Jusqu'à ce que des adjonctions soient élaborées et mises en vigueur, des prescriptions complémentaires sont nécessaires pour la surveillance de ce genre d'installations.

Le Comité d'alarme a poursuivi son travail au cours de trois séances. Trois groupes de problèmes ont été traités de façon approfondie:

1. Détection rapide d'une contamination radioactive.

Lors d'une importante contamination radioactive, il importe d'avoir rapidement une vue d'ensemble de la contamination générale et de la dose de radiation accumulée dans le corps humain.

2. Les travaux en vue de l'installation d'une centrale d'alarme ont considérablement progressé.

3. Le groupe de travail agriculture, eau potable, denrées alimentaires et fourrages (président Dr von Ah, DFEP, Berne) a élaboré les directives rela-

¹ 17.6., 3.7. et 24.12.1967

² 27.6. et 2.7.1967

tives au secteur du lait en cas d'augmentation de la radioactivité en temps de paix.

I. Modifications apportées au réseau des stations de mesures¹

L'expérience acquise jusqu'à présent dans la surveillance de l'Institut fédéral de recherches en matière de réacteurs (IFR) a permis les modifications suivantes des prescriptions sur la surveillance:

1. Des échantillons d'eau souterraine seront prélevés deux fois par an (au lieu de quatre fois comme jusqu'ici).
2. Le IFR communique trimestriellement à la Commission les valeurs moyennes hebdomadaires de l'activité des filtres incinérés (jusqu'à présent les valeurs moyennes journalières de l'activité des installations de mesure de l'air observée au compteur étaient communiquées chaque mois à la Commission). Avec l'introduction de cette modification, l'activité naturelle des produits de filiation de l'émanation du thorium mesurée jusqu'ici est supprimée. En revanche la sensibilité pour les activités des produits de fission reste la même. Les taux d'activité de l'air mesurés par l'IFR correspondent ainsi à ceux de Fribourg.
3. Des analyses de tous les émetteurs gamma dans l'herbe et le sol seront entreprises, en lieu et place de la détermination de l'activité du césium 137 mesurée jusqu'ici.
4. Le prélèvement d'échantillons de lait du mois de janvier est supprimé. Klingnau sera à l'avenir la station de prélèvement au lieu de Beznau.

II. Nouvelles activités de la Commission

1. Surveillance de centrales nucléaires
Un modèle de prescription sur la surveillance a été élaboré à la station nucléaire expérimentale de Lucens.
2. Travaux en relation avec l'organisation d'alarme en cas de catastrophe nucléaire.
 - 2.1 Il est important pour l'organisation d'alarme d'avoir dès que possible une vue d'ensemble complète de la contamination générale et de connaître la dose accumulée dans le corps humain. Dans ce but le groupe de Fribourg a élaboré des graphiques, principalement des nomogrammes, qui permettent

¹ Voir rapports 3 à 10.

de connaître les doses auxquelles il faut s'attendre, à partir de la contamination de l'air et du sol, en fonction de l'âge des produits de fission. En plus des doses externes, la dose interne accumulée avec l'air ambiant et la dose de radiation interne et externe combinée est prise en considération pour les organes critiques et pour tout le corps. La dose interne résultant directement de la consommation de denrées contaminées (légumes, fruits) et de l'eau de boisson contaminée par la radioactivité est également estimée.

Les graphiques ont été établis pour un cas déterminé, par rapport auquel certains écarts peuvent se produire. Cela a pour conséquence qu'une première mesure de l'activité de l'air ne peut fournir qu'une estimation de l'ordre de grandeur de la dose. Les autres mesures d'activité (pluie, herbe, contamination de surface, légumes, etc.) donnent ensuite, également sur la base des nomenclatures, une approximation toujours meilleure de la situation.

2.2 Dans le secteur du lait, les bases de l'action à entreprendre en cas de contamination radioactive du lait ont été élaborées. Il s'agissait de décider

- a) si et dans quelle mesure le lait destiné à la consommation et provenant de régions contaminées peut être mis dans le commerce pour la consommation directe;
- b) si et de quelle manière le lait contaminé peut être employé à d'autres fins.

Les deux cas d'alarme suivants ont été traités en premier lieu:

- a) Accident de petite importance provoqué par un réacteur ou une centrale nucléaire ou accident dans une centrale thermique en Suisse ou dans un Etat voisin.
- b) Accident de moyenne importance ou important à l'étranger et qui peut toucher une grande partie de notre pays.

Les mesures à prendre ont été subdivisées en trois catégories: mesures d'urgence, mesures à prendre selon les résultats des observations et mesures particulières.

Finalement les domaines de responsabilités ont été délimités.

2.3 Le projet du manuel sur la protection civile nous a été soumis pour l'élaboration des questions relatives à la contamination.

III. Résultats des mesures

1. Surveillance de l'air

L'activité spécifique bêta totale de l'air, provoquée par les produits de fission des explosions atomiques a encore quelque peu diminué par rapport à celle de 1966. L'activité enregistrée par les quatre installations de surveillance (appareils

Landys et Gyr) Jungfraujoch, Locarno, Payerne et Weissfluhjoch (tab. 1, fig. 1 et 2) mesurée deux jours après le prélèvement des échantillons, est pratiquement la même qu'en 1966, vu qu'elle provient principalement des nuclides radioactifs naturels (produits de filiation de l'émanation du thorium).

