



# Empfehlung zur Messung der Radioaktivität im Wasser in der Schweiz

## 1. Einleitung

Am 19. Juni 2015 veranstaltete die KSR in Bern ein Seminar zum Thema «Radioaktivität in aquatischen Systemen» [1]. Im Rahmen der dort behandelten Themen konnten aktuelle Entwicklungen aus der neuesten Forschung diskutiert und die Situation in der Schweiz bezüglich Messkapazitäten und Fachkompetenz sowie der Stand unserer Vorbereitung für den Ernstfall beleuchtet werden. Das vorliegende Dokument knüpft an dieses Seminar sowie die neuesten Änderungen der Gesetzgebung betreffend Radioaktivität in Wasser für den menschlichen Gebrauch an. Es umfasst Empfehlungen zuhanden der Behörden für die Messung der Radioaktivität in aquatischen Systemen, wovon in der bestehenden Expositionssituation direkt oder indirekt Wasser für den menschlichen Gebrauch betroffen sein kann.

Das Thema reiht sich ein in den Kontext des Erlasses einer europäischen Richtlinie zu radioaktiven Stoffen in Wasser für den menschlichen Gebrauch [2], der Revision der Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV) [3] und der Revision der schweizerischen Strahlenschutzgesetzgebung.

## 2. Schweizerische Gesetzgebung und europäische Richtlinie

Wasser ist einerseits ein für den Stoffwechsel aller Lebewesen unverzichtbarer Stoff, andererseits ein Umweltbereich. In der Schweizer Gesetzgebung wird diesen zwei Aspekten Rechnung getragen, indem zwischen Wasser als Lebensmittel (Trinkwasser) und Wasser als Lebensraum unterschieden wird. Die Überwachung der Radioaktivität im Wasser unter diesen zwei Gesichtspunkten wird einerseits durch das Lebensmittelgesetz [4] und insbesondere die dazugehörige Trinkwasserverordnung (TBDV) [3] geregelt, welche die Kantone vollziehen, andererseits betreffend den Lebensraum durch das Strahlenschutzgesetz (StSG) mit dem Bundesamt für Gesundheit (BAG) als Vollzugsbehörde. Aufgrund dieser faktischen Unterscheidung in der Gesetzgebung ist die Abgrenzung der Überwachungskompetenzen zwischen Bundesämtern und Kantonen komplex.

### 2.1 Radioaktivität im Trinkwasser

Die europäische Richtlinie betreffend Radioaktivität in Wasser für den menschlichen Gebrauch (2013/51/Euratom) [2] bestimmt Parameterwerte (PW) sowie Häufigkeit und Methoden für die Überwachung radioaktiver Stoffe. Die PW sind keine Grenzwerte; ergibt eine Überprüfung jedoch, dass ein Parameterwert nicht eingehalten wird, muss der betreffende Mitgliedstaat prüfen, ob dies ein Risiko für die menschliche Gesundheit darstellt, das ein Handeln erfordert. Erforderlichenfalls muss er Abhilfemassnahmen einleiten, um die Wasserqualität so weit zu verbessern, dass sie den Anforderungen an den Schutz der menschlichen Gesundheit entspricht. Die Richtlinie legt ausserdem eine Richtdosis (RD) von 0,1 mSv fest. Diese wird definiert als «*die effektive Folgedosis für die Aufnahme während eines Jahres, die sich aus allen Radionukliden sowohl natürlichen als auch künstlichen Ursprungs ergibt, welche in einem Versorgungssystem für Wasser für den menschlichen Gebrauch nachgewiesen wurden, mit Ausnahme von Tritium, Kalium-40, Radon und kurzlebigen Radon-Zerfallsprodukten*». Die Mitgliedstaaten der Europäischen Union (EU) mussten die Richtlinie bis im November 2015 in innerstaatliches Recht umsetzen.

