

# Radon-222 dans les eaux souterraines du canton de Fribourg = Radon-222 in groundwater of the Canton Fribourg

Autor(en): **Walker, Hans-Sepp**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **89 (1998)**

Heft 6

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-983161>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Radon-222 dans les eaux souterraines du canton de Fribourg\*

Radon-222 in Ground-Water of the Canton Fribourg

*Key words:* Radon, Ground-water, Radioactivity

*Hans-Sepp Walker*

Laboratoire cantonal de Fribourg, Fribourg

### Introduction

L'inhalation du gaz radioactif radon-222 peut provoquer le cancer du poumon. Pour des raisons de protection de la santé publique, l'ordonnance de la radioprotection (1) a fixé une valeur limite de 1000 Bq/m<sup>3</sup> d'air dans les locaux d'habitation.

Sachant que le radon résulte de la décomposition d'uranium naturel, que la teneur en uranium est dépendante de la formation géologique, que la perméabilité du sol est déterminante de la quantité de radon qui échappe de la terre et que le radon est soluble en petite quantité dans l'eau, il est intéressant de savoir s'il y a des régions dans le canton où la teneur en radon dans l'eau est plus élevée que dans d'autres régions et quelles sont les concentrations que l'on peut trouver. Lors d'une campagne de mesures entre le 10 et le 20 juin 1997, 223 eaux réparties sur tout le canton de Fribourg ont été analysées. Les 223 échantillons comprennent 220 eaux souterraines provenant des nappes et des sources et trois échantillons d'eaux de lac.

La campagne de mesures a été initiée par le chimiste cantonal de Fribourg. Elle a pu être réalisée grâce à la collaboration de différents organismes, à savoir le Laboratoire cantonal, les spécialistes AC du régiment territorial 17 de l'armée, de la section de surveillance de la radioactivité et de l'Office fédéral de la santé publique à Fribourg avec le soutien de l'Office cantonal de la protection de l'environnement.

\* Conférence donnée le 4 septembre 1998 à Horw lors de la 110<sup>e</sup> Assemblée annuelle de la Société suisse de chimie alimentaire et environnementale

## Prélèvements

Les faits que le radon-222 est un gaz, que ce gaz est soluble en petite quantité dans l'eau, qu'il se dégage facilement de l'eau par dégazage et que sa durée de demi-vie est de 3,8 jours ont déterminé les conditions des prélèvements. Ces derniers ont eu lieu le plus proche possible de l'émergence. Un volume de 500 ml d'eau a été prélevé dans des bouteilles en verre. Le temps entre le prélèvement et l'analyse devait être le plus court possible. Tous les échantillons ont été analysés le jour du prélèvement. L'heure du prélèvement et de la mesure ont été enregistrées pour pouvoir exprimer le résultat de radon de l'eau à l'endroit de l'émergence et au moment du prélèvement. Le premier jour les préleveurs ont été instruits en théorie et en pratique. Pour chaque échantillon, un formulaire de prélèvement créé spécifiquement pour la campagne a été rempli.

## Méthode d'analyse

La mesure des particules «alpha» se fait à l'aide de la technique connue de la scintillation liquide. 10 ml d'eau sont mélangés avec le réactif organique de scintillation dans une bouteille de 20 ml. La mesure dure 30 minutes par échantillon.

## Résultats et appréciation

Le tableau 1 présente les résultats des 223 échantillons d'eau analysés sous forme de résumé statistique.

La valeur moyenne de radon-222 se situe à 11,0 Bq/l, la moyenne géométrique à 7,6 Bq/l, la médiane à 8,3 Bq/l et la valeur maximale mesurée à 117 Bq/l.

Comme on pouvait s'y attendre, les 3 eaux de lac intégrées dans la série ne contiennent pas de radon en quantité mesurable.

La figure 1 renseigne sur la répartition des résultats en fonction des classes de radioactivité.

On constate que seulement quelque 10% des échantillons analysés contiennent des valeurs de radon supérieures à 20 Bq/l.

La figure 2 démontre la répartition géographique des résultats.

Tableau 1. Radon-222 des eaux souterraines du canton de Fribourg, statistique

Nombre d'échantillons analysés	Moyenne arithmétique (Bq/l)	Moyenne géométrique (Bq/l)	Médiane (Bq/l)	Valeur maximale (Bq/l)
223	11,0	7,6	8,3	117