Les mesures de Fribourg et Würenlingen, où l'activité naturelle a diminué, accusent une autre chute nette (tab. 2 et fig. 3).

Seuls les appareils de surveillance de l'air du Jungfraujoch et du Weissfluhjoch (tab. 1) ont enregistré une augmentation de l'activité due à l'explosion de la bombe atomique chinoise du 24.12.67. Les moyennes journalières s'élevèrent au maximum à 3,9 pCi/m³, resp. 2,7 pCi/m³. Les stations de Fribourg et Würenlingen, où l'activité naturelle n'est pas comprise dans les mesures, indiquaient en février déjà une augmentation due à l'explosion de la bombe chinoise du 28.12.1966 (voir tab. 2 et fig. 3). Cette augmentation n'était que faiblement perceptible.

Les échantillons d'air prélevés au moyen du nouveau dispositif doté de filtres à air pour les vols à haute altitude (livraison novembre 1966) dans la troposphère supérieure et la stratosphère inférieure s'avérèrent les mieux appropriés pour les analyses gamma; l'activité de jeunes produits de fission y était approximativement cent fois plus élevée par kg d'air au cours des premiers mois de 1967 que dans l'air de la plaine. Le 9 janvier 1967 l'échantillon prélevé à l'altitude de 8400 m dans la troposphère supérieure contenait, outre d'autres isotopes de courte vie, également de l'iode-131 (0,22 pCi/kg d'air) et du Barium-Lanthan-140 (0,37 pCi/kg d'air) (fig. 4) dus à l'explosion de la bombe chinoise du 28.12.1966. Au cours des vols suivants, la composition du mélange d'activités variait aussi bien dans la troposphère supérieure que dans la stratosphère, ce qui prouve qu'aucun mélange avec les produits de la bombe chinoise ne s'est encore opéré. Les produits de la bombe du 28.12.1966 sont apparus pour la première fois dans l'air de la plaine et les précipitations au cours de la semaine du 20 au 27 janvier.

Les produits des bombes chinoises du 17 juin et du 3 juillet 1967 se sont manifestés pour la première fois le 6 juillet dans un filtre monté sur un avion volant à haute altitude. Le maximum a été atteint le 13 juillet avec 0,29 pCi La-140/kg air. En outre, ils contenaient certainement du Zr-Nb-95, Ru-103, Te-132, Ce-141 et Nd-147; l'apparition de I-131 fut à peine sensible (fig. 5). Le mélange total de jeunes produits de fission pouvait être estimé à environ 2,5 pCi/kg air, pour une activité totale de 7,5 pCi/kg air. Aucun produit de fission n'a pu être décelé dans l'air au sol et aucune particule chaude notable n'a été observée dans les prélèvements d'air de janvier et de juillet.

En juillet nous avons reçu des prélèvements d'Amérique du Sud (après l'explosion de la bombe atomique française du 27 juin et du 2 juillet 1967 dans le Pacifique). Un prélèvement relativement faible du 5 juillet 1967 comprenait suffisamment de jeunes produits de fission pour permettre une analyse gamma détaillée (fig. 6). Les activités de chaque isotope rapportées au 27 juin 1967 ont donné les valeurs suivantes:

Isotope observé	Période	Pics les plus prononcés (keV)	Activité des échantillons en pCi pour le 27.6.67
Zr-Nb-95	65d; 35d	726; 760; 768	70 \pm 40
Mo-Tc-99	66h; 6 h	140; 181; 372; 780	2 500 \pm 1 000
Ru-103	40d	498	290 \pm 70
I-131	8,1d	364; 638	320 \pm 80
Te-I-132	78h; 2,3h	232; 665	1 050 \pm 270
Ba-La-140	12,8d; 40 h	162; 329; 487; 1597	880 \pm 300
Ce-141	32,5d	145	120 \pm 30
Nd-147	11,1d	91; 532	240 \pm 60
Np-239	2,35d	106; 228; 278	16 000 \pm 5 000

Tous les produits de fission observés de courte ou moyenne demi-vie, à l'exception du Te-I-132 trop faible, sont conformes aux rendements de fission de U-238 ou Pu-239. La forte activité du Np-239 est frappante. L'autoradiographie de l'échantillon révéla un voile de granulation extrêmement fine.

Depuis fin 1964, des analyses d'air sont entreprises à la station de Stein (Argovie). Les déchets de filtres hebdomadaires incinérés sont analysés régulièrement en vue de la détermination de l'activité α . La figure 7 exprime les résultats des mesures. Pour les mois de janvier/février et septembre/octobre l'augmentation de l'activité de l'air est frappante. L'influence des explosions de bombes atomiques sur l'activité α est bien visible. La date des différentes explosions est notée dans la figure 7.

Les spectres énergétiques des échantillons forts et faibles ont été mesurés à plusieurs reprises à l'aide d'une chambre à grille. Le maximum se manifeste constamment pour l'énergie α de $5,15 \pm 0,05$ MeV, ce qui laisse supposer une contamination de l'air en Pu-239 (fig. 8).

2. *Précipitations*

Le tableau 3 montre les valeurs moyennes mensuelles de l'activité spécifique des précipitations et l'activité déposée au sol mensuellement par les précipitations aux différentes stations de prélèvements. Pour la station de la Valsainte, les valeurs sont données dans la fig. 9.

