



Eidgenössische Kommission für Strahlenschutz
und Überwachung der Radioaktivität
(KSR)

Commission fédérale de protection contre les
radiations et de surveillance de la radioactivité
(CPR)

Jahresbericht der KSR
Rapport annuel de la CPR
2013

Bern, 1 Mai 2014
Berne, le 1^{er} mai 2014

Adresse de commande

Commission fédérale de protection contre les radiations et de surveillance de la radioactivité
Office fédéral de la santé publique
3003 Berne

Bezugsadresse

Eidg. Kommission für Strahlenschutz und Überwachung der Radioaktivität
Bundesamt für Gesundheit
3003 Bern

Verteiler

Mitglieder der KSR
Experten der KSR
EDI
BAG
BFE/ENSI
SUVA
KomABC
KNS
NAZ
PSI
IRA
UVEK
Deutschland (SSK, FS)
Frankreich (SFRP, ASN)

Distribution

Membres de la CPR
Experts de la CPR
DFI
OFSP
OFEN/IFSN
SUVA
ComABC
CSN
CENAL
PSI
IRA
DETEC
Allemagne (SSK, FS)
France (SFRP, ASN)

Dans le présent rapport, la commission fédérale de protection contre les radiations et de surveillance de la radioactivité (CPR) résume, à l'intention des autorités compétentes et de la population, ses activités pour l'année 2013. Des informations détaillées sont également disponibles sur le site internet www.ksr-cpr.ch.

Der vorliegende Bericht ist eine Zusammenfassung der Tätigkeiten der Eidgenössischen Kommission für Strahlenschutz und Überwachung der Radioaktivität (KSR) im Jahr 2013 zuhanden der Behörden und der Bevölkerung. Nähere Informationen stehen Ihnen auf der Internetseite www.ksr-cpr.ch zur Verfügung.

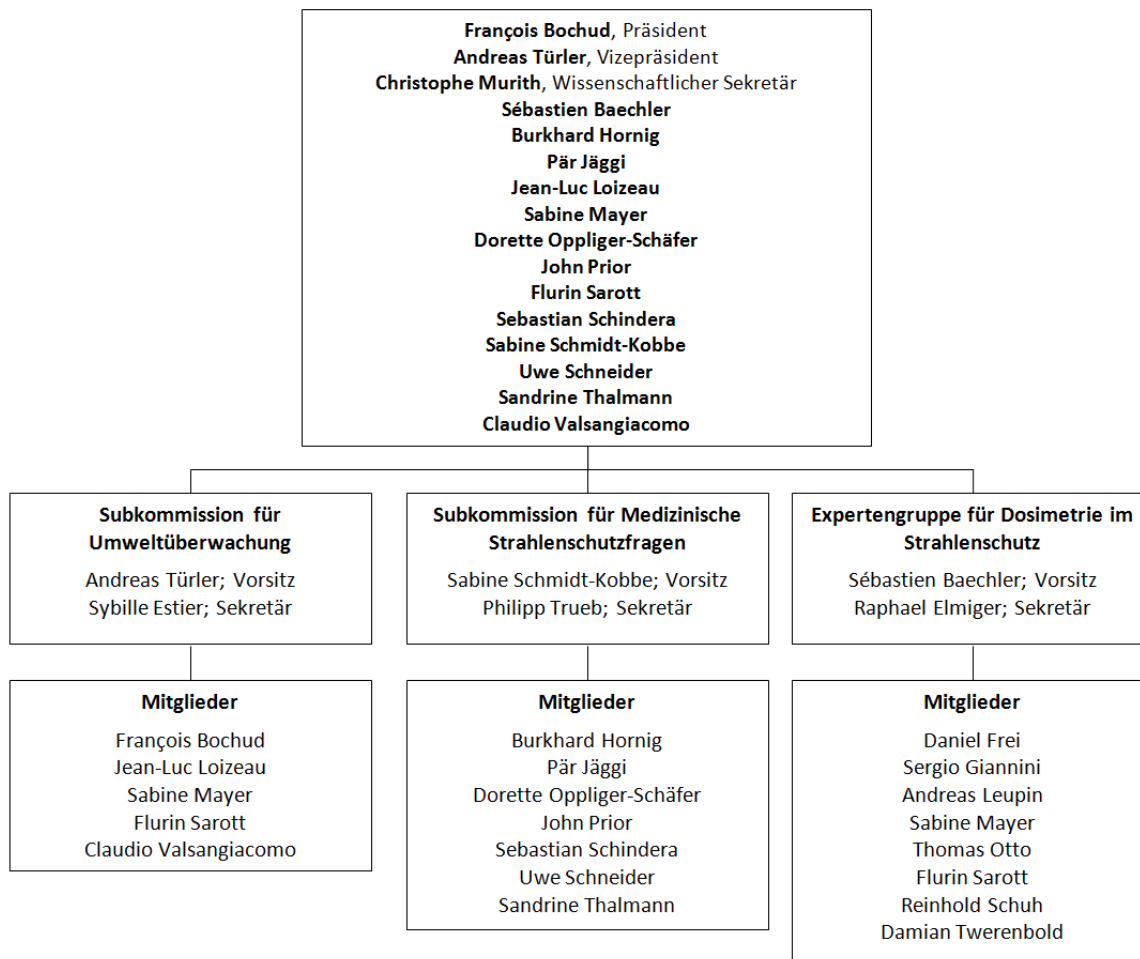




Eidgenössische Kommission für Strahlenschutz und Überwachung der Radioaktivität

Commission fédérale de protection contre les radiations et de surveillance de la radioactivité

Commissione federale della radioprotezione e della sorveglianza della radioattività



Représentants des autorités et experts / Behördevertreter und Experten

Suva: Dr. Michel Hammans, Dr. Klaus Ernst Stadtmüller

BAG/OFSP: Dr. Werner Zeller

ENSI/IFSN: Dr. Johannes Hammer, Dr. Roland Scheidegger

NAZ/CENAL: Dr. Monika Blättler

Experts externes

Veterinärwesen/Vétérinaire: Dr. med. vet. Urs Geissbühler

Industrielle Anwendungen/Applications industrielles: Dr. chem Albert Zeller, RC Tritec

Inhalt / Contenu

| | |
|--|----------|
| I. DEUTSCHER TEXT | 6 |
| I.1. VORWORT DES PRÄSIDENTEN..... | 7 |
| I.2. DIE STRAHLENSCHUTZSITUATION IN DER SCHWEIZ..... | 8 |
| I.2.1 <i>Strahlenexposition der Bevölkerung</i> | 8 |
| I.2.2 <i>Berufliche Strahlenexposition in der Schweiz</i> | 8 |
| I.2.3 <i>Strahlenexposition der Patientinnen und Patienten in der Schweiz</i> | 9 |
| I.2.4 <i>Weitere Aspekte des Strahlenschutzes in der Schweiz</i> | 10 |
| I.3. EMPFEHLUNGEN UND STELLUNGNAHMEN DES KSR..... | 10 |
| I.3.1 <i>Wirkung von niedrigen Dosen und Linear No-Threshold Model</i> | 10 |
| I.3.2 <i>Einnahme von Jodtabletten bei Atomunfällen</i> | 10 |
| I.3.3 <i>Bedeutung der Kommunikation im Strahlenschutz</i> | 11 |
| I.4. DIE INTERNATIONALE STRAHLENSCHUTZSITUATION..... | 11 |
| I.4.1 <i>Internationale Organisationen</i> | 11 |
| I.4.1.1. Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP)..... | 11 |
| I.4.1.2. Weitere internationale und nationale Organisationen..... | 12 |
| I.5. TÄTIGKEITEN DER SUBKOMMISSION FÜR UMWELTÜBERWACHUNG..... | 13 |
| I.5.1 <i>Beobachtung der ¹³⁷Cs-Konzentrationen in den Schweizer Gewässern</i> | 13 |
| I.5.2 <i>Erneuerung des Messnetzes zur Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt</i> | 13 |
| I.5.3 <i>Nant de Drance</i> | 14 |
| I.5.4 <i>Radon</i> | 14 |
| I.5.5 <i>Diverses</i> | 14 |
| I.6. TÄTIGKEITEN DER SUBKOMMISSION FÜR MEDIZINISCHE STRAHLENSCHUTZFRAGEN..... | 15 |
| I.6.1 <i>Stellungnahme zur Entwicklung der digitalen Volumentomographie (DVT)</i> | 15 |
| I.6.2 <i>Revision der Strahlenschutzverordnung (StSV): Medizinischer Teil</i> | 15 |
| I.6.3 <i>Einsatz bildgebender Methoden in der Radioonkologie (Image-Guided Radiotherapy = IGRT)</i> | 15 |
| I.6.4 <i>Anpassung des arbeitsmedizinischen Vorsorgekonzepts für strahlenexponierte Personen in der interventionellen Radiologie</i> | 16 |
| I.6.5 <i>KSR-Seminar 2014</i> | 16 |
| I.7. TÄTIGKEITEN DER EXPERTENGRUPPE FÜR DOSIMETRIE IM STRAHLENSCHUTZ..... | 16 |
| I.7.1 <i>Revisionsentwurf zur Verordnung über die Personendosimetrie</i> | 16 |
| I.7.2 <i>Empfehlungen zur Abwicklung der Vergleichsmessungen</i> | 17 |
| I.7.3 <i>Empfehlungsentwurf zu den Anforderungen an passive Systeme zur Überwachung der Umgebungs-Äquivalentdosis</i> | 17 |
| I.7.4 <i>Verschiedenes</i> | 17 |
| I.8. IRPA 2014..... | 18 |