Die TBDV, welche am 1. Mai 2017 in Kraft getreten ist, legt Anforderungen an Trinkwasser bezüglich Radioaktivität (und Richtdosen) fest, die den PW der EU-Richtlinie entsprechen, verwendet hierfür aber den Begriff «Richtwert» (TBDV, Anhang 3; siehe nachfolgend Tabelle 1). Analog der EU-Richtlinie ist bei einer Überschreitung abzuklären, ob eine mögliche Gesundheitsgefährdung vorliegt. Zudem hält

die Verordnung fest: «Die Überwachung von Trinkwasser im Hinblick auf die RD ist erforderlich, wenn eine Quelle künstlicher oder erhöhter natürlicher Radioaktivität vorhanden ist und anhand anderer repräsentativer Überwachungsprogramme oder anderer Untersuchungen nicht nachgewiesen werden kann, dass die RD unter dem festgelegten Parameterwert (Radon und Tritium) liegt.» Im Gegensatz zur EU-Richtlinie macht die Verordnung aber keine Vorgaben an den Umfang der Überwachung und an die Analysemethoden. Der wesentliche Unterschied zwischen der schweizerischen und der europäischen Regelung ist demnach, dass die EU-Länder zur regelmässigen Kontrolle des Wassers verpflichtet sind. Die Richtlinie definiert, wie häufig und an welchen Stellen die Kontrollen erfolgen müssen. Dies ist in der Schweiz nicht der Fall.

## 2.2. Radioaktivität in öffentlich zugänglichen Gewässern (Lebensraum)

Die neuste Revision der Strahlenschutzverordnung (StSV; Anhang 7) definiert Immissionsgrenzwerte für öffentlich zugängliche Gewässer (IG<sub>GW</sub>). Sie sind so definiert, dass die kritische Person, die den gesamten Trinkwasserbedarf mit Wasser decken würde, das mit dem Immissionsgrenzwert kontaminiert wäre, dadurch eine jährliche Ingestionsdosis von unter 0,3 mSv erhalten würde. Die StSV berücksichtigt drei Alterskategorien: Erwachsene, Kinder und Kleinkinder. Für einige Radionuklide werden explizit Zahlenwerte genannt. Für die übrigen kann der IG<sub>GW</sub> anhand von  $e_{ing}$ , dem Trinkwasserkonsum pro Jahr und der Dosis von 0,3 mSv berechnet werden. Tableau 2 stellt die Schweizer Werte (IG<sub>GW</sub> und Richtwerte) den PW und abgeleiteten Konzentrationen der europäischen Richtlinie gegenüber. Wie erwartet sind die europäischen Werte, wenn auch nicht systematisch, um einen Faktor 3 tiefer als die schweizerischen IG<sub>GW</sub> – dies, da die IG<sub>GW</sub> den Mindestwerten für die am stärksten gefährdete Gruppe unter den berücksichtigten Kategorien (Erwachsene, Kinder, Kleinkinder) entsprechen. Die StSV definiert ausserdem in Artikel 194 Untersuchungsschwellen bei der Umweltüberwachung, wenn Konzentrationen von künstlichen Radionukliden zu einer effektiven Dosis von mehr als 10 µSv pro Jahr für einen bestimmten Expositionspfad und für Personen aus der Bevölkerung führen können (d. h. eine zehnmal tiefere effektive Dosis als die RD).

**Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte für öffentlich zugängliche Gewässer (IG<sub>GW</sub>), Richtwerte für Trinkwasser in der Schweiz und europäische Parameterwerte (PW für HTO und Rn-222) sowie abgeleitete Konzentrationen für die Nuklide, die in beiden Dokumenten aufgeführt sind.**

Nuklide	IG <sub>GW</sub> (StSV) [Bq/L]	Richtwert (TBDV) [Bq/L]	PW (EUR) und abgeleitete Konzentrationen [Bq/L]
HTO	20 000 <sup>(6)</sup>	100 <sup>(1)</sup>	100 <sup>(1)</sup>
Rn-222	-	100	100 <sup>(2)</sup>
Sr-90	7,7 <sup>(3) (6)</sup>		4,9
Pu-239/Pu-240	1,7 <sup>(4) (6)</sup>		0,6
Am-241	2,1 <sup>(6)</sup>		0,7
Co-60	42 <sup>(6)</sup>		40
Cs-137	36 <sup>(5)</sup>		11
I-131	6,7 <sup>(6)</sup>		6,2

(1) Erhöhte Tritiumwerte können auf das Vorhandensein anderer künstlicher Radionuklide hindeuten. Liegt die Tritiumkonzentration über dem für sie festgelegten Parameterwert, ist eine Analyse im Hinblick auf das Vorhandensein anderer künstlicher Radionuklide erforderlich.