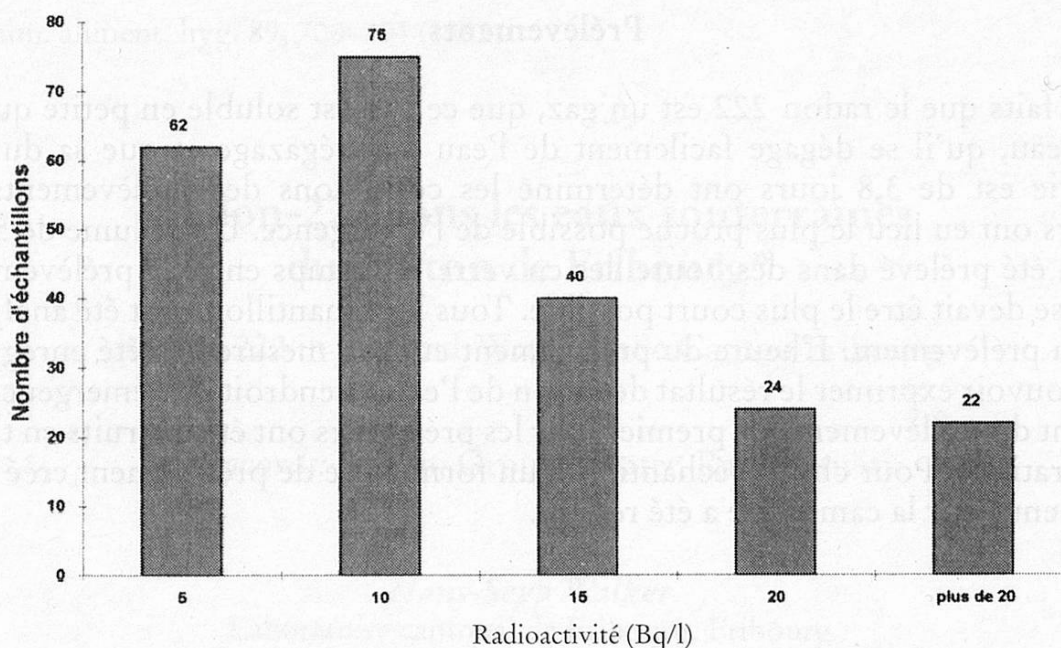


Fig. 1. Radon-222 des eaux souterraines du canton de Fribourg; histogramme

Les concentrations les plus faibles en radon ont été décelées dans les régions préalpines du canton, des districts de la Veveyse et de la Gruyère jusqu'au district de la Singine. Quelques valeurs plus élevées ont été détectées dans la région nord-ouest, entre le lac de Morat et le Lac de Neuchâtel, où se trouvent les premières collines de la formation géologique du Jura.

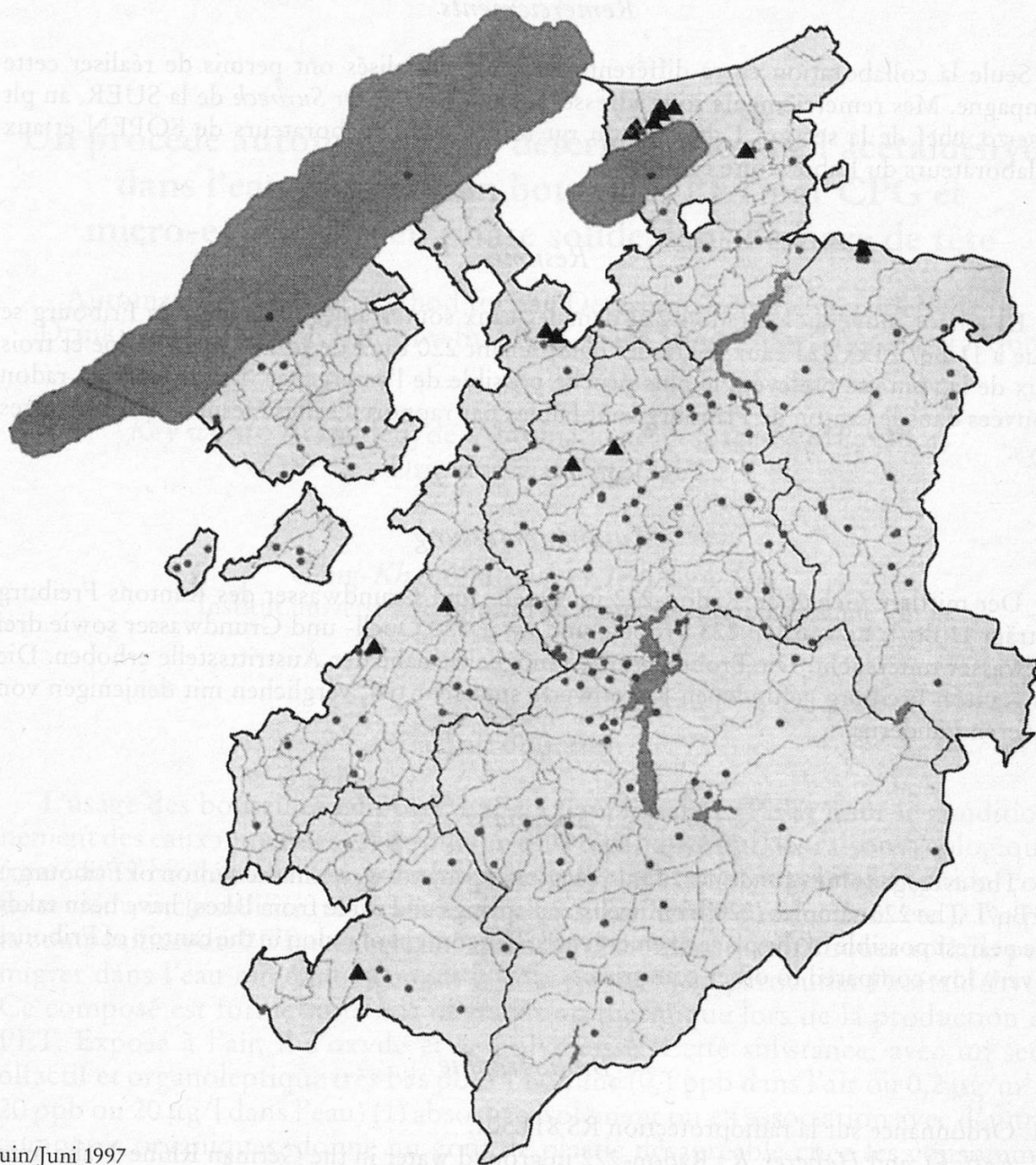
Il est intéressant de comparer les résultats avec ceux d'autres pays.