| | |
|--|-----------|
| II. TEXTE FRANÇAIS | 19 |
| II.1. BILLET DU PRÉSIDENT | 20 |
| II.2. LA SITUATION DE LA RADIOPROTECTION EN SUISSE | 21 |
| II.2.1 Exposition de la population Suisse | 21 |
| II.2.2 Exposition des travailleurs en Suisse | 21 |
| II.2.3 Exposition des patients en Suisse | 22 |
| II.2.4 Autres aspects liés à la radioprotection en Suisse | 23 |
| II.3. RECOMMANDATIONS ET PRISES DE POSITION DE LA CPR..... | 23 |
| II.3.1 Effet des basses doses et modèle linéaire sans seuil | 23 |
| II.3.2 Prise des comprimés d'iode en cas d'accident nucléaire | 23 |
| II.3.3 Importance de la communication en radioprotection..... | 23 |
| II.4. SITUATION DE LA RADIOPROTECTION SUR LE PLAN INTERNATIONAL | 24 |
| II.4.1 Organisations internationales | 24 |
| II.4.1.1. Commission internationale de protection radiologique (ICRP)..... | 24 |
| II.4.1.2. Autres organisations internationales et nationales | 25 |
| II.5. ACTIVITÉS DE LA SOUS-COMMISSION POUR LA SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT..... | 25 |
| II.5.1 Mesure des concentrations de ¹³⁷ Cs dans les eaux suisses..... | 25 |
| II.5.2 Renouvellement du réseau automatique de détection dans l'air d'immissions radioactives dans l'environnement | 26 |
| II.5.3 Nant de Drance | 26 |
| II.5.4 Radon | 26 |
| II.5.5 Divers..... | 27 |
| II.6. ACTIVITÉS DE LA SOUS-COMMISSION POUR LES QUESTIONS MÉDICALES EN RADIOPROTECTION | 27 |
| II.6.1 Prise de position concernant le développement de la tomographie volumique numérisée (TVN) en Suisse | 27 |
| II.6.2 Révision de l'ordonnance sur la radioprotection (ORaP) : Partie médicale..... | 28 |
| II.6.3 L'usage de modalités d'imagerie en radiooncologie (Image-Guided Radiotherapy = IGRT)..... | 28 |
| II.6.4 Adaptation du concept de prévention en médecine du travail pour les personnes exposées aux radiations en radiologie interventionnelle | 28 |
| II.6.5 Séminaire de la CPR en 2014..... | 29 |
| II.7. ACTIVITÉS DU GROUPE D'EXPERTS POUR LA DOSIMÉTRIE EN RADIOPROTECTION | 29 |
| II.7.1 Projet de révision de l'ordonnance sur la dosimétrie individuelle | 29 |
| II.7.2 Recommandations concernant le déroulement des intercomparaisons | 29 |
| II.7.3 Projet de recommandations concernant les exigences des systèmes passifs de surveillance de l'équivalent de dose ambiant | 30 |
| II.7.4 Divers..... | 30 |
| II.8. IRPA 2014..... | 30 |

I. Deutscher Text



I.1. Vorwort des Präsidenten

Unser traditionelles wissenschaftliches Seminar fand im April 2013 zum Thema Wahrnehmung und Kommunikation des Strahlenrisikos statt. Mit informativen und abwechslungsreichen Referaten und über 140 Teilnehmern war das Seminar ein grosser Erfolg. Wenn es auch wie eine Selbstverständlichkeit klingt, wurden wir daran erinnert, dass Kommunikation einfach und prägnant sein muss um verständlich zu sein. Eine transparente Kommunikation stärkt das langfristige Vertrauen der Bevölkerung.

Als Nachklang dieser Konferenz haben uns zwei Ereignisse die Bedeutung dieses Themas aufgezeigt. Das erste ist eine wissenschaftliche Studie, die eine erhöhte Konzentration an Cäsium-137 in den Sedimenten des Bielersees nachgewiesen hat. Diese Ergebnisse wurden von der Schweizer Presse etwas eigenmächtig mit dem Atomkraftwerk Mühleberg in Zusammenhang gebracht. Die mittels Kontrollen geleistete Abklärungsarbeit der Aufsichtsbehörden war für die Öffentlichkeit nur schwer zugänglich, und der Vertreter des AKWs bestritt zunächst jeden Kausalzusammenhang. Viel Zeit und Energie mussten investiert werden, um der Bevölkerung die Fakten darzulegen, auf die Gefahr hin, dass bei manchen Bürgerinnen und Bürgern Zweifel aufkommen. Das zweite Ereignis ist weniger bedeutend, da es um eine vom Bundesamt für Energie im September 2013 durchgeführte Umfrage geht, die ergeben hat, dass 47% der Schweizerinnen und Schweizer (zu Unrecht) vermuten, dass unser Land derzeit radioaktive Abfälle im Meer versenkt. Das zeigt, dass wir noch zu arbeiten haben, um die Bevölkerung zu informieren. Und nicht nur die Bevölkerung. Auch viele Gesundheitsfachleute sind auf dem Gebiet des Strahlenschutzes noch fast Analphabeten. Das gilt sogar für Ärztinnen und Ärzte, die radiologische Untersuchungen verordnen.

Aus dem Vorfall in Fukushima konnten viele Lehren in Bezug auf die Kommunikation von Beginn der Ereignisse weg gezogen werden. In der derzeitigen Sanierungsphase ist festzutellen, dass das von den Behörden festgelegte tiefe Referenzniveau widersinnige Konsequenzen hat. Der Wert von 1 mSv, der auch die maximal zulässige Jahresdosis für die Schweizer Bevölkerung darstellt, wird tendenziell als Schwellenwert verstanden - darunter: kein Problem, darüber: Gefahr! 2013 hat die KSR versucht, einen Beitrag dazu zu leisten, indem sie Bilanz aus unseren Kenntnissen zum linearen Modell ohne Schwellenwert (Linear No-Threshold Model) gezogen hat. Wir sind der Ansicht, dass das immer noch der sicherste Ansatz im Umgang mit Strahlenschutz ist, auch wenn die Risikobeurteilung in einem Sonderfall mehr Feinarbeit erfordert.

Alle diese Fragen zum Strahlenschutz und noch viele weitere werden am vierjährigen europäischen Kongress der Internationalen Strahlenschutzgesellschaft IRPA behandelt, der dieses Jahr in Genf stattfindet. Dieser Kongress ist bedeutsam wie kaum ein anderer und eine Ehre für unser Land. Ich kann daher alle Akteure im Bereich des Strahlenschutzes nur ermutigen, daran teilzunehmen!

In letzter Minute vor Abschluss dieses Berichts haben wir erfahren, dass die Betreiber der Schweizer Kernkraftwerke eine Beschwerde beim Bundesverwaltungsgericht gegen das Erneuerungsprojekt der Messnetze zur Luft- und Wasserüberwachung des BAG eingereicht haben. Ich schliesse daraus, dass unser jährliches Seminar vielleicht nicht die erreicht hat, die es am nötigsten haben.

*François Bochud,
Präsident KSR*



I.2. Die Strahlenschutzsituation in der Schweiz

Gemäss ihrem Auftrag hat die KSR die Jahresberichte 2012 der Behörden geprüft, die für die Überwachung der Radioaktivität in der Schweiz zuständig sind¹. Die KSR ist der Ansicht, dass der Strahlenschutz in der Schweiz ein gutes Niveau hat, das es zu halten gilt.

I.2.1 Strahlenexposition der Bevölkerung

Die KSR freut sich, dass die Radioaktivität, die 2012 im Rahmen der Umwelt- und Lebensmittelüberwachung gemessen wurde, unter den gesetzlichen Grenzwerten geblieben ist. Diese äusserst hilfreichen, guten Ergebnisse zeigen, wie wichtig es ist, in der Schweiz eine Vielzahl von Labors beizubehalten, die in der Lage sind, bei Vorfällen komplexe Messungen vorzunehmen. Besonders wichtig ist das für die Überwachung der Atomkraftwerke. Wie der Medienrummel im Juli 2013 nach einer Studie im Bielersee unterhalb des Atomkraftwerks Mühleberg gezeigt hat, sind umfassende, regelmässige Messungen, deren Ergebnisse für die Bevölkerung leicht zugänglich sind, für das reibungslose Funktionieren unserer Demokratie unerlässlich. Messnetze zur automatischen Überwachung wie Maduk oder Nadam sind ein sehr gutes Beispiel für transparente, im Internet abrufbare Information².

Die erhöhte Konzentration an Tritium, die Anfang 2012 in den Entwässerungsanlagen der ehemaligen Versuchsreaktoranlage in Lucens gemessen wurde, hatte glücklicherweise keine Aufnahme von Radioaktivität in der Bevölkerung zur Folge. Die offene Haltung und gute Kommunikation des BAG in dieser Angelegenheit werden von der KSR begrüsst.

Nach dem Unfall in Fukushima hat die Schweiz ihre Vorbereitung auf allfällige Vorfälle in Schweizer Atomkraftwerken umfassend überarbeitet und angepasst (IDA-NOMEX). Die KSR hat 2012 Stellung zum Zwischenbericht genommen und befürwortet die praktische Umsetzung der vorgeschlagenen Massnahmen.