(2) Die Mitgliedstaaten können einen Wert für Radon festsetzen, der nicht überschritten werden sollte und unterhalb dessen die Optimierung des Schutzes fortgesetzt werden sollte, ohne dabei die Wasserversorgung auf nationaler oder regionaler Ebene zu gefährden. Der von einem Mitgliedstaat festgesetzte Wert kann höher als 100 Bq/l sein, darf aber 1 000 Bq/l nicht übersteigen. Um die nationale Gesetzgebung zu vereinfachen, können die Mitgliedstaaten beschliessen, den Parameterwert an diesen Wert anzupassen.

(3) Mit Y-90

(4) Ohne Pu-240

(5) Mit Ba-137m

(6) Grenzwert für Kinder oder Kleinkinder

### **3. Stand der Wasserüberwachung in der Schweiz**

#### **3.1 Überwachung der Fliessgewässer**

Die Überwachung des Flusswassers unterhalb von Kernkraftwerken hat sich in den letzten Jahren dank der Einführung des Messnetzes «URAnet Aqua» verbessert. Dass die Daten automatisch und in Echtzeit öffentlich einsehbar sind, ist zu begrüssen. Allerdings können aufgrund der Empfindlichkeit der Messsonden nur umfangreichere Abgaben von radioaktiven Stoffen, wie sie etwa bei Unfällen vorkommen, festgestellt werden. Das BAG betreibt ferner in Zusammenarbeit mit dem ENSI und der EAWAG ein Programm zur kontinuierlichen Wasserprobenahme und monatlichen Messung mittels Gammaskpektrometrie; eine repräsentative Probe des Sammelzeitraums wird ausserdem auf Pu und Am analysiert.

Regelmässig werden auch in Abwasserreinigungsanlagen Wassermessungen durchgeführt. Dadurch kann insbesondere nachträglich eine allfällige Verunreinigung durch industrielle oder medizinische Betriebe nachgewiesen werden. Grundsätzlich wird mehr Wasser aus den Abwasserreinigungsanlagen überwacht als Wasser für den menschlichen Gebrauch (siehe Ziff. 3.2). So wird in den grössten Schweizer Städten mit einem Universitätsspital das Wasser aus Abwasserreinigungsanlagen regelmässig mittels Gammaskpektrometrie überprüft, um der StSV hinsichtlich der Abgabe von Radionukliden aus der Nuklearmedizin Nachdruck zu verleihen.

#### **3.2 Überwachung des Wassers für den menschlichen Gebrauch**

Derzeit gibt es unseres Wissens landesweit keine regelmässige Überwachung der Radioaktivität auf künstliche und natürliche Radioelemente im Wasser durch die Wasserversorgungen, weder beim Abpumpen aus Aquiferen oder der Entnahme aus Oberflächengewässern noch bei der Trinkwasserverteilung. Im Auftrag des BAG, des Bundesamtes für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) oder der Kantone wurden einige Studien zu Trinkwasser durchgeführt. Das BAG beauftragte bis 2008 das Centre d'Hydrogéologie et de Géothermie der Universität Neuenburg (CHYN) mit Analysen von natürlichem Trinkwasser (siehe Empfehlung der KSR vom 24. März 2010 [5]) und führte die Messungen anschliessend selber weiter, allerdings nicht systematisch. Das BAG schliesst sich regelmässig (ungefähr alle 5 Jahre) dem Monitoring der Trinkwasserqualität des BLV an, um das Vorkommen von natürlichen Radioelementen zu quantifizieren.

So sind zwar Informationen über die Lage bezüglich Radioaktivität aufgrund natürlicher Radionuklide im Wasser vorhanden, sie sind jedoch auf verschiedene Publikationen verteilt. Für eine bessere Übersicht wäre eine Zusammenstellung nötig.