Les produits de la bombe chinoise du 28.12.1966 ont été décelés pour la première fois au cours de la semaine de 20 au 27 janvier 1967 et ceux des bombes du 17 juin et du 3 juillet se sont manifestés principalement par une augmentation de l'activité Zr-Nb-95 dans la pluie pendant les mois de septembre et octobre (voir fig. 9). De jeunes produits de fission ont été décelés au nord des alpes dans les précipitations du 3 au 10 janvier 1968, provenant de la bombe atomique chinoise du 24.12.1967.

Au cours de la même période de mesure, aucune augmentation de l'activité n'a été constatée dans les précipitations du nord et du sud des alpes, ni dans

l'air au niveau du sol des stations de plaine. Au Jungfraujoch et au Weissfluhjoch, les installations de contrôle de l'air ont observé une faible activité. Ceci laisse supposer que les nuages radioactifs ont passé une première fois au nord des alpes à une altitude de quelques milliers de mètres, la chaîne des alpes formant frontière sud.

L'activité déposée au sol en l'absence de pluie (station de mesure de Locarno, tab. 4) s'avèra peu importante, la moitié environ étant enregistrée en automne.

Les mesures sur la teneur en tritium de l'année précédente ont montré que pour les différentes stations de prélèvements, les courbes des concentrations de tritium s'écartent peu l'une de l'autre. Pour cette raison, seuls tout d'abord les prélèvements mensuels des deux stations de Davos (fig. 10) et Fribourg (fig. 11) ont été mesurés. Comme il fallait s'y attendre, les activités du tritium ont considérablement augmenté au printemps par suite du mélange efficace entre la stratosphère et la troposphère au cours des mois d'avril, mai et juin; puis elles ont diminué progressivement jusqu'au minimum de l'hiver.

Les valeurs de Fribourg ont été en moyenne une fois et demie plus faibles que l'année précédente, ce qui s'explique par l'appauvrissement du réservoir en tritium de la stratosphère dû aux explosions de bombes à fusion. Toutefois les activités du tritium pendant l'hiver 1967/68 sont encore quelque peu supérieures à celles qui furent mesurées avant la première explosion d'une bombe-H (1952).

3. *Eau et vase de citerne*

L'activité bêta totale enregistrée pendant l'année pour les échantillons d'eau de citerne est restée faible par rapport à la fin de l'année précédente. Elle était la plupart du temps inférieure à 10 pCi par litre d'eau (tableau 5). L'activité des prélèvements de vase de la citerne de Sauley/BE a quelque peu diminué par rapport à la fin de 1966 (tableau 6).

4. *Eaux de surface, eaux souterraines, eaux résiduaires*

L'activité bêta totale des eaux de surface a atteint partout le niveau d'activité naturelle et les valeurs enregistrées varient entre 1 et environ 10 pCi par litre d'eau. L'activité des échantillons d'eaux souterraines a toujours été inférieure à la limite de détection (tableau 7). Les tableaux 8 et 9 montrent l'activité spécifique bêta totale des eaux de source de divers endroits et d'échantillons de pluie correspondants.

On a procédé aux mesures d'activité en tritium des eaux de deux sources. Les échantillons prélevés chaque mois à la source de Funtenen près de Meiringen (fig. 12) présentaient des fluctuations inférieures aux limites d'erreur. Des calculs sur modèles permettent de déduire que l'eau a stagné en moyenne plusieurs années dans le sol. A la source Raissette dans le vallon de St-Imier (fig. 12), les fluctuations ont nettement diminué par rapport à celles des précipitations. Les calculs sur modèles indiquent une durée moyenne de séjour de quelques mois.

Les mesures effectuées sur les échantillons prélevés aux sources thermales de l'Engadine ont révélé en partie des activités antérieures à la période d'expériences nucléaires et par conséquent des séjours minima d'environ 15 ans.

Après l'explosion de la bombe thermonucléaire chinoise (juin 1967), on a procédé à des mesures de toutes les précipitations pendant quelques semaines. On n'a pas constaté d'accroissement de la concentration du tritium. Cela laisse présumer que, s'il s'agissait d'une bombe-H, l'explosion a eu lieu dans la stratosphère.

Depuis que des mesures sont effectuées, l'activité α par litre d'eau du Rhin à Kembs s'est avérée plus grande qu'à Stein-am-Rhein. Cet état de choses a également été constaté en 1967. L'activité spécifique alpha moyenne de Stein est de 0,64 pCi/l, celle de Kembs de 1,3 pCi/l. L'hypothèse selon laquelle l'augmentation d'activité alpha à Kembs est imputable à l'Aar n'a pas été confirmée, car celle-ci présentait une activité alpha plus faible (0,34 pCi/l). Afin d'élucider ce point, des prélèvements d'échantillons seront effectués l'année prochaine dans la Wiese et dans la Birse.

Les eaux résiduaires de la fabrique de matières luminescentes de Teufen (tableau 7), de la Cerberus SA, Männedorf (tableau 7) et de l'Institut fédéral de recherches en matière de réacteurs, Würenlingen (tableau 10), continuent d'être contrôlées. Les échantillons de la Cerberus SA présentaient des activités de l'ordre de celles des eaux de surface. Une activité accrue s'est manifestée dans le ruisseau contenant les eaux résiduaires de la fabrique de matières luminescentes de Teufen (AG). Le prélèvement de septembre présentait une activité bêta totale d'environ 1000 pCi/l qui augmenta par suite de formation d'émanation (cf. tableau 7). La mesure gamma indiqua une teneur en radium de 300 pCi/l. 16 pCi/l sont dus au strontium-90 (cf. tableau 11).