Der Aktionsplan Radon wurde vom Bundesrat Anfang 2012 genehmigt. Letztlich soll er zur Einführung eines Referenzwertes von 300 Bq/m³ führen. Der vorgeschlagene schrittweise Ansatz, der sich auf Neu- und Umbauten (namentlich zum Zweck der Energieeffizienz) konzentrieren soll, wird von der KSR befürwortet.

Einige mit Kobalt-60 kontaminierte Metallwaren wurden auf dem Schweizer Markt entdeckt. Sie wurden an ihre Lieferanten retourniert. Um den Import von potenziell gefährlichen Waren zu überwachen, hat das BAG ein Pilotprojekt mit einer mobilen Einheit lanciert. Die KSR wartet die ersten Ergebnisse ab, bevor sie sich zum weiteren Vorgehen äussert.

I.2.2 Berufliche Strahlenexposition in der Schweiz

Die Schlussfolgerungen der Jahresberichte 2012 des BAG und des ENSI zur dosimetrischen Überwachung von beruflich strahlenexponierten Personen in der Schweiz sind von der Expertengruppe gutgeheissen worden. Beim Bericht des BAG wäre es - wie bereits im letzten Jahr angeregt - sinnvoll, die Reihe der jährlichen Dosisüberschreitungen der letzten Jahre in Zukunft fortzusetzen. Ebenfalls interessant wäre die Aufnahme einer Übersicht über die Verwendung der doppelten Dosimetrie in der Medizin, insbesondere bei der Augenlinse mit einem zusätzlichen

¹ Jahresbericht 2012 des BAG: <http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/00043/00065/02236/index.html?lang=de>

Jahresbericht 2012 des ENSI: <http://www.ensi.ch/de/2013/06/21/strahlenschutzbericht-2012-ensi-an-8302/>

Jahresbericht 2012 der SUVA: nicht im Internet verfügbar.

² <http://www.ensi.ch/de/notfallschutz/>

Dosimeter an der Schürze. Der Bericht des ENSI hält fest, dass die bei 20 Mitarbeitenden eines Atomkraftwerks gemessenen Jahresdosen an der Linse alle unter 25 mSv lagen. Es wäre jedoch sinnvoll, mehr Informationen zu diesen Werten zu liefern, damit man diese mit der von der KSR vorgeschlagenen Jahresgrenze von 20 mSv vergleichen kann. Es wird empfohlen, diese Art von Messungen fortzuführen und auf andere Atomanlagen auszudehnen.

Es gab 2012 in allen Sektoren keine Überschreitung des Ganzkörperdosis-Grenzwertes. Die Mehrzahl der Dosen über 10 mSv wird im Spitalbereich verzeichnet, vor allem in der interventionellen Radiologie und der Kardiologie, sowie bei externen Personen, die Arbeiten in mehreren Atomkraftwerken verrichtet haben.

In der Nuklearmedizin wurde bei einem Laboranten eine Dosis von 1000 mSv an den Extremitäten gemessen, wahrscheinlich infolge des Umgangs mit Yttrium-90. Der Jahresgrenzwert von 500 mSv wurde daher bei weitem überschritten. Die Ganzkörperdosis lag bei 0.3 mSv.

Im Nuklearsektor lag die durchschnittliche Ganzkörperdosis des Personals 2012 bei 0,7 mSv/Jahr gegenüber 0,6 mSv/Jahr im Vorjahr. Diese Zunahme ist auf die bedeutenden Revisionsarbeiten im Atomkraftwerk Leibstadt zurückzuführen, dessen kollektive Dosis sich im Vergleich zu 2011 verdoppelt hat.

Der Protonenbeschleuniger des Paul Scherrer Instituts (PSI) wurde während 5 Monaten angehalten, was zu aus Sicht des Strahlenschutzes heiklen Bedienungsschritten führte. Es wurde keine Dosis freigesetzt, die ein Eingreifen erforderlich gemacht hätte.

Die Ergebnisse der Personendosimetrie für das Jahr 2012 weisen – mit Ausnahme der erwähnten Überschreitung des Dosisgrenzwertes an den Extremitäten – auf einen guten Strahlenschutz der Arbeitnehmenden in der Schweiz hin.

I.2.3 Strahlenexposition der Patientinnen und Patienten in der Schweiz

Nach einem Audit, das 2011 und 2012 in allen Schweizer Strahlentherapiezentren durchgeführt wurde, hob das BAG hervor, dass die Zentren in der Regel ein hohes Qualitätsniveau aufweisen und die Behandlungen gemäss den heutigen wissenschaftlichen Kenntnissen durchgeführt werden. In der Folge wurde eine nationale Tagung organisiert, um mit den Betroffenen die Strahlenschutzprobleme zu besprechen. Die Frage nach der Dosis, der Strahlentherapiepatientinnen und -patienten bei der Vorbereitung und Durchführung ihrer Behandlung ausgesetzt werden dürfen, hat gezeigt, dass die Meinungen geteilt sind. So muss die Stellungnahme der KSR zum Einsatz bildgebender Methoden in der Radio-Onkologie (IGRT)³ aus dem Jahr 2009 wahrscheinlich revidiert werden.

In der Frage der klinischen Audits wurden im Rahmen der Überarbeitung der Gesetzgebung und durch Kontaktaufnahmen mit einigen Akteuren des medizinischen Bereichs Fortschritte erzielt. Damit diese Audits, wie vorgesehen, 2017 umgesetzt werden, wird dem BAG nahe gelegt, die verschiedenen Beteiligten zu informieren und einzubeziehen und dabei die Vorteile des Vorgehens aufzuzeigen.

2012 hat das BAG geprüft, wie Artikel 74 Absatz 7 StSV in den verschiedenen Schweizer Zentren für Radiologie und Nuklearmedizin umgesetzt wurde. Dabei wurden relativ grosse Unterschiede festgestellt, aber die grosse Mehrheit der Schweizer Zentren hatte ein Vorgehen in die Wege geleitet, das auf konkrete Massnahmen im Jahr 2013 schliessen liess. Eine besondere Aufmerksamkeit ist auf die Massnahmen zu richten, die zur Gewährleistung des Mehrwertes dieser neuen gesetzlichen Bestimmung umgesetzt werden.

³ <http://www.bag.admin.ch/ksr-cpr/04320/04356/04837/index.html?lang=de>

I.2.4 Weitere Aspekte des Strahlenschutzes in der Schweiz

Die Überarbeitung der Ausführungsverordnungen des Strahlenschutzgesetzes wurden 2013 weitergeführt. Die KSR wir im Rahmen der offiziellen Vernehmlassung eine Stellungnahme abgeben.

Aus dem ehemaligen Bundesamt für Metrologie wurde per 01.01.2013 das Eidgenössische Institut für Metrologie, wobei das Kürzel METAS bestehen bleibt⁴. Die KSR hat mit Befriedigung zur Kenntnis genommen, dass das METAS weiterhin die genaue Bestimmung der in der Strahlentherapie absorbierten Dosis und der Aktivität radioaktiver Quellen als seine Aufgabe betrachtet. Die Stellungnahme der KSR von 2011, die verlangt, dass unser Land in diesen Bereichen über lokale Kompetenzen verfügt, behält ihre Gültigkeit.

Durch das 2010 unterzeichnete tripartite Abkommen zwischen dem CERN, dem BAG und der französischen Behörde für Nuklearsicherheit (Autorité de sûreté nucléaire française, ASN) konnte eine gerechte Aufteilung der vom CERN produzierten Abfälle zwischen der Schweiz und Frankreich definiert werden. Die gemeinsamen Besichtigungen von ASN und BAG sind nun zur Routine geworden und tragen zur Gewährleistung eines guten Strahlenschutz-niveaus bei.

I.3. Empfehlungen und Stellungnahmen des KSR

I.3.1 Wirkung von niedrigen Dosen und Linear No-Threshold Model

Die KSR hat zur Frage der Gültigkeit des linearen Modells ohne Schwellenwert (Linear No-Threshold Model, LNT) Stellung genommen⁵. Die Analyse unseres heutigen Wissensstandes zeigt widersprüchliche Ergebnisse im Bereich der niedrigen Dosen, wie sie bei Anwendungen ionisierender Strahlung in Medizin, Industrie und Forschung eingesetzt werden. Die KSR kommt jedoch zum Schluss, dass das LNT-Modell weiterhin das beste Werkzeug im Umgang mit Strahlenrisiken bleibt, auch wenn es klar seine Grenzen hat (nur auf eine breite Bevölkerung anwendbar, nicht für alle Organe usw.).

I.3.2 Einnahme von Jodtabletten bei Atomunfällen

Bei der Vernehmlassung des EDI/BAG zur Teilrevision der Jodtabletten-Verordnung hat sich die KSR für eine Erweiterung der Zone ausgesprochen, in der die Tabletten innert 12 bis 24 Stunden abgegeben werden müssen⁶. Der Hauptgrund für diese Stellungnahme ist der Reaktorunfall in Fukushima, bei dem die Risikozone den von der Schweizer Gesetzgebung vorgesehenen Umkreis von 20 km weit übertroffen hat. Ausserdem begrüsst die KSR das Vorgehen der Behörden, die ihrer Strategie ein schwereres Atomunfallszenario zugrunde legen als bisher. Damit kann der grossen Unsicherheit bei der Berechnung der Wahrscheinlichkeit seltener Ereignisse besser Rechnung getragen werden.