Zugleich muss auch erwähnt werden, dass die alleinige gammaskpektrometrische Kontrolle diejenigen natürlichen Radioelemente nicht zu messen vermag, die sich in der Dosisberechnung für die Bevölkerung am ungünstigsten auswirken ( $^{210}\text{Pb}$  und  $^{210}\text{Po}$  sowie  $^{226}\text{Ra}$  und  $^{228}\text{Ra}$ ).

### **4. Wissenschaftliche Kompetenzen zur Interpretation der Messungen in der Schweiz**

Das Seminar vom Juni 2015 hat klar gezeigt, dass Konzentrationsmessungen alleine zur Interpretation der radioaktiven Kontamination des Wassers nicht ausreichen und dass zahlreiche weitere Parameter berücksichtigt werden müssen, um angemessen reagieren zu können (z. B. Speziation oder die damit zusammenhängende Biologie). Im Gegensatz zu den meisten europäischen Ländern hat die Schweiz kein zentrales Labor mit umfassender Fachkompetenz bezüglich Radionuklide im Wasser. Die zuständigen Behörden beauftragen spezialisierte Laboratorien von Hochschulen oder verschiedene kantonale Laboratorien. Dieser Ansatz ist allerdings instabil, da häufig mehr von den zuständigen Personen als von klaren Aufträgen an die Institutionen abhängt. So ist es schon vorgekommen, dass Kompetenzen verloren gingen, weil eine Fachexpertin oder ein Fachexperte die Schweiz verlassen hat oder pensioniert wurde. Darüber hinaus ist auch die Erneuerung und Anpassung der für diese Art von spezifischen Messungen benötigten Apparaturen mittelfristig nicht garantiert.

## 5. Empfehlungen der Kommission

### 5.1 Überwachung des Wassers für den menschlichen Gebrauch und Information der Bevölkerung

Mit der neuen Verordnung über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV) verfügt die Schweiz über die nötigen Rechtsgrundlagen, um die Radioaktivität im Wasser für den menschlichen Gebrauch überwachen zu können. Dieses Wissen ist für ein vollständiges Bild der radiologischen Situation in unserem Land unerlässlich. Allerdings sind keine konkreten Vorgaben an den Überwachungsumfang festgelegt.

Die Kommission empfiehlt die gemeinsame Erarbeitung einer Richtlinie, die diese Modalitäten (Kompetenzen, Häufigkeit, Lokalisierung, Leistungsmerkmale und Analysemethoden) festlegt, durch das BLV und das BAG, die beiden Ämter, welche sich die Zuständigkeit für die Überwachung der Lebensmittel und der Lebensräume teilen. Ferner sollten die Messergebnisse für die Bevölkerung einfach zugänglich und leicht verständlich sein.

### 5.2 Stand der wissenschaftlichen Kompetenz

In der Schweiz ist derzeit die nötige wissenschaftliche Kompetenz vorhanden, um eine potenzielle Kontamination in einem Fließgewässer oder in Wasser für den menschlichen Gebrauch festzustellen. Dieses Fachwissen wird aber nicht in einem nationalen Plan zur Überwachung des Wassers für den menschlichen Gebrauch genutzt. Erfreulicherweise sind die Fachkompetenzen auf verschiedene dezentrale Institutionen verteilt, die gegenseitig Synergien nutzen. Der Fortbestand dieser Struktur kann allerdings nur durch die Beibehaltung der Aufträge gesichert werden.

Erwähnt sei auch, dass die Laboratorien, die am amtlichen Überwachungsprogramm mitarbeiten, sich gegenseitig gut kennen und ihre Ergebnisse regelmässig untereinander diskutieren. Die Forschungslabors, die nicht mitwirken, haben nur geringen Kontakt zu den Überwachungsbehörden und wären deshalb im Fall eines Vorfalls, der grosses Fachwissen erfordert, schwierig zu involvieren. Die Kommission empfiehlt, die Forschungs- und Überwachungsmandate beizubehalten und alle im Bereich Radioaktivität tätigen Forschungslabors zur Teilnahme an den wissenschaftlichen Workshops zu ermuntern, die regelmässig im Rahmen der Umweltüberwachung veranstaltet werden.