Les résultats de mesure des quatre prélèvements d'eaux résiduaires de Würenlingen sont réunis au tableau 12. Seul le dernier échantillon présentait une activité considérable de $1,2 \cdot 10^4$ pCi/l; des analyses gamma ont montré qu'il s'agissait principalement de Ba-140 (concentration admissible dans les eaux résiduaires de l'Institut fédéral de recherches en matière de réacteurs $3 \cdot 10^5$ pCi/l).

5. Plancton, substances en suspension, sédiments, plantes aquatiques et poissons

L'activité bêta totale des échantillons de plancton, de substances en suspension, de sédiments, de plantes aquatiques et de poissons (cf. tableaux 12 et 13) était minime partout. On a observé par rapport à 1966 une diminution générale de l'activité des échantillons de plancton et de substances en suspension prélevés dans les rivières. De même, les échantillons de plantes aquatiques prélevés en été présentaient des activités considérablement plus faibles que celles de l'année dernière.

Les tableaux 12 et 13 indiquent l'activité du potassium et la teneur en cendre des organismes et des substances en suspension.

6. Sol, herbe, foin

Les prélèvements de sol, d'herbe et de foin au voisinage des réacteurs de Würenlingen et de Lucens ont été effectués conformément au programme. Les

Résultats des mesures sont reproduits aux tableaux 14 et 15. On n'a observé aucune modification notable par rapport à l'année dernière en ce qui concerne la teneur du sol en strontium-90 et l'activité bêta totale des échantillons d'herbe et de foin. En revanche, la plupart des échantillons d'herbe ont révélé une légère diminution de l'activité du strontium-90.

7. Détermination de l'activité dans la chaîne sol-fourrage-lait

7.1 Fourrage et lait de Suisse orientale

Le tableau 16 et la figure 13 reproduisent les activités spécifiques du fourrage et du lait de la Suisse orientale. La moyenne du rapport Cs-137/Sr-90 du lait pour l'année 1966 est tombé à 1,6. Depuis que l'apport considérable de ces radio-isotopes dans l'atmosphère a cessé, ce rapport a subi une réduction constante qui s'explique par le métabolisme de ces éléments dans les plantes.

Le rapport Cs-137/Sr-90 était le suivant:

1963	1964	1965	1966	1967
4,9	4,2	3,1	1,6	1,5

L'activité du Cs-137 dans le lait est restée pratiquement constante en 1967; elle était d'environ 15 pCi/l tandis qu'une diminution sensible a été enregistrée au cours des années précédentes. Dans les échantillons de fourrage, on a remarqué nettement une déposition retardée de jeunes produits de fission des bombes atomiques chinoises du 17 juin et du 3 juillet 1967:

L'activité du Zr-Nb-95 du fourrage (qui ne pénètre pas dans le lait) pendant les mois d'été et d'automne 1967 était en pCi par kilo d'herbe sèche:

Juillet	Août	Septembre	Octobre
0	690	1280	2350

7.2 Sol-fourrage-lait

Les tableaux 17 à 20 reproduisent les activités du K-40, Sr-90 et Cs-137 du sol, de l'herbe et du lait des stations d'Arenenberg (TG), Davos-Dischmatal (GR), Gudo (TI) et Les Hauts-Geneveys (NE) pour 1967; les figures 14 à 17 reproduisent les activités correspondantes de Cs-137 depuis 1967. D'une manière générale, on remarque une tendance à la diminution de l'activité du Cs-137 dans l'herbe et le lait (avec une grande dispersion aux divers lieux de prélèvements), tandis que l'activité du Cs-137 dans le sol a tendance à augmenter. Le terrain naturel de Gudo présente de fortes fluctuations: l'activité du Cs-137 dans la couche supérieure du sol a doublé en 1967 par rapport à 1966 et dans la couche inférieure, elle a varié d'un facteur 15 entre le printemps et l'automne. Il faut dire que le terrain engrangé de Gudo est un cas particulier en ce sens que l'activité Cs-137 de la couche supérieure du terrain a diminué

de quatre fois du printemps à l'automne 1967 et qu'au mois d'octobre, elle était même plus faible que dans la couche inférieure. Tandis que les activités du lait en Cs-137 étaient en dessous de 40 pCi/l dans toutes les stations de plaine, l'échantillon prélevé à Davos présente une activité de 190 pCi/l, donc une valeur considérablement plus élevée mais qui représente néanmoins une diminution par rapport à l'année précédente. L'effet de la surface relativement grande de pâture sur la production de mêmes quantités de lait est nettement marqué.

7.3 Le tableau 21 montre l'activité du strontium-90 et du potassium-40 pour 1963/64 des fourrages qui étaient utilisés pour les vaches dont le lait est transformé en lait en poudre.