⁴ <http://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20101916/index.html>

⁵ <http://www.bag.admin.ch/ksr-cpr/04320/04356/04835/index.html?lang=de>

⁶ <http://www.bag.admin.ch/ksr-cpr/04320/04356/04835/index.html?lang=de>

I.3.3 Bedeutung der Kommunikation im Strahlenschutz

Nach dem KSR-Seminar vom 12.04.2013 zur Wahrnehmung und Kommunikation des Strahlenrisikos wurde beschlossen, eine Empfehlung an die Behörden abzugeben⁷. Daraus geht insbesondere hervor, dass es möglich ist, sich aktiv auf die Kommunikation im Katastrophenfall vorzubereiten, da die meisten Fragen im Voraus bekannt sind und manche ausländische Instanzen bereits einen grossen Teil aufgelistet haben. Es ist auch wichtig, dass die zuständigen Personen die Grundlagen der Kommunikation mitbringen. Die KSR erachtet es daher als angebracht, die Grundlagen der Kommunikation im Rahmen der Strahlenschutzkurse zu vermitteln.

I.4. Die internationale Strahlenschutzsituation

I.4.1 Internationale Organisationen

I.4.1.1. Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP)

Am zweijährlichen Symposium der ICRP vom 22. bis 24. Oktober 2013 in Abu Dhabi wurden die folgenden Themen im Bereich Strahlenschutz als besonders wichtig für die kommenden Jahre erachtet:

- **Strahleninduzierte Katarakte.** Neuere Forschungsarbeiten haben ein höheres Risiko für strahleninduzierte Katarakte bestätigt. Das äusserte sich bereits durch eine Herabsetzung der Dosisgrenzwerte nach ICRP und europäischen und internationalen Basic Safety Standards. Die neuen Grenzwerte werden im Übrigen bereits im Schweizer Revisionsentwurf zur Strahlenschutzverordnung berücksichtigt. An der ICRP-Konferenz wurden jedoch Stimmen laut, die hervorhoben, dass der Schaden durch Katarakte zu relativieren ist, da eine solche Erkrankung medizinisch gut behandelt und innert einiger Wochen geheilt werden kann.
- **Fukushima.** Die ersten Auswertungen der Dosen, denen die japanische Bevölkerung in der Umgebung von Fukushima tatsächlich ausgesetzt ist, sind beruhigend und zeigen, dass die Dosen geringer sind als anfänglich angenommen. Es besteht jedoch Veranlassung, diese Messungen fortzuführen, um die Minderheit der Personen, die höhere Dosen abbekommen, zu ermitteln. Die Erfahrung in Fukushima hat gezeigt, dass der Dosisgrenzwert von 1 mSv pro Jahr widersinnig interpretiert werden kann. Dabei wird geglaubt, dass der Grenzwert eine klare Trennlinie zwischen sicherem und gefährlichem Bereich darstellt.
- **NORM.** Die natürlich vorkommenden radioaktiven Materialien nehmen bei der Bevölkerung und den Aufsichtsbehörden immer mehr Raum ein. Die ICRP hat Arbeitsgruppen eingesetzt, aber für die Veröffentlichung der Referenzdokumente braucht es noch Zeit. In der Zwischenzeit wird den Staaten empfohlen, diese Frage pragmatisch anzugehen und dabei den Schwerpunkt mehr auf das Optimierungs- als auf das Begrenzungsprinzip zu legen.
- **Ethik.** Heutzutage müssen sich alle menschlichen Aktivitäten in einem ethischen Kontext positionieren. Der Strahlenschutz bildet da keine Ausnahme, und seine Grundprinzipien (Rechtfertigung, Optimierung, Begrenzung) können auch in diesem Zusammenhang von Bedeutung sein. Das Verfassen einer Empfehlung zu diesem Thema wurde in die Wege geleitet und ebenso eine Reflexionsarbeit zum Konzept des tolerierbaren Risikos.

2013 veröffentlichte die ICRP ein Dokument (ICRP-121⁸) zum Kinderschutz in Strahlendiagnostik und interventioneller Radiologie, um sowohl behandelnde als auch verschreibende Fachpersonen zu

⁷ <http://www.bag.admin.ch/ksr-cpr/04320/04356/04835/index.html?lang=de>

⁸ <http://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20121>

informieren und zu beraten. Der Schwerpunkt wird auf die strahlungsintensivsten Methoden wie CT und Fluoroskopie gelegt. Das Dokument geht so weit, dass es in bestimmten medizinischen Situationen, die in einem Anhang aufgeführt sind, ausdrücklich weniger strahlungsintensive Methoden empfiehlt und sogar von der Nutzung ionisierender Strahlung abrät.

Die Publikation ICRP-122⁹ befasst sich mit der Einrichtung eines langfristigen geologischen Tiefenlagers für hochradioaktive Abfälle. Ein besonderes Augenmerk wird auf die Rechtfertigung gelegt, welche die Einbeziehung der Beteiligten und die Sicherheit in den Mittelpunkt stellen muss.

Die Publikation ICRP-123¹⁰ hat kaum Auswirkungen auf die Schweiz, da sie sich mit den Dosen befasst, denen Astronauten ausgesetzt sind. Sie zeigt jedoch, dass der Standard-Ansatz des Strahlenschutzes auf diesen Bereich ausgedehnt werden kann, selbst wenn die Dosen, um die es hier geht, häufig deutlich höher sind.

I.4.1.2. Weitere internationale und nationale Organisationen

Der Wissenschaftliche Ausschuss der UNO zur Untersuchung der Auswirkungen der atomaren Strahlung (UNSCEAR¹¹) hat einen interessanten Bericht zur Wirkung der Strahlenexposition bei Kindern veröffentlicht. Es handelt sich um eine ausgezeichnete Zusammenfassung der heutigen Kenntnisse, die zeigt, dass Kinder zwar insgesamt empfindlicher auf Strahlung reagieren als Erwachsene, es aber jede Situation einzeln zu betrachten gilt. Aus dem Bericht geht insbesondere hervor, dass Kindern bei Bestrahlungen der Lunge tendenziell widerstandsfähiger als Erwachsene sind.

Die britische Health Protection Agency hat einen umfassenden Synthesebericht zur Frage der menschlichen Strahlenempfindlichkeit veröffentlicht¹². Darin erfährt man insbesondere, dass mit zunehmenden Kenntnissen immer klarer wird, dass es grosse Unterschiede zwischen den einzelnen Menschen gibt. Derzeit werden diese zwischenmenschlichen Unterschiede noch statistisch aufgezeigt. Die Fortschritte in der Strahlenbiologie lassen jedoch vermuten, dass wir bald individuelle Strahlenempfindlichkeiten ermitteln können. Daran zeigt sich der Bedarf nach einem klaren ethischen Ansatz.

Die amerikanische Gesellschaft für medizinische Physik (AAPM¹³) ist auf die für Passagiere an Flughäfen verwendeten Röntgenscanner eingegangen. Ihr Bericht bestätigt die Werte, auf die sich die KSR in ihrer Empfehlung von 2012 gestützt hat¹⁴. Selbst wenn die bei einer solchen Kontrolle aufgenommene Dosis jener entspricht, die ein Passagier während 12 Sekunden Flug in grosser Höhe abbekommt, ist die KSR der Ansicht, dass der verbreitete Einsatz solcher Bestrahlungsgeräte in der Bevölkerung nicht wünschenswert ist.

⁹ <http://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20122>

¹⁰ <http://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20123>

¹¹ <http://www.unscear.org/unscear/en/publications.html>

¹² http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb_C/1317138381573

¹³ http://www.aapm.org/pubs/reports/RPT_217.pdf

¹⁴ <http://www.bag.admin.ch/ksr-cpr/04336/04783/04842/index.html?lang=de>

I.5. Tätigkeiten der Subkommission für Umweltüberwachung

I.5.1 Beobachtung der ^{137}Cs -Konzentrationen in den Schweizer Gewässern

Ausgelöst durch einen Bericht in der Schweizer Presse über den Nachweis von leicht erhöhten Konzentrationen von ^{137}Cs in Sedimenten des Bielersees, welche um das Jahr 2000 akkumuliert worden waren und nicht auf Fallout von atmosphärischen Kernwaffentests in den frühen sechziger Jahren oder auf den Reaktorunfall von Tschernobyl zurück zu führen sind, sah sich die Subkommission Umwelt veranlasst, sich durch eigene und zugezogene Experten ein Bild der Situation zu verschaffen. Dabei wurde schnell klar, dass, obwohl andere Messungen die leicht erhöhten ^{137}Cs -Werte bestätigen konnten, zu keiner Zeit eine Gefährdung von Mensch und Umwelt vorlag. Ebenfalls ergaben sich keine Hinweise auf eine Überschreitung der Abgabelimiten des Kernkraftwerks Mühleberg (KKM), das wohl ursächlich für den beobachteten Effekt in Frage kommt. An ihrer Sitzung im Dezember 2013 liess sich die Subkommission über erste Resultate von Vergleichsmessungen neu gezogener Sedimentkerne orientieren (Untersuchungen durch die EAWAG und das Labor Spiez). Diese Sedimentproben wurden nicht nur auf das Nuklid ^{137}Cs untersucht, sondern auch im Hinblick auf weitere Radionuklide wie ^{60}Co oder Plutonium. Die erst vorläufigen Resultate scheinen die für ^{137}Cs publizierten Werte zu bestätigen. Für die Zukunft wünschenswert wäre eine Verbesserung der Kommunikation der Laboratorien und Forschungsanstalten untereinander und zu den Amtsstellen.