## 6. Bibliografie

- [1] Radioaktivität in aquatischen Systemen, KSR-Seminar vom 19.06.2015 in Bern
  - <https://www.bag.admin.ch/dam/bag/de/dokumente/str/kommission-strahlenschutz/seminare-ksr/2015-seminar-radioaktivitaet-aquatische-systeme.pdf.download.pdf/2015-seminar-radioaktivitaet-aquatische-systeme.pdf>
- [2] Richtlinie 2013/51/EURATOM des Rates vom 22. Oktober 2013 zur Festlegung von Anforderungen an den Schutz der Gesundheit der Bevölkerung hinsichtlich radioaktiver Stoffe in Wasser für den menschlichen Gebrauch
  - <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013L0051&from=DE>
- [3] Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen
  - <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20143396/index.html>
- [4] Bundesgesetz über Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände vom 20. Juni 2014
  - <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20101912/index.html>
- [5] Compétences dans le domaine de l'analyse et de la surveillance des eaux potables en suisse, Stellungnahme der KSR vom 24. März 2010
  - <https://www.bag.admin.ch/dam/bag/fr/dokumente/str/kommission-strahlenschutz/stellungnahmen-umwelt/2010-stellungnahme-wasseranalyse.pdf.download.pdf/2010-stellungnahme-wasseranalyse.pdf>



# Recommandation concernant la mesure de la radioactivité dans l'eau en Suisse

## 7. Introduction

Lors du séminaire organisé par la CPR le 19.06.2015 à Berne sur "la radioactivité dans les milieux aquatiques" [1], les thèmes abordés ont permis de discuter des développements à la pointe de la recherche actuelle et de mettre en évidence l'état de la situation suisse en termes de capacités de mesures et d'expertise, ainsi que l'état de notre préparation en cas d'accident. Le présent document fait suite à ce séminaire et aux récentes modifications de la législation concernant la radioactivité dans les eaux destinées à la consommation. Il présente des recommandations aux autorités relatives à la mesure de la radioactivité dans les milieux aquatiques, pouvant directement ou indirectement concerner l'eau de consommation humaine en situation d'exposition existante.

Ce thème s'inscrit dans le contexte de la publication récente d'une directive européenne sur les substances radioactives dans les eaux destinées à la consommation humaine [2], de la révision de l'ordonnance sur l'eau potable et l'eau des installations de baignade et de douche accessibles au public (OPBD) [3], et de la révision de la législation suisse en radioprotection.

## 8. Législation suisse et Directive européenne

L'eau a la particularité d'être à la fois une substance indispensable au métabolisme de toute vie et un compartiment de l'environnement. Dans le cadre législatif suisse, on distingue ces deux aspects en considérant l'eau comme une denrée alimentaire (eau potable) et comme un milieu naturel. La surveillance de la radioactivité dans l'eau selon ces deux aspects est régie d'une part par la loi sur les denrées alimentaires [4] et son ordonnance spécifique à l'eau potable (OPBD) [3], dont les organes d'exécution sont les cantons, et d'autre part pour le milieu naturel par la loi sur la radioprotection (ORaP), dont l'organe d'exécution est l'Office fédéral de la santé publique (OFSP). Cette dichotomie de fait dans la législation complexifie les compétences de surveillance entre offices fédéraux et cantons.

### 2.1 Radioactivité dans les eaux potables

La directive européenne relative à la radioactivité dans les eaux destinées à la consommation humaine (2013/51/Euratom) [2] fixe des valeurs paramétriques (VP), des fréquences et des méthodes pour le contrôle des substances radioactives. Les VP ne sont pas des valeurs limites, mais dans les cas où un contrôle indique un non-respect, l'État membre concerné doit examiner si cela présente un risque sanitaire qui requiert une action. Le cas échéant, il doit prendre des mesures correctives afin d'améliorer la qualité de l'eau jusqu'à un niveau conforme aux exigences de protection de la santé humaine. La directive fixe également une dose indicative (DI) à 0,1 mSv. Celle-ci est définie comme étant "la dose efficace engagée pour une année d'ingestion résultant de tous les radionucléides dont la présence dans les eaux destinées à la consommation humaine a été détectée, qu'ils soient d'origine naturelle ou artificielle, à l'exclusion du tritium, du potassium-40, du radon et des descendants du radon à vie courte". Les Etats membres de l'Union européenne (UE) avaient jusqu'en novembre 2015 pour transposer cette directive dans leur droit national.