*Raff et Klaus* (2) ont publié en 1998 des résultats de radon-222 de 129 eaux provenant des environs de Mainz. La moyenne arithmétique de ces 129 échantillons se situe à 24,8 Bq/l, la moyenne géométrique à 6,4 Bq/l et la valeur maximale à 461 Bq/l. Ces valeurs sont du même ordre de grandeur que celles de Fribourg. Les auteurs ont démontré une corrélation entre le radon et les formations géologiques.

L'article de *Raff et Klaus* cite aussi des valeurs de radon des pays européens et des Etats-Unis. Les teneurs moyennes de ces pays se situent entre 11 et 930 Bq/l et les valeurs maximales de 75 et 77500 Bq/l. Les valeurs de Fribourg sont faibles par rapport à celles de ces pays.

Les valeurs trouvées dans le canton de Fribourg ne présentent pas de risques pour la santé. La consommation journalière de deux litres d'eau contenant 30 Bq/l contribue pour 1% à la dose totale de radioactivité naturelle de l'habitant suisse.

Dans la liste 6 de l'ordonnance sur les substances étrangères et les composants du 26 juin 1995 (RS 817.021.23), une valeur limite de 1 Bq/kg est fixée pour les radionucléides des émetteurs de particules alpha provenant des séries de l'uranium et du thorium auxquelles appartient le radon-222. Cette valeur limite est applicable entre autre pour les denrées alimentaires liquides dont l'eau potable est le plus important représentant. Selon une prise de position écrite de l'OFSP (3), cette valeur limite de 1 Bq/kg n'est pas applicable au radon-222 et une révision de l'ordonnance est prévue.



Juin/Juni 1997

Carte de base:  
Limites communales  
du Canton de Fribourg 1996

Activité (Bq/l)  
● 0-10  
● 11-20  
▲ plus de 20

Fig. 2. Radon-222 dissous dans l'eau du Canton de Fribourg, 1:300 000

Les résultats obtenus dans l'eau soutiennent aussi l'hypothèse que l'on ne doit trouver dans l'air des maisons d'habitation du canton de Fribourg que des concentrations faibles en radon. L'établissement d'un cadastre du radon dans les maisons d'habitation n'est pas prioritaire.

## *Remerciements*

Seule la collaboration entre différents services spécialisés ont permis de réaliser cette campagne. Mes remerciements sont adressés à Dr *Völkle* et Dr *Surbeck* de la SUER, au pl<sup>t</sup> *Alberto*, chef de la section Labo AC du rgt ter 17, aux collaborateurs de l'OPEN et aux collaborateurs du Laboratoire cantonal.

## *Résumé*

La teneur moyenne de radon-222 dans les eaux souterraines du canton de Fribourg se situe à 11 Bq/l. Les 223 eaux analysées comprenant 220 eaux de source et de nappe et trois eaux de lac ont été prélevées le plus proche possible de l'émergence. Les teneurs en radon trouvées dans le canton de Fribourg sont faibles par rapport à celles mesurées dans d'autres pays.

## *Zusammenfassung*

Der mittlere Gehalt an Radon-222 im Quell- und Grundwasser des Kantons Freiburg beträgt 11 Bq/l. Es wurden 223 Proben, und zwar 220 Quell- und Grundwasser sowie drei Seewasser untersucht. Die Proben wurden möglichst nahe der Austrittsstelle erhoben. Die im Kanton Freiburg gefundenen Radonwerte sind sehr tief, verglichen mit denjenigen von anderen Ländern.

## *Summary*

The average value of radon-222 in spring- and ground-water in the canton of Fribourg is 11 Bq/l. The 223 samples (220 from wells and springs and three from lakes) have been taken the nearest possible of the place of emergence. The content of radon in the canton of Fribourg is very low compared to other countries.

## *Bibliographie*

1. Ordonnance sur la radioprotection RS 814.501.
2. *Raff, O.* and *Haberer, K.*: Radon-222 in ground water in the German Rhine-Nahe-area. *Vom Wasser*, 90, 311-317 (1998).
3. Lettre de l'OFSP du 23 février 1998.

Dr Hans-Sepp Walker  
chimiste cantonal  
Chemin du Musée 15  
CH-1700 Fribourg