In der Folge orientierte sich die Subkommission auch über die derzeit in der Schweiz existierenden Überwachungsprogramme des aquatischen Systems (siehe auch I.5.2) und die derzeit erhobenen Sediment- und Wasserproben. Aus technischen Gründen befindet sich derzeit eine kontinuierliche Überwachung der Gewässer erst in der Aufbauphase, im Gegensatz zur Überwachung der Luft und der Ortsdosisleistungen. In Anbetracht der Tatsache, dass verschiedene Agglomerationen einen erheblichen Anteil des Trinkwassers aus Oberflächengewässern entnehmen, begrüsst die Subkommission den Aufbau einer kontinuierlichen Aktivitätsmessung des Wassers von Aare und Rhein.

I.5.2 Erneuerung des Messnetzes zur Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt

Gemäss gesetzlichem Auftrag überwacht das BAG die ionisierende Strahlung und die Radioaktivität in der Umwelt. Das aktuelle Überwachungsnetz RADAIR stammt aus den frühen 1990er Jahren und ist mittlerweile technisch veraltet. Deshalb soll das alte Messnetz durch das URAnet aero - aqua ersetzt werden, das aus einem optimierten Messnetz für die automatische Überwachung der Radioaktivität in der Luft und einem neuen Messnetz zur automatischen Überwachung der Radioaktivität in Flüssen besteht. Diese neuen Netze mit verbesserter Empfindlichkeit erlauben in Zukunft kontinuierliche online Messungen der Aktivität einzelner Radionuklide (nuklidspezifische Messungen) in der Luft bzw. im Wasser mit einer automatischen Alarm-Auslösung im Fall einer Überschreitung von definierten Schwellwerten. Die vollständige Inbetriebnahme des URAnet aqua ist für Frühling 2015 geplant, diejenige für das URAnet aero für Dezember 2016. Die Kommission unterstützt die Initiative des BAG hinsichtlich der Verbesserung der Information der Öffentlichkeit in der normalen Lage und zum Schutze der Bevölkerung im Ereignisfall insbesondere bei einer Freisetzung von radioaktiven Stoffen eines Kernkraftwerkes. Im Falle eines menschlichen Fehlers oder eines Versagens der Sicherheitssysteme sind solche Systeme unverzichtbar für die Anordnung von geeigneten Schutzmassnahmen für die Bevölkerung.

I.5.3 Nant de Drance

Der Bau des neuen Pumpspeicherwerkes „Nant de Drance“, das die Stauseen Emosson und Vieux Emosson miteinander verbindet, wird in Folge der vermuteten Vorkommen von Uranerzen eng durch die SUVA begleitet. Die Subkommission verfolgt den Fortgang der Arbeiten und lässt sich regelmässig über die Strahlenschutzsituation informieren. In der Tat wurde im Sommer 2013 eine etwa 20 m lange Sektion durchbohrt, die erhöhte Aktivitätskonzentrationen aufwies. Die Arbeiter wurden mit Dosimetern ausgerüstet und eine Aktivitätsüberwachung der Luft installiert. Etwa 2'000 m³ Gestein wurden aussortiert und darin etwa 500 kg Pechblende durch einen Geologen identifiziert. Aussortiertes, freigemessenes Gestein darf auf der Baustelle als Konstruktionsmaterial wieder eingesetzt werden, über die Verwendung der uranhaltigen Pechblende wurde noch kein Entscheid getroffen.

I.5.4 Radon

Mit dem Aktionsplan Radon, der zu Beginn des Jahres 2012 in Kraft getreten ist, soll eine Anpassung an die neuen internationalen Normen erfolgen. Diese Normen müssen auch ihren Niederschlag bei der Revision der Strahlenschutzverordnung finden. Vorgesehen sind maximal zulässige Radonkonzentrationen von 300 Bq/m³ in Wohn- und Aufenthaltsräumen sowie 1000 Bq/m³ an Arbeitsplätzen. Die energietechnische Sanierung von Gebäuden (vor allem der Fensteraustausch) kann zu einer signifikanten Verschlechterung der Radonsituation, insbesondere der Innenluftqualität, beitragen und muss deshalb mit berücksichtigt werden. Die Subkommission liess sich auch über die Möglichkeiten der Radonvorbeugung und der Radonsanierung von Gebäuden informieren. Es zeigt sich, dass es oft möglich ist mit einfachen Mitteln Sanierungen durchzuführen. Für die Vorbeugung bei Neubauten stellt gemäss der Broschüre „Radon – Vorsorgemassnahmen bei Neubauten“¹⁵ die Radondrainage einwirkungsvolle Methode dar. Sanierungsmassnahmen sollten sich zukünftigprioritär auf stark belastete Wohnhäuser konzentrieren (> 3000 Bq/m³).

I.5.5 Diverses

Die Subkommission beschäftigte sich Anfang 2013 mit einer Publikation zur Inzidenz von Kinderleukämie und anderen Krebsarten in Grossbritannien in Abhängigkeit der rekonstruierten natürlichen Strahlendosis. Die Diskussionen resultierten in einer Stellungnahme der gesamten KSR zur Verwendung des LNT Modells (linear no-threshold model) zur Festlegung von Dosisgrenzwerten.

Die Überwachung der Konzentrationen von ¹⁴C in der Umwelt wurde bis anhin von der Universität Bern unter Verwendung der sogenannten Oeschgerzähler durchgeführt. Diese Messungen werden nach einer Übergangsphase mit Parallelmessungen in Zukunft mit der empfindlicheren Methode der Beschleunigermassenspektrometrie ebenfalls an der Universität Bern durchgeführt.

Als Folge des Reaktorunfalls in Tschernobyl weisen Wildschweine im Tessin (und Norditalien) teilweise erhöhte ¹³⁷Cs-Konzentrationen auf. Um den Verzehr von Wildschweinen mit einer Konzentration von > 3000 Bq/kg zu verhindern, wurde eine Methode getestet, die eine rasche Triage der erlegten Tiere erlaubt. Es zeigte sich, dass eine mit einem Dosisleistungsmessgerät festgestellte Erhöhung der Oberflächendosis von 60 nSv/h einer Aktivität von ca. 1250 Bq/kg entspricht. Von 600 mit dieser einfachen und raschen Methode überprüften Tieren mussten 30 aussortiert werden mit einer maximalen Belastung bis 7000 Bq/kg ¹³⁷Cs.

¹⁵ Vorsorgemassnahmen bei Neubauten <http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/00046/11592/index.html?lang=de>

I.6. Tätigkeiten der Subkommission für medizinische Strahlenschutzfragen

Die medizinische Subkommission konzentrierte sich im Jahre 2013 auf die Entwicklung der digitalen Volumentomographie (DVT) in der Schweiz. Weiterhin informierte sie sich über die geplanten medizinischen Neuerungen in der Revision der Strahlenschutzverordnung und über den Stand der Vorbereitungen der vom BAG initiierten klinischen Audits in der Medizin.

Ausserdem ist sie der Hauptorganisator unseres jährlichen Seminars, das am 28. 3. 2014 stattfinden wird.

I.6.1 Stellungnahme zur Entwicklung der digitalen Volumentomographie (DVT)

Obwohl die erste Stellungnahme erst drei Jahre zurückliegt, rechtfertigt nach Meinung der KSR die schnelle Entwicklung diesbezüglich eine ergänzende Stellungnahme. Die deutliche und kontinuierliche Zunahme der digitalen Volumentomographie(DVT)-Untersuchungen (z.B. 350 Untersuchungen im Jahre und mehr als 2500 Untersuchungen im Jahre 2012 an der an der Klinik für Oralchirurgie und Stomatologie der Universität Bern) ist vor allem auf zwei Faktoren zurückzuführen: Erstens, die Zahl der in der Schweiz eingesetzten Zahnimplantate und somit die damit verbundenen DVT Untersuchungen nehmen beträchtlich zu, da zur Operationsplanung immer häufiger dreidimensionale Aufnahmen benötigt werden. Die medizinische Subkommission ist der Meinung, dass in der Zukunft sich diese Tendenz noch verstärken wird. Zweitens sind in den letzten Jahren Indikationen für die DVT ausserhalb der Zahnmedizin hinzugekommen. So gibt es DVT-Geräte für die muskuloskelettale Bildgebung, v.a. in der Orthopädie zur Darstellung von Hand- und Fussgelenken. Auch wenn die individuellen Strahlendosen meist gering sind, führt neben der CT auch die DVT in der Zahnmedizin und Orthopädie nun zu einem weiteren Anstieg der Kollektivdosis der Bevölkerung.

Aus diesem Grunde appelliert die medizinische Subkommission an das BAG und an die zuständigen Landesorganisationen, SSO und FMH, und drängt, dass beide Stellungnahmen entsprechend publiziert werden und zur Intensivierung der Ausbildung mit Betonung der Aspekte des Strahlenschutzes führen. Weiter müssen publizierte Leitlinien zur Anwendung der DVT in der Schweiz verbreitet und von Zuweisern und Betreibern beachtet werden.