L'OPBD, entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> mai 2017, fixe des exigences en terme de radioactivité (et de dose indicative) dans les eaux potables identiques aux VP de la directive européenne, en utilisant le terme de valeurs indicatives (OPBD, annexe 3) (voir Tableau 1 ci-dessous). Conformément à la directive de l'UE, en cas de dépassement, il convient de préciser s'il existe un risque potentiel pour la santé. De plus, l'ordonnance stipule que « *Le contrôle de l'eau potable en vue de déterminer la DI est nécessaire lorsqu'une source de radioactivité artificielle ou naturelle élevée est présente et qu'il ne peut être démontré, sur la base d'autres programmes de surveillance représentatifs ou d'autres analyses, que le*

niveau de la DI est inférieur à la valeur paramétrique fixée (radon et tritium) ». Contrairement à la directive européenne, l'ordonnance ne prévoit toutefois aucune disposition relative à la portée de la surveillance et aux méthodes d'analyse. Ainsi la différence essentielle entre l'approche suisse et la directive européenne réside dans le fait que les pays de l'UE ont l'obligation de faire des contrôles réguliers des eaux. La directive spécifie la périodicité et définit les points de contrôle. Ce n'est pas le cas en Suisse.

## 2.2. Radioactivité dans les eaux accessibles au public (milieu naturel)

La nouvelle révision de l'Ordonnance sur la radioprotection (ORaP; annexe 7) spécifie des limites d'immission dans les eaux accessibles au public ( $LI_{eau}$ ). Elles sont définies de manière à ce que la personne critique qui couvre son besoin total en eau potable avec une eau dont la contamination correspond à la limite d'immission, reçoit une dose efficace annuelle par ingestion inférieure à 0.3 mSv. L'ORaP considère trois catégories de personnes : adultes, enfants et enfants en bas âge. Des valeurs numériques sont mentionnées explicitement pour quelques radionucléides. Pour les autres,  $LI_{eau}$  peut être calculée simplement à partir de  $e_{ing}$ , la consommation annuelle et la dose de 0.3 mSv. Le Tableau 2 compare les valeurs suisses ( $LI_{eau}$  et valeurs indicatives) avec les VP et concentrations dérivées européennes. Comme attendu, les valeurs européennes sont inférieures aux  $LI_{eau}$  suisses, mais pas systématiquement d'un facteur 3, car les  $LI_{eau}$  correspondent aux valeurs minimales pour le public cible le plus à risque entre adultes, enfants et enfants en bas âge.

L'ORaP définit également à l'art. 194 un seuil d'investigation pour la surveillance de l'environnement si la présence de radionucléides artificiels peut conduire, pour les membres du public, à une dose efficace supérieure à 10  $\mu$ Sv par an pour une voie d'exposition donnée (soit une dose efficace 10 fois inférieure à la DI).

**Tableau 2 : Limites d'immission dans les eaux accessibles au public ( $LI_{eau}$ ), valeurs indicatives pour les eaux potables en Suisse, et les valeurs paramétriques européennes (VP pour HTO et Rn-222) et concentrations dérivées pour les nucléides présent simultanément dans les deux documents..**

Nucléide	$LI_{eau}$ (ORaP) [Bq/L]	Valeur indicative (OPBD) [Bq/L]	VP (EUR) et concentrations dérivées [Bq/L]
HTO	20'000 <sup>(6)</sup>	100 <sup>(1)</sup>	100 <sup>(1)</sup>
Rn-222	-	100	100 <sup>(2)</sup>
Sr-90	7.7 <sup>(3) (6)</sup>		4.9
Pu-239/Pu-240	1.7 <sup>(4) (6)</sup>		0.6
Am-241	2.1 <sup>(6)</sup>		0.7
Co-60	42 <sup>(6)</sup>		40
Cs-137	36 <sup>(5)</sup>		11
I-131	6.7 <sup>(6)</sup>		6.2

(1) Des niveaux élevés de tritium peuvent indiquer la présence d'autres radionucléides artificiels. Si la concentration de tritium est supérieure à sa valeur paramétrique, une analyse de la présence d'autres radionucléides artificiels est nécessaire.