8. Denrées alimentaires

Le Service fédéral de l'hygiène publique (contrôle des denrées alimentaires, Dr A. Miserez) a contrôlé la contamination des denrées alimentaires en collaboration avec les laboratoires cantonaux de Bâle, Coire, Lausanne, St-Gall, du canton et de la ville de Zurich (Communauté de surveillance de la radioactivité des denrées alimentaires). Le nombre des prélèvements a pu être réduit vu la diminution de l'activité.

Les trois essais atomiques chinois n'ont eu aucun effet décelable, à côté des activités encore présentes, dans les denrées alimentaires. Il en est de même de l'explosion nucléaire française qui s'est produite dans l'hémisphère sud.

Par rapport à l'année dernière, la contamination des denrées alimentaires est restée pratiquement la même ou a continué de diminuer. Le tableau 22A et les figures 18 et 19 contiennent les résultats des mesures de l'activité spécifique bêta totale des précipités d'oxalates¹ et du strontium-90 pour le lait frais et le lait en poudre. La teneur du lait en strontium-90 a continué de diminuer. Le tableau 23 et la figure 20 indiquent l'activité spécifique en strontium-90 d'échantillons de lait d'origines différentes. Les activités spécifiques de strontium-90 et de précipités d'oxalates ont été observées au cours des années 1959-1967 pour les laiteries bernoises (BM), Mürren (Mü) et le lait en poudre du canton de Vaud (VD) sont les suivantes:

Année	Activité spéciif. strontium-90 pCi/l			Activité spéciif. des oxalates pCi/l			Rapport des acti- vités strontium-90/ précipités d'oxalates		
	BM	VD	Mü	BM	VD	Mü	BM	VD	Mü
1959	15	14	29	55	50	90	0,27	0,28	0,32
1960	11	11	27	23	30	56	0,48	0,37	0,48
1961	10	10	22	64	54	62	0,16	0,19	0,35
1962	16	14	33	67	59	93	0,24	0,24	0,35
1963	36	35	70	117	114	187	0,31	0,31	0,37
1964	45	51	92	84	74	145	0,61	0,61	0,63
1965	33	34	63	50	53	101	0,66	0,64	0,62
1966	23	23	60	33	37	96	0,70	0,62	0,63
1967	16	16	44	24	24	73	0,67	0,67	0,60

¹ Cf. 5^e rapport 1961, p. 50/51.

Depuis 1964, le rapport d'activités du strontium-90 et des précipités d'oxalates n'a pratiquement pas changé. Si l'on calcule, à l'aide de ce rapport, l'activité spécifique du strontium-90 du lait de Davos et de Pontresina (cf. tableau 22 A), on obtient des valeurs comparables à celles de Mürren.

Le tableau 22 B donne l'activité spécifique du strontium d'un échantillon de fromage d'Emmental. Les tableaux 22 C-H indiquent les activités spécifiques bêta totales et celles du strontium-90 des céréales (cf. fig. 21 et 22), fruits, légumes, poissons, autres produits alimentaires et de l'eau examinés. Pour les échantillons de blé du pays de la récolte de 1966, on n'a plus contrôlé séparément comme jusqu'alors les produits des divers régions mais un échantillon constitué par un mélange des silos suivants: Wil (SG), Düdingen (FR), Hüttwil (BE), Brunnen (SZ), Renens (VD) et Bellinzone (TI). Les échantillons provenant de la récolte 1966 présentent des activités spécifiques de strontium-90 légèrement plus faibles que celles de 1965. La diminution est de l'ordre de 20% pour le froment, 10% pour la farine blanche, 25% pour la farine bise et 30% pour le son. Les autres échantillons de denrées alimentaires examinés présentent des contaminations spécifiques semblables à celles de l'année dernière. Les glandes thyroïdes de vaches se prêtent particulièrement bien à la mise en évidence d'iode-131 (voir rapport 1966, p. 103); elles présentent une activité spécifique d'iode-131 qui peut être jusqu'à plus de 1000 fois supérieure à celle du lait. Après les explosions atomiques chinoises du 17 juin et du 3 juillet 1967, on a décelé la présence d'iode-131 dans les fourrages et les glandes thyroïdes des vaches.¹

En plus des examens de l'activité bêta totale et de l'activité du strontium-90, différents échantillons ont été examinés par spectrométrie gamma pour déceler la présence de césium-137 (cf. 10^e rapport, p. 106). Le tableau 24 contient les résultats des mesures. On peut faire les remarques suivantes à leur sujet: le rapport césium-137/strontium-90 est d'environ 1 pour le lait, les échantillons de froment du pays (récolte 1966) et les produits de mouture correspondantes, les fourrages de Mürren et les arêtes des poissons. Les chiffres sont nettement plus élevés pour la chair des poissons et les échantillons de froment provenant de France et du Canada (récolte 1964/65).

Le tableau 25 indique, pour le strontium-90, le rapport des activités spécifiques du lait et de celles des fourrages des laiteries bernoises et de Mürren. Un à deux pour cent environ de la teneur des fourrages en strontium apparaît dans le lait. Le tableau 22 J donne les résultats d'autres examens d'échantillons de fourrages.