I.6.2 Revision der Strahlenschutzverordnung (StSV): Medizinischer Teil

Die Revision der Strahlenschutzverordnung ist im Gange und wird bald in die Vernehmlassung geschickt werden. Folgende Neuerungen sind aktuell im medizinischen Teil geplant und könnten mehr oder weniger direkt die KSR betreffen: 1. Rechtfertigung der ionisierenden Strahlenanwendung zu medizinischen Zwecken, 2. Klinische Audits, 3. Ausbildung/Fortbildungspflicht im Strahlenschutz der Medizin

I.6.3 Einsatz bildgebender Methoden in der Radioonkologie (Image-Guided Radiotherapy = IGRT)

Die med. Subkommission ist der Meinung, dass die 2009 erstellte "*Stellungnahme der KSR zum Einsatz bildgebender Methoden in der Radioonkologie (IGRT)*" neu überarbeitet werden muss, da die in dieser Version enthaltenen Dosisabschätzungen aufgrund der heutigen Kenntnisse und Praxis zu konservativ sind. Der schnelle technische Fortschritt erlaubt es heute, bei sehr hohen therapeutischen Dosen, die zu diagnostischen Zwecken applizierte Strahlendosis sehr klein zu halten.

Die medizinische Subkommission plant, die neue Stellungnahme im Jahre 2014 zu formulieren.

I.6.4 Anpassung des arbeitsmedizinischen Vorsorgekonzepts für strahlenexponierte Personen in der interventionellen Radiologie

Interventionell tätige Radiologen und Kardiologen sind beruflich zeitweise hohen Strahlendosen ausgesetzt. Die SUVA wünscht die Anpassung des arbeitsmedizinischen Vorsorgekonzeptes (z.B. durch eine künftige dermatologische Untersuchung) und die geeignete Überwachung der Personendosis (v.a. der Augenlinsendosis aufgrund der Senkung des Grenzwertes der Aequivalentdosis von heute 150mSv pro Jahr auf 15mSv pro Jahr anlässlich der StSV Revision) an die aktuelle Situation und bittet die medizinische Subkommission um die Begleitung in diesem Prozess. Dieses Thema wird ein Schwerpunkt der med. Subkommission im Jahre 2014 sein.

I.6.5 KSR-Seminar 2014

Das Thema des diesjährigen KSR-Seminars ist der Strahlenschutz in der diagnostischen und interventionellen Radiologie. Dieser gewinnt angesichts der ständig steigenden Untersuchungszahlen immer mehr an Bedeutung, mit dem Ziel, die Strahlenexposition der Patienten und der involvierten Ärzte zu begrenzen. Das Seminar wird am 28. März zum ersten Mal in Zusammenarbeit mit der Schweizer Gesellschaft für Radiologie durchgeführt. Schweizer und internationale Strahlenschutzvertreter aus dem medizinischen und physikalischen Bereich sind eingeladen und haben alle zugesagt. Die Organisation ist abgeschlossen.

I.7. Tätigkeiten der Expertengruppe für Dosimetrie im Strahlenschutz

Die Expertengruppe für Dosimetrie hat zum Jahresbericht 2012 „Dosimetrie der beruflich strahlenexponierten Personen in der Schweiz“ des BAG sowie zu Teil A des Jahresberichts 2012 des ENSI zum Strahlenschutz in den Kernanlagen (siehe I.2) Stellung genommen. Die Expertengruppe hat sich auch mit den Berichten über die beiden 2012 von den Aufsichtsbehörden in Auftrag gegebenen Vergleichsmessungen befasst und den Schlussfolgerungen zugestimmt. Was die Vergleichsmessung der externen Dosimetrie angeht, haben zehn der elf Dosimetriestellen die Anforderungen gemäss Dosimetrieverordnung erfüllt. Die Expertengruppe hat vorgeschlagen, dass die Vergleichsmessungen der externen Dosimetrie periodisch von einem fremden Institut organisiert werden. Bei der Vergleichsmessung von Tritium im Urin haben die vier Stellen die Anforderungen an die Messung der Aktivitätskonzentration erfüllt. Eine Stelle hat jedoch die Effektivdosis bei einem der vorgegebenen Szenarien nicht richtig berechnet. Diese Ergebnisse zeigen, wie wichtig die Vergleichsmessungen für die Sicherstellung einer zuverlässigen und qualitativ hochstehenden Dosimetrie in der Schweiz sind.

I.7.1 Revisionsentwurf zur Verordnung über die Personendosimetrie

Im Auftrag des BAG hat die Expertengruppe die Revisionsarbeit an der Verordnung über die Personendosimetrie weitergeführt. Eines der Ziele war die Einbindung der Hauptelemente in den letzten Empfehlungen der KSR zur Dosimetrie. So wurden Artikel vorgelegt, um Notwendigkeit und Nutzungsmodalitäten eines zweiten Dosimeters an der Schürze zu klären, die Unterschätzung der Handdosis bei routinemässigen Ringüberwachungen in der Nuklearmedizin zu berücksichtigen, den Bedarf an operativer elektronischer Dosimetrie zu präzisieren und die dosimetrische Überwachung der Augenlinse in der Praxis einzuführen. Ausserdem wurden die praktischen Fragen zu einer allfälligen vierteljährlichen dosimetrischen Überwachung der Berufstätigen in der Expositionskategorie B behandelt. Die Expertengruppe beteiligt sich auch an der Ausarbeitung einer

Aktualisierung des Konzepts der Triagemessung, um einen pragmatischen Ansatz zu fördern, der mit den Anwendungen in den verschiedenen Bereichen kompatibel ist. Die Vorschläge zur Dosimetrie beim Flugpersonal sowie die Dosisberechnung bezüglich Radon am Arbeitsplatz wurden angenommen. Schliesslich fand eine Diskussion zur Aktualisierung der Anforderungen an Personendosimeter sowie an die verschiedenen Umrechnungskoeffizienten statt. Was die Personendosimeter betrifft, sieht die Expertengruppe für den Strahlenschutz keinen merklichen Gewinn darin, die strikteren Anforderungen der Norm CEI 62387 einzubeziehen.

I.7.2 Empfehlungen zur Abwicklung der Vergleichsmessungen

In Zusammenarbeit mit BAG und ENSI hat die Expertengruppe eine Empfehlung in Form einer Übersichtstabelle erarbeitet, um die Organisations- und Abwicklungsmodalitäten für die jährlichen Vergleichsmessungen zur externen und internen Dosimetrie festzulegen. Dieses Dokument wird systematisch an das Institut abgegeben, das den Auftrag hat, eine Vergleichsmessung zu organisieren.

I.7.3 Empfehlungsentwurf zu den Anforderungen an passive Systeme zur Überwachung der Umgebungs-Äquivalentdosis

Die Anforderungen an passive Systeme zur Überwachung der Umgebungs-Äquivalentdosis werden weder von der Verordnung des EJPD über Messmittel für ionisierende Strahlung noch von der Verordnung über die Personendosimetrie abgedeckt. So hat die Expertengruppe mit der Erarbeitung von Empfehlungen begonnen, und zwar mit folgenden Zielen: i) Darlegung der derzeitigen Lage bezüglich der Verwendung von passiven Systemen für die Umgebungsdosimetrie in der Schweiz, wobei zwischen der dosimetrischen Überwachung von Anlagen und jener der Umwelt unterschieden wird, ii) Festlegung der technischen Anforderungen an diese Systeme, und zwar sowohl für Photonen als auch für Neutronen, und iii) Definition der Nutzungsbedingungen für diese Systeme, insbesondere deren Standorte.

I.7.4 Verschiedenes

Die Expertengruppe hat die neusten internationalen Dokumente und wissenschaftlichen Publikationen zur Dosimetrie, insbesondere zur dosimetrischen Überwachung der Augenlinse, zur Kenntnis genommen.

Infolge der widersprüchlichen Ergebnisse der biologischen Dosimetrieanalysen, die 2012 von zwei Labors bei einer berufstätigen Person durchgeführt wurden, deren monatliche Ganzkörpermessung 277.7 mSv angab, beabsichtigt die Expertengruppe, eine Reflexionsarbeit zur Zuverlässigkeit dieser Methoden und zur Notwendigkeit ihrer Anwendung bei einer Überschreitung des Dosisgrenzwertes aufzunehmen.

I.8. IRPA 2014

2014 wird der regionale Kongress der Internationalen Strahlenschutzvereinigung (IRPA) zum ersten Mal in der Schweiz stattfinden. Die Konferenz findet vom 22. bis 27. Juni 2014 in Genf statt. In einer Phase der kritischen Überlegungen im Strahlenschutz hinsichtlich dem Unfall in Fukushima, aber auch im Hinblick auf die aktuelle Revision der Strahlenschutzverordnung und der Vernehmlassung des Bundesgesetzes über den Schutz vor Gefährdung durch nichtionisierende Strahlung und Schall (NISSG), geben dem Kongress in der Schweiz eine hohe Bedeutung. Die Kommission fordert alle interessierten Personen auf am diesem Kongress teilzunehmen. Alle wichtigen Informationen finden Sie auf der Internetseite: <http://www.irpa2014europe.com/>



II. Texte français



II.1. Billet du président

Notre traditionnel séminaire scientifique a eu pour thème la perception et la communication du risque radiologique. Avec des présentations riches et variées et plus de 140 participants, ce fut un grand succès. Bien que cela puisse sonner comme des évidences, il nous a été rappelé que nous avons intérêt à communiquer de manière simple et concise pour être compréhensibles et que la confiance du public s'obtient sur le long terme en étant transparent.