(2) Les États membres peuvent fixer pour le radon un niveau considéré comme ne devant pas être dépassé et en dessous duquel l'optimisation de la protection devrait être poursuivie, sans porter atteinte à la distribution d'eau à l'échelon national ou régional. Le niveau fixé par un État membre peut être supérieur à 100 Bq/l sans dépasser 1000 Bq/l. Afin de simplifier les législations nationales, les États membres peuvent choisir d'ajuster la valeur paramétrique à ce niveau.

(3) Avec Y-90.

(4) Sans le Pu-240

(5) Avec Ba-137m

(6) Limite pour enfant ou enfant en bas âge

## 9. Etat de la surveillance des eaux en Suisse

### 9.1 Surveillance des cours d'eau

La surveillance des eaux de rivière en aval des centrales nucléaires s'est améliorée ces dernières années avec la mise en place du réseau de mesure URAnet Aqua. Le fait que les données soient mises automatiquement et en temps réel à disposition du public est à saluer. Toutefois, la sensibilité de ces mesures ne permet que de mettre en évidence des rejets importants, de type accidentel. L'OFSP, en collaboration avec l'IFSN et l'EAWAG, maintient en outre un programme de prélèvements d'eau en continu avec mesure mensuelle par spectrométrie gamma ; un échantillon représentatif de la période de maintenance est par ailleurs analysé pour le Pu et Am.

Des mesures sont également régulièrement réalisées dans certaines eaux de centrales d'épuration. Ceci permet essentiellement de mettre en évidence a posteriori d'éventuelles pollutions hospitalières ou industrielles. Force est de constater que nous surveillons davantage les eaux sortant des centrales d'épuration que celles destinées à la consommation humaine (cf. §3.2). En effet, les eaux d'épuration des principales villes de Suisse possédant un hôpital universitaire sont contrôlées périodiquement par spectrométrie gamma dans le but de renforcer l'ORaP pour les rejets de radionucléides issus de la médecine nucléaire.

### 9.2 Surveillance des eaux destinées à la consommation humaine

Actuellement il n'y a pas à notre connaissance de contrôle périodique de radioactivité pour les radioéléments artificiels et naturels dans les eaux pompées dans l'aquifère ou dans des eaux de surface par les réseaux de distribution d'eaux potables au niveau suisse, ni lors de leur distribution. Des études ont été réalisées sur les eaux potables, sur mandat de l'OFSP (jusqu'en 2008, l'OFSP a mandaté le Centre d'Hydrogéologie et de Géothermie de l'Université de Neuchâtel (CHYN) pour des analyses d'eaux potables naturelles (cf. recommandation de la CPR du 24 mars 2010) [5], de l'Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (OSAV), ou certaines par les cantons. L'OFSP a repris les mesures effectuées par le CHYN, mais elles n'ont pas été systématiquement poursuivies. L'OFSP se joint périodiquement (environ tous les 5 ans) au monitoring de l'OSAV sur la qualité des eaux potables pour quantifier la présence de radioéléments naturels.

Ainsi des informations existent sur la situation de la radioactivité dans les eaux liées aux radionucléides naturels, mais elles sont dispersées dans différentes publications, et nécessiteraient une compilation pour donner une meilleure accessibilité à ces informations.

Il faut également signaler qu'un contrôle par spectrométrie gamma uniquement ne permet pas de mettre en évidence les radioéléments naturels les plus péjorants dans le calcul de dose au public ( $^{210}\text{Po}$  et  $^{210}\text{Pb}$ , ainsi que  $^{226}\text{Ra}$  et  $^{228}\text{Ra}$ ).