9. Contamination du corps humain

L'Institut de radiophysique appliquée de l'Université de Lausanne (prof. P. Lerch) a procédé à l'examen de l'activité du strontium-90 des os d'adultes des régions de Lausanne, des Grisons et du Tessin et de dents de lait d'enfants

¹ Nous remercions la direction de la station fédérale d'essais de Liebefeld (BE) et celle des abattoirs de Berne pour les échantillons mis à disposition.

de la région de Lausanne. 44 échantillons d'os ont été examinés au total (tableau 26). Le tableau 27 et la figure 23 montrent l'activité du strontium mesurée depuis 1960 en unités de strontium (US). 1 US signifie 1 picocurie de strontium-90 par gramme de calcium des os.

Le tableau 28 montre les résultats de l'analyse du strontium-90 de dents de lait de la région de Lausanne qui ont été recueillies en 1964 et 1966 et proviennent d'enfants de différents âges. La figure 24 donne un aperçu des examens faits jusqu'ici. Contrairement aux mesures effectuées jusqu'ici, où les dents des plus jeunes enfants présentaient la plus forte activité de l'année, on n'a pas enregistré en 1966, et c'est la première fois, d'augmentation de l'activité du strontium-90 des plus jeunes enfants. Les prochains prélèvements nous diront si cette situation est fortuite ou non. Alors seulement, une discussion plus approfondie des résultats aura un sens.

A la Clinique universitaire et à la Polyclinique pour la radiothérapie et la médecine nucléaire de l'Hôpital cantonal de Zurich, le professeur G. Joyet a examiné différentes personnes au moyen de l'anthropospectromètre en vue de déceler l'activité de césium-137 et de potassium-40. Au printemps 1967, deux groupes de personnes d'une vingtaine d'années $[(20 \pm 2) \text{ a}]$ de la population en général ont été examinées. Les résultats sont les suivants :

	Cs-137 nCi ($= 10^3 \text{ pCi}$)	Potassium g de K/kg de poids du corps
53 personnes féminines	$5,6 \pm 1,5$	$1,62 \pm 0,13$
51 personnes masculines	$9,7 \pm 2,7$	$2,12 \pm 0,15$

Comme dans le dernier rapport, la concentration de potassium des deux groupes est indépendante du poids, de la taille et de la grosseur moyenne. En outre, la teneur en Cs-137 continue à diminuer.

Un groupe de 16 hommes et femmes qui, au début de 1966, a été formé pour l'étude de la variation de l'activité du césium-137 dans le corps, a été mesuré trois fois. Les mesures ont montré, à quelques exceptions près, une diminution presque exponentielle. On n'a pu constater aucun effet des explosions atomiques chinoises. Les périodes mesurées (demi-vies) figurent au tableau suivant :

	Age	Domicile	Période en jours
Hommes	41	Zurich	544
	44	Zurich	342
	63	Zurich	417
	21	Zurich	400
	21	Goldau	471
	21	Unterägeri	468
	21	Bauma	508
	Période moyenne		450

	<i>Age</i>	<i>Domicile</i>	<i>Période en jours</i>
Femmes	42	Zurich	408
	24	Zurich	488
	43	Zurich	453
	44	Zurich	369
	21	Zurich	442
	27	Zurich	489
	20	Zurich	444
	24	Zurich	488
	22	Zurich	512
	Période moyenne		455

Les périodes moyennes pour les hommes et les femmes sont pratiquement identiques. Comme la période biologique du césium-137 dans le corps humain est d'environ 70 jours (cf. 5^e rapport, p. 54, 1961) et qu'il n'y a plus eu d'apport notable de Cs-137 dans le réservoir atmosphérique, le temps indiqué ici correspond à la période moyenne du Cs-137 dans la stratosphère pour notre latitude.

Le tableau 29 montre les résultats des mesures de 24 autres personnes effectuées au moyen de l'anthropospectromètre. Le Dr P. Wenger du Service cantonal de contrôle des irradiations de Genève procède à de semblables mesures (tableau 30). Là également, les activités du césium-137 sont sensiblement plus faibles que l'année précédente. Le tableau 31 montre les résultats des mesures effectuées à Genève depuis 1963. Le tableau 32 indique l'activité du césium-137 et la teneur en potassium des échantillons de lait, et le tableau 33 montre l'évolution du rapport césium-137/g potassium depuis 1963. La teneur du lait en potassium restant pratiquement constante, une nette diminution de l'activité du césium-137 apparaît ici aussi.

IV. Remarques

Comme aucun essai nucléaire aérien de l'ordre de la mégatonne n'est intervenu au cours de l'année, la contamination de la biosphère de l'homme a continué de décroître. L'activité spécifique moyenne du strontium-90 du lait était de 17,5 pCi/l en 1967 et de 33 pCi/l l'année précédente. La diminution par rapport à 1966 est de 47%. Ainsi l'individu absorbait en moyenne en 1967 (cf. 7^e rapport p. 87, 1963) par l'intermédiaire de la nourriture une activité de strontium-90 d'environ 25 pCi/jour, vis-à-vis de 49 pCi/jour en 1966.

Contrairement à tous les autres résultats de mesures, l'examen du strontium-90 dans les os montre que l'activité spécifique de ce radioélément continue à augmenter, sa teneur dans les os ne s'éliminant que lentement. Depuis 1965, l'activité spécifique du strontium-90 a augmenté de 1,83 unités de strontium (US) à 2,61 US. La concentration d'activité maximale admissible dans le squelette est, pour la population en général, de 70 US.

La quantité de césium-137 mesurée à l'anthropogammamètre est aussi considérablement plus faible que l'activité de 300 nCi admissible pour la population en général.