Comme un écho à cette conférence, deux événements nous ont montré l'importance de ce thème. Le premier était une étude scientifique relatant un marquage au césium-137 dans les sédiments du Lac de Biene. Ces résultats ont été présentés dans la Presse nationale en faisant le lien avec la centrale nucléaire de Mühleberg de manière un peu cavalière. La mise en perspective avec les contrôles réalisés par les autorités de surveillance n'était pas facilement accessible au public, et le représentant de la centrale a commencé par nier tout lien de causalité. Beaucoup d'énergie et de temps ont alors dû être consacrés pour expliquer les faits à la population, au risque de laisser planer un doute auprès du citoyen. Le second événement était plus anodin, puisqu'il s'agit d'un sondage de l'Office fédéral de l'énergie de septembre 2013 qui a montré que 47% des Suisses supposent (à tort) que notre pays immerge actuellement des déchets radioactifs en mer. Ceci démontre que nous avons encore du travail à faire pour informer la population. Mais pas seulement la population. En effet, beaucoup de professionnels de la santé sont encore proches de l'illettrisme dans le domaine de la radioprotection. Même chez les médecins prescrivant des examens radiologiques.

L'incident de Fukushima a été riche d'enseignements dans le domaine de la communication dès le début des événements. Dans la phase d'assainissement actuelle, force est de constater que le bas niveau de référence fixé par les autorités a des conséquences perverses. En effet, la valeur de 1 mSv, qui est également la valeur limite annuelle pour la dose effective de la population suisse, tend à être comprise comme étant une valeur de seuil: pas de problème en dessous, danger en dessus ! En 2013, la CPR a tenté d'apporter sa contribution à ce sujet en faisant le bilan de nos connaissances sur le modèle linéaire sans seuil. Nous estimons qu'il s'agit toujours de l'approche la plus sûre pour gérer la radioprotection, même si l'estimation du risque pour un cas particulier nécessite davantage de finesse.

Toutes ces questions de radioprotection, et bien d'autres, seront traitées lors de la réunion quadri-annuelle européenne des associations internationales de radioprotection (IRPA) qui se tiendra cette année à Genève. Événement marquant s'il en est, cette conférence est un honneur pour notre pays et je ne peux qu'encourager toutes les personnes intéressées par la radioprotection à y participer !

Au moment de clore ce rapport, nous apprenons que les exploitants des centrales nucléaires ont déposé un recours auprès du Tribunal fédéral administratif contre l'excellent projet de renouvellement du système de mesure de l'air et de surveillance des eaux proposé par l'OFSP. J'en conclus que notre séminaire annuel n'a peut-être pas touché ceux qui en avaient le plus besoin.

*François Bochud,
Président de la CPR*

II.2. La situation de la radioprotection en Suisse

Conformément à son mandat, la CPR a procédé à l'analyse des rapports annuels 2012 des autorités suisses de surveillance de la radioactivité¹⁶. La CPR estime que le niveau de la radioprotection en Suisse est bon et que la qualité doit être maintenue.

II.2.1 Exposition de la population Suisse

La CPR se réjouit que les concentrations radioactives mesurées dans le cadre de la surveillance de l'environnement et des denrées alimentaires soient restées inférieures aux limites légales en 2012. Loin d'être inutiles, ces bons résultats démontrent qu'il est important de maintenir en Suisse une pluralité de laboratoires à même de réaliser des mesures complexes indispensables en cas d'incident. Ceci est particulièrement important dans le contexte de la surveillance des centrales nucléaires. Comme l'a montré l'effervescence médiatique de juillet 2013 suite à une étude réalisée dans le Lac de Biene en aval de la centrale de Mühleberg, des mesures étendues, régulières et dont les résultats sont facilement accessibles à la population sont indispensables au bon fonctionnement de notre démocratie. Les réseaux automatiques de surveillance du type Maduk ou Nadam sont un excellent exemple d'information transparente accessible sur Internet¹⁷.

La quantité anormale de tritium relevée en début d'année 2012 dans le système de drainage de l'ancienne centrale nucléaire de Lucens n'a fort heureusement conduit à aucune incorporation radioactive par la population. L'attitude ouverte et la bonne communication de l'OFSP dans cette affaire sont saluées par la CPR.

Suite à l'accident de Fukushima, la Suisse a mis en place une démarche globale de mise à jour et de modification de notre préparation en cas d'incident dans une centrale nucléaire suisse (IDA-NOMEX). La CPR a pris position sur le rapport intermédiaire en 2012 et encourage la mise en place pratique des mesures proposées.

Le Plan d'action radon a été approuvé par le Conseil fédéral au début de l'année 2012. A terme, il conduira à adopter une valeur de référence à 300 Bq/m³. L'approche graduée proposée, visant à se concentrer sur les nouveaux bâtiments et les rénovations (notamment dans un but d'efficacité énergétique) est encouragée par la CPR.

Quelques objets métalliques contaminés par du cobalt-60 ont été mis en évidence sur le marché suisse. Ils ont été retournés auprès de leurs fournisseurs. Afin de surveiller l'importation de marchandises potentiellement dangereuses, l'OFSP a lancé un projet pilote avec une unité mobile. La CPR attend les premiers résultats avant de se prononcer sur une éventuelle suite à donner.

II.2.2 Exposition des travailleurs en Suisse

Les conclusions des rapports annuels 2012 de l'OFSP ainsi que celles de l'IFSN concernant la dosimétrie des personnes professionnellement exposées aux radiations en Suisse ont été jugées adéquates par le groupe d'experts pour la dosimétrie. Concernant le rapport de l'OFSP, comme suggéré l'année passée, il serait utile d'y introduire un historique des dépassements de dose annuelle. De plus, il serait intéressant de dresser un bilan sur l'utilisation de la double dosimétrie en médecine, en particulier pour estimer l'exposition du cristallin de l'œil à partir du dosimètre porté

¹⁶ Rapport annuel 2012 de l'OFSP : <http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/00043/00065/02236/index.html?lang=fr>

Rapport annuel 2012 de l'IFSN : <http://www.ensi.ch/fr/2013/06/21/rapport-sur-la-radioprotection-2012-ensi-an-8302/>

Rapport annuel 2012 de la SUVA : indisponible sur Internet.

¹⁷ <http://www.ensi.ch/fr/protection-en-cas-durgence/>

sur le tablier. Le rapport de l'IFSN informe que les doses annuelles au cristallin mesurées pour 20 travailleurs d'une centrale nucléaire étaient toutes inférieures à 25 mSv. Il serait cependant utile de fournir davantage d'informations concernant ces valeurs afin de pouvoir les comparer avec la limite annuelle de 20 mSv proposée par l'ICRP. Il est recommandé de poursuivre ce type de mesures et de l'étendre à d'autres installations nucléaires.

Il n'y a eu aucun dépassement de la limite de dose au corps entier en 2012, tout secteur confondu. La plupart des doses au corps entier supérieures à 10 mSv sont enregistrées dans le milieu hospitalier, particulièrement en radiologie et en cardiologie interventionnelle, ainsi que pour les personnes externes ayant réalisé des travaux dans plusieurs centrales nucléaires.

En médecine nucléaire, une dose aux extrémités de 1000 mSv a été mesurée chez un laborant, vraisemblablement suite à une manipulation avec de l'Yttrium-90. La limite annuelle de 500 mSv est de ce fait largement dépassée. La dose au corps entier était de 0.3 mSv.

Dans le secteur nucléaire, la valeur moyenne des doses individuelles au corps entier des travailleurs était de 0.7 mSv/an en 2012 contre 0.6 mSv/an l'année précédente. Cette augmentation est attribuable aux importants travaux de révision de la centrale nucléaire de Leibstadt dont la dose collective a doublée par rapport à 2011.

L'accélérateur circulaire de protons de l'Institut Paul Scherrer (PSI) a été arrêté durant 5 mois et a conduit à des manipulations délicates du point de vue de la radioprotection. Aucune dose nécessitant une intervention n'a été délivrée.

Les résultats de la dosimétrie individuelle pour l'année 2012, à l'exception du dépassement de la limite de dose aux extrémités mentionné, attestent du bon niveau de la radioprotection des travailleurs en Suisse.

II.2.3 Exposition des patients en Suisse

Suite à un audit réalisé dans tous les centres de radiothérapie de Suisse en 2011 et 2012, l'OFSP a mis en évidence que les services présentent en général un haut niveau de qualité et que les traitements sont réalisés conformément aux connaissances scientifiques actuelles. Suite à cela, une journée nationale a été organisée afin de discuter des problèmes de radioprotection avec les personnes concernées. La question de la dose délivrée aux patients de radiothérapie dans le cadre de la préparation et du suivi de leur traitement a montré que les avis sont partagés. Ainsi, la prise de position de la CPR de 2009 sur l'application de techniques d'imagerie en radio-oncologie (IGRT)¹⁸ devra probablement être revue.

La question des audits cliniques a progressé dans le contexte de la refonte de la législation et par quelques prises de contact avec quelques acteurs du domaine médical. Pour que ces audits se concrétisent comme prévu en 2017, l'OFSP est encouragé à informer et impliquer les diverses parties prenantes en mettant en avant les avantages de la démarche.

En 2012, l'OFSP a évalué la manière dont la mise en place de l'article 74 al.7 ORaP était réalisée dans les divers services de radiologie et de médecine nucléaire de Suisse. Passablement de diversité a été mise en évidence, mais une large majorité de centres de Suisse avaient entamé une démarche qui laissaient supposer des actions concrètes en 2013. Une attention particulière devra être portée aux actions qui vont être réalisées afin de garantir la plus-value de cette nouvelle disposition légale.