## 10. Compétences scientifiques d'interprétation des mesures en Suisse

Le séminaire de juin 2015 a clairement montré que l'interprétation de la contamination radioactive de l'eau ne se résume pas à de simples mesures de concentration et que de nombreux autres paramètres doivent être pris en compte pour y répondre de manière adéquate (p.ex. la spéciation ou la biologie qui y est associée). Contrairement à la plupart des pays européens, la Suisse ne dispose pas d'un laboratoire centralisé possédant une large expertise dans le domaine des radionucléides dans les eaux. Les autorités responsables font cependant appel à des laboratoires spécialisés des hautes écoles ou divers laboratoires des cantons, sur mandats spécifiques. Ce biotope est toutefois fragile car il est souvent davantage dépendant des personnes qui en ont la charge que de missions clairement assignées aux institutions. Il a ainsi déjà été observé que des compétences disparaissent par le simple fait qu'un spécialiste quitte la Suisse ou parte à la retraite. De plus, le renouvellement et l'adaptation de l'appareillage nécessaire à ce type de mesures spécifiques n'est également pas garanti sur le moyen terme.

## 11. Recommandations de la Commission

### 11.1 Surveillance des eaux de consommation humaine et information au public

Avec la nouvelle ordonnance sur l'eau potable et l'eau des installations de baignade et de douche accessibles au public (OPBD), la Suisse dispose des bases légales permettant de surveiller la radioactivité présente dans les eaux de consommation humaine. Cette connaissance est essentielle pour une vision complète de la situation radiologique dans notre pays. Cependant, il n'y a pas d'exigences spécifiques concernant la portée de cette surveillance.

La Commission recommande qu'une directive spécifiant ces modalités (compétences, fréquences, localisation, performance et méthodes analytiques, ...) soit élaborée entre l'OSAV et l'OFSP, les deux offices se partageant les compétences de surveillance des denrées alimentaires et des milieux naturels. De plus, les résultats de mesures doivent être aisément disponibles et compréhensibles par le public.

### 11.2 Niveau d'expertise scientifique

Le niveau d'expertise actuellement présent en Suisse permet de répondre à la question de la présence d'une contamination potentielle dans les cours d'eau ou les eaux destinées à la consommation humaine. Ce niveau d'expertise n'est actuellement pas exploité dans un plan national de surveillance des eaux de consommation. Néanmoins, cette expertise a l'avantage de reposer sur diverses institutions décentralisées au bénéfice de synergies qui leur sont propres. La pérennité de ce type de structure ne peut cependant être garantie que par le maintien des mandats.

Il faut également mentionner que les laboratoires participant au programme officiel de surveillance se connaissent bien et discutent régulièrement de leurs résultats. Les laboratoires de recherche qui n'y participent pas n'ont que des liens ténus avec les autorités de surveillance et seraient donc plus difficiles à intégrer en cas d'incident nécessitant une large expertise.

La Commission recommande de maintenir les mandats de recherche et de surveillance, et d'inciter l'ensemble des laboratoires de recherche dédiés à la radioactivité à participer aux workshops scientifiques organisés régulièrement dans le cadre de la surveillance de l'environnement.

## 12. Références bibliographiques

- [1] La radioactivité dans les milieux aquatiques, Séminaire CPR du 19.06.2015, Berne.
  - <https://www.bag.admin.ch/dam/bag/fr/dokumente/str/kommission-strahlenschutz/seminare-ksr/2015-seminar-radioaktivitaet-aquatische-systeme.pdf.download.pdf/2015-seminar-radioaktivitaet-aquatische-systeme.pdf>
- [2] Directive 2013/51/EURATOM du conseil du 22 octobre 2013 fixant des exigences pour la protection de la santé de la population en ce qui concerne les substances radioactives dans les eaux destinées à la consommation humaine.
  - <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013L0051&from=FR>
- [3] Ordonnance du DFI sur l'eau potable et l'eau des installations de baignade et de douche accessibles au public (OPBD)
  - <https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20143396/index.html>
- [4] Loi fédérale sur les denrées alimentaires et les objets usuels du 20 juin 2014
  - <https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20101912/index.html>
- [5] Compétences dans le domaine de l'analyse et de la surveillance des eaux potables en suisse. Prise de position de la CPR du 24 mars 2010
  - <https://www.bag.admin.ch/dam/bag/fr/dokumente/str/kommission-strahlenschutz/stellungnahmen-umwelt/2010-stellungnahme-wasseranalyse.pdf.download.pdf/2010-stellungnahme-wasseranalyse.pdf>