Les eaux usées contrôlées pour les entreprises qui possèdent ou produisent des radionuclides n'ont dépassé nulle part la concentration d'activité maximale admissible.

Grâce à l'arrêt des essais nucléaires aériens du domaine de la mégatonne, l'état de contamination continue d'être sans danger.

Si les essais atomiques de l'ordre de la mégatonne prévus par la Chine et la France ont lieu, ils vont malheureusement aggraver à nouveau la situation. Il serait désirable et on ose espérer que tous les pays respecteront l'arrêt des essais nucléaires.

Membres de la commission

Professeur P. Huber, Bâle, président

Professeur J. Rossel, Neuchâtel, vice-président

P. Ackermann, Payerne, Station aérologique

Professeur O. Huber, Fribourg

Professeur O. Jaag, EPF, Zurich

Professeur M. Schär, Université, Zurich

Bâle, le 4 juin 1968

**WELTGESUNDHEITSORGANISATION
ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ**

**Verzeichnis der wissenschaftlichen Veröffentlichungen¹
Liste des publications scientifiques²**

Vol. 37, № 6

Styblo K., D. Dankova, J. Drapela, J. Galliova, Z. Jezek, J. Krivanek, A. Kubik, M. Langerova & J. Radkovsky: Epidemiological and clinical study of tuberculosis in the district of Kolin, Czechoslovakia.

Baily G. V. J., D. Savic, G. B. Gothi, V. B. Naidu & S. S. Nair: Potential yield of pulmonary tuberculosis cases by direct microscopy of sputum in a district of South India.

Iversen Erik: Epidemiological basis of tuberculosis eradication: 8. Some factors of significance for the prognosis of a tuberculosis patient.

Buhl K. & J. Nyboe: Epidemiological basis of tuberculosis eradication: 9. Changes in the mortality of Danish tuberculosis patients since 1925.

Zykov M. P., H. Roulet & N. Gaya: Non-tuberculosis mycobacteria in Africa: 1. Isolation and identification.

Zykov M. P., Ju. I. Donec & N. Gaya: Non-tuberculosis mycobacteria in Africa: 2. Sensitivity to mycobacteriophages.

Zykov M. P. & H. Roulet: Non-tuberculosis mycobacteria in Africa: 3. Formamidase activity – its evaluation and practical application.

Sula L., J. Galliova & R. Skrivanova: The lipid substances and cytopathic effects in man of BCG strain «Copenhagen» and attenuated vole bacillus strain «Prague».

Stottmeier K. D., C. L. Woodley, G. P. Kubica & R. E. Beam: A simple biological method for determination of small amounts of tuberculostatic agents in fluids.

Sato H., B. B. Diena & L. Greenberg: Lysed BCG vaccines: 1. Observations on optimal conditions for BCG growth and lysis.

Sato H., B. B. Diena & L. Greenberg: Lysed BCG vaccines: 2. The effect of lysis on the immunogenicity and allergenicity of BCG vaccines.

Vol. 38, № 1

Mattern P.: Etat actuel et résultats des techniques immunologiques utilisées à l'Institut Pasteur de Dakar pour le diagnostic et l'étude de la trypanomiase humaine.

Nelson G. S., M. A. Amin, M. F. A. Saoud & C. Teesdale: Studies on heterologous immunity in schistosomiasis: 1. Heterologous schistosome immunity in mice.

Amin M. A., G. S. Nelson & M. F. A. Saoud: Studies on heterologous immunity in schistosomiasis: 2. Heterologous schistosome immunity in rhesus monkeys.

¹ Die von der Weltgesundheitsorganisation herausgegebenen Zeitschriften und Monographien, über deren Inhalt an dieser Stelle regelmässig ein Titelverzeichnis orientiert, können von der Bibliothek des Eidg. Gesundheitsamtes leihweise bezogen werden. Verkauft werden sie in der Schweiz durch: Buchhandlung Hans Huber, Marktgasse 9, Bern, und Organisation mondiale de la Santé, section des ventes, Avenue Appia, Genf.

² Une liste des travaux scientifiques que l'Organisation mondiale de la Santé publie dans ses périodiques et monographies paraît régulièrement ici-même. La bibliothèque du Service fédéral de l'hygiène publique prête ces publications. Pour les acheter, s'adresser, en Suisse, à la Librairie Hans Huber, Marktgasse 9, Berne, ou à la section des ventes de l'Organisation mondiale de la Santé, Avenue Appia, Genève.

Hairston N. G. & L. A. Jachowski: Analysis of the *Wuchereria bancrofti* population in the people of American Samoa.

Lupascu G., P. Constantinescu, E. Negulici, P. G. Shute & M. E. Maryon: Parasitological and clinical investigations on infections with the VS Romanian strain of *Plasmodium malariae* transmitted by *Anopheles labranchiae atroparvus*.

Jeliffe E. F. Patricia: Low birth-weight and malarial infection of the placenta.

Brisou J.: La pollution microbienne, virale et parasitaire des eaux littorales et ses conséquences pour la santé publique.

Baer G. M., T. R. Shanta & G. H. Bourne: The pathogenesis of street rabies virus in rats.

Lemoine P. E., A. Karl & C. E. Schwerdt: Shope fibroma virus growth curve in suspended tissue culture.

Shepard Charles C.: A comparison of the effectiveness of two freeze-dried BCG vaccines against *Mycobacterium leprae* in mice.

Boyd Eldon M. & Elvira S. de Castro: Protein-deficient diet and DDT toxicity.

Terminologie et nomenclature

Nomenclature de la glucose-6-phosphate-déshydrogenase humaine.

Vol. 38, № 2

Idsoe O., T. Guthe, R. R. Willcox & A. L. de Weck: Nature and extent of penicillin side-reactions, with particular reference to fatalities from anaphylactic.

Garner M. F. & R. W. Hornabrook: Treponematosis in the Eastern Highlands of New Guinea.

Davis A.: Comparative trials of antimonial drugs in urinary schistosomiasis.

Henderson B. E., D. Metselaar, K. Cahill, G. L. Timms, P. M. Tukey & M. C. Williams: Yellow fever immunity surveys in Northern Uganda and Kenya and Eastern Somalia, 1966-67.

Elliot R.: Studies on man-vector contact in some malarious areas in Colombia.

Foll C. V.: Application of malariormetric data obtained from longitudinal studies in infants in Northern Nigeria.

Benenson A. S., Anisa Saad & Manik Paul: Serological studies in cholera: 1. Vibrio agglutinin response of cholera patients determined by a microtechnique.

Benenson A. S., Anisa Saad & W. H. Mosley: Serological studies in cholera: 2. The vibriocidal antibody response of cholera patients determined by a microtechnique.

Benenson A. S., Anisa Saad, W. H. Mosley & Ansaruddin Ahmed: Serological studies in cholera: 3. Serum toxin neutralization - rise in titre in response to infection with *Vibrio cholerae*, and the level in the «normal» population of East Pakistan.

Clements F. W. & J. F. Howeler-Coy: Goitre studies in Tasmania: 16 years' prophylaxis with iodide.

Notes

El-Shawi & A. J. Thewaini: El Tor vibrios isolated in the epidemic of cholera in Iraq in 1966.

Lambotte C. & E. Israel: Variole et groupes sanguins ABO au Congo.

Jobin W. R.: Economics of the application of molluscicides to flowing water.

Ross G. C.: Egg proteins of species A and B of the *Anopheles gambiae* complex: a pilot experiment to show fractionation by electrophoresis on cellulose acetate membrane.

Stone B. F.: A formula for determining degree of dominance in cases of monofactorial inheritance of resistance to chemicals.

Mosley W. H., A. S. Benenson & R. Barui: A serological survey for cholera antibodies in rural East Pakistan: 1. The distribution of antibody in the control population of a cholera-vaccine field-trial area and the relation of antibody titre to the pattern of endemic cholera.

Mosley W. H., A. S. Benenson & R. Barui: A serological survey for cholera antibodies in rural East Pakistan: 2. A comparison of antibody titres in the immunized and control populations of a cholera-vaccine field-trial area and the relation of antibody titre to cholera case rate.

Benenson A. S., P. R. Joseph & R. O. Oseasohn: Cholera vaccine field trials in East Pakistan: 1. Reaction and antigenicity studies.

Benenson A. S., W. H. Mosley, M. Fahimuddin & R. O. Oseasohn: Cholera vaccine field trials in East Pakistan: 2. Effectiveness in the field.

Campbell J. B., M. M. Kaplan, H. Koprowski, E. Kuwert, F. Sokol & T. J. Wiktor: Present trends and the future in rabies research.

Habel Karl: Isogeneic versus allogeneic antiserum in the prophylaxis of experimental rabies.

Gorev N. E. & A. A. Smorodincev: The serological differentiation of viruses in the tick-borne encephalitis subgroup by the gel-diffusion method.

Chang Shih L.: Waterborne viral infections and their prevention.

Tumova Bela & H. G. Pereira: Antigenic relationship between influenza A viruses of human and animal origin.

Knippling E. F., H. Laven, G. B. Craig, R. Pal, J. B. Kitzmiller, C. N. Smith & A. W. A. Brown: Genetic control of insects of public health importance.

Laws Edward R. Jr., Vincent A. Sedlak, James W. Miles, Charles Romney, Juan R. La-comba & Andres Diaz Rivera: Field study of the safety of Abate for treating potable water and observations on the effectiveness of a control programme involving both Abate and malathion.

Tiburskaja N. A., P. G. Sergiev & O. S. Vrublevskaja: Dates of onset of relapses and the duration of infection in induced tertian malaria with short and long incubation periods.

Cheng F. Y.: Responses of *Anopheles balabacensis* to various patterns of DDT-spraying of shelters in Sabah, East Malaysia.

Terminologie et nomenclature

Une nouvelle classe d'immunoglobuline humaine, l'immunoglobuline E.

Notes

Sobti S. K.: A new species of the *Anopheles funestus* complex (Diptera: Culicidae) from Zanzibar, United Republic of Tanzania.

Subra R. & J. Mouchet: *Culex pipiens fatigans* Wiedemann en Afrique de l'Ouest, son rôle éventuel dans la transmission de la filariose de Bancroft et sa sensibilité aux insecticides.

Beausoleil E. G.: Studies on alleged chloroquine-resistance of malaria parasites in Axim and Obuasi, Ghana.

Wolff H. L. & J. J. A. B. Croon: The survival of smallpox virus (variola minor) in natural circumstances.