¹⁸ <http://www.bag.admin.ch/ksr-cpr/04320/04356/04837/index.html?lang=fr>

II.2.4 Autres aspects liés à la radioprotection en Suisse

La réflexion relative à la refonte complète de la législation d'application en radioprotection en Suisse s'est poursuivie en 2013. Comme la majorité des instances de notre pays, la CPR attend la consultation officielle avant de se prononcer.

Depuis le 01.01.2013, l'ancien office fédéral de métrologie est devenu l'Institut fédéral de métrologie tout en conservant son acronyme de METAS¹⁹. La CPR a pris note avec satisfaction que METAS conserve la mission de déterminer avec précision la dose absorbée en radiothérapie et l'activité des sources radioactives. La position de la CPR de 2011 demandant que notre pays entretienne des compétences locales dans ces domaines reste valable.

L'accord tripartite entre le CERN, l'OSFP et l'Autorité de sûreté nucléaire française (ASN), signé en 2010, a permis de définir une répartition équitable des déchets produits par le CERN entre la Suisse et la France. Les visites conjointes de l'ASN et de l'OFSP sont maintenant entrées dans une phase de routine et contribuent à garantir un bon niveau de radioprotection.

II.3. Recommandations et prises de position de la CPR

II.3.1 Effet des basses doses et modèle linéaire sans seuil

La CPR a pris position sur la question de la validité du modèle linéaire sans seuil (LNT)²⁰. Après analyse de nos connaissances actuelles, il apparaît que les témoignages sont contradictoires dans le domaine des faibles doses telles que celles rencontrées dans les applications courantes des rayonnements ionisants en médecine, dans l'industrie et dans la recherche. Cependant, la CPR estime que le modèle LNT demeure le meilleur instrument pour gérer le risque associé à l'exposition aux radiations, même s'il possède clairement ses limites (applicable uniquement à une population, pas pour tous les organes, etc.).

II.3.2 Prise des comprimés d'iode en cas d'accident nucléaire

Lors de la consultation du DFI/OFSP sur la révision partielle de l'ordonnance sur les comprimés d'iode, la CPR a pris position²¹ en faveur d'une extension de la zone dans laquelle ces médicaments doivent pouvoir être distribués dans un délai de 12 à 24 heures. La motivation principale de cette position est l'expérience de l'accident de Fukushima dans laquelle la zone à risque a largement dépassé les 20 km prévus par la législation suisse. De plus, la CPR salue la démarche adoptée par les autorités qui basent leur stratégie sur un scénario d'accident nucléaire plus sévère que celui envisagé par le passé. Ceci permet de prendre en compte les très grandes incertitudes liées au calcul de probabilité des événements rares.

II.3.3 Importance de la communication en radioprotection

Suite au séminaire de la CPR du 12.04.2013 sur la perception et la communication du risque, il a été décidé de publier une recommandation aux autorités²². Il en ressort en particulier qu'il est possible de se préparer activement à la communication en cas de catastrophe, car la majorité des questions est connue à l'avance et que certaines instances étrangères en ont déjà listé une bonne partie. Il est

¹⁹ http://www.admin.ch/ch/f/rs/c941_27.html

²⁰ <http://www.bag.admin.ch/ksr-cpr/04320/04356/04835/index.html?lang=fr>

²¹ <http://www.bag.admin.ch/ksr-cpr/04320/04356/04835/index.html?lang=fr>

²² <http://www.bag.admin.ch/ksr-cpr/04320/04356/04835/index.html?lang=fr>

également important que les personnes concernées entraînent les bases de la communication. De manière plus générale, la CPR estime adéquat d'enseigner les rudiments de la communication dans le cadre des cours de radioprotection.

II.4. Situation de la radioprotection sur le plan international

II.4.1 Organisations internationales

II.4.1.1. Commission internationale de protection radiologique (ICRP)

Lors du symposium bisannuel de l'ICRP du 22 au 24 octobre 2013 à Abou Dhabi, les thèmes suivants ont été reconnus comme particulièrement importants pour les prochaines années en radioprotection :

- **Cataracte radio-induite.** Les recherches récentes ont confirmé un risque plus élevé de cataractes radio-induites. Ceci s'est déjà traduit par une réduction des valeurs limite de dose proposées par l'ICRP et par les Basic Safety Standards européen et international. Ces nouvelles limites sont du reste déjà incorporées dans le projet de révision suisse de l'ordonnance sur la radioprotection. Lors de la conférence ICRP, des voix se sont toutefois manifestées pour insister sur le fait que le détriment lié à une cataracte devait être relativisé, car ce type de pathologie est bien pris en charge par la médecine avec une guérison dans un délai de quelques semaines.
- **Fukushima.** Les premières évaluations des doses effectivement délivrées à la population japonaise des environs de Fukushima sont rassurantes et montrent que les doses sont plus faibles qu'initialement estimées. Il y a cependant lieu de poursuivre ces mesures afin de cibler la minorité de personnes recevant les doses les plus élevées. L'expérience de Fukushima a mis en évidence que la limite de dose de 1 mSv par an pouvait être interprété de manière perverse en faisant croire que cette valeur séparait le domaine du sûr et du dangereux.
- **NORM.** Les matériaux radioactifs d'origine naturelle prendront de plus en plus de place pour les populations et les autorités de surveillance. L'ICRP a mis en place des groupes de travail, mais les documents de référence mettront encore du temps avant d'être publiés. En attendant, il est recommandé aux États d'approcher cette question de manière pragmatique en mettant davantage l'accent sur le principe d'optimisation que sur celui de limitation.
- **Ethique.** De nos jours, toutes les activités humaines doivent se positionner dans un contexte éthique. La radioprotection ne fait évidemment pas exception et ses principes de base (justification, optimisation, limitation) peuvent facilement se décliner dans ce contexte. La rédaction d'une recommandation sur ce sujet a été lancée de même qu'une réflexion sur le concept de tolérabilité du risque.

En 2013, l'ICRP a publié un document sur la protection (ICRP-121²³) des enfants en radiodiagnostic et en radiologie interventionnelle afin d'informer et de conseiller tant les intervenants que les prescripteurs. L'accent est mis sur les modalités les plus irradiantes que sont le CT et la fluoroscopie. Le document va jusqu'à suggérer explicitement des modalités moins irradiantes, voire n'utilisant pas de radiations ionisantes, dans des situations médicales précisées dans une annexe du document.

²³ <http://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20121>

La publication ICRP-122²⁴ traite quant à elle de la mise en place d'un dépôt géologique de déchets hautement radioactifs de longue période. Un accent particulier est mis sur la justification qui doit être centrée sur l'implication des parties prenante et sur la sécurité.

La publication ICRP-123²⁵ a peu d'incidence sur la Suisse puisqu'elle traite de la question des doses reçues par les astronautes. Elle montre toutefois que l'approche standard de radioprotection peut être étendue à ce domaine, même si les doses en jeu sont souvent nettement plus importantes.

II.4.1.2. Autres organisations internationales et nationales

Le Comité scientifique de l'ONU sur les conséquences des émissions radioactives (UNSCEAR²⁶) a publié un intéressant rapport sur l'effet des expositions radiologiques des enfants. Il s'agit d'une excellente synthèse des connaissances qui montre que si, dans l'ensemble, les enfants sont plus radiosensibles que les adultes, il y a lieu de considérer chaque situation individuellement. Il ressort en particulier que pour les irradiations du poumon, les enfants tendent à être plus résistants que les adultes.

La Health Protection Agency britannique a publié un rapport de synthèse exhaustif sur la question de la radiosensibilité humaine²⁷. On y apprend en particulier que plus nos connaissances se développent plus la diversité entre les individus est claire. A l'heure actuelle, ces différences inter-individus sont encore mises en évidence de manière statistique. Cependant, les progrès de la radiobiologie laissent présager que nous pourrions bientôt établir des radiosensibilités individuelles. Ceci mettra à nu les besoins d'une approche éthique claire.

L'Association américaine de physique médicale (AAPM²⁸) est revenue sur la question des scanners à rayons X utilisés pour les passagers dans les aéroports. Ce rapport confirme les valeurs sur lesquelles la CPR s'était basée dans sa recommandation de 2012²⁹. Même si la dose reçue lors d'un tel contrôle est équivalente à celle reçue lors de 12 secondes de vol à haute altitude, la CPR estime que la dissémination de tels moyens d'irradiation de la population n'est pas souhaitable.

II.5. Activités de la sous-commission pour la surveillance de l'environnement

II.5.1 Mesure des concentrations de ¹³⁷Cs dans les eaux suisses

En 2013, la presse suisse a publié des informations sur la concentration de ¹³⁷Cs dans les sédiments du lac de Bière, légèrement supérieure à la normale autour de l'an 2000. Ce phénomène ne peut pas être attribué aux retombées atmosphériques des essais nucléaires effectués dans les années soixante ni à l'accident de Tchernobyl. La sous-commission environnement a dès lors été conduite à se faire une idée de la situation au moyen de ses propres experts et d'experts externes. Bien que d'autres mesures ont pu confirmer des valeurs de ¹³⁷Cs légèrement accrues, il est très vite apparu qu'à aucun moment elles ne présentaient une menace pour l'homme ou l'environnement. De même, rien n'indiquait un dépassement des limites de rejets de la centrale nucléaire de Mühleberg, susceptible d'être à l'origine du phénomène observé. Lors de sa séance de décembre 2013, la sous-commission a été informée des premiers résultats de mesures comparatives effectuées sur des

²⁴ <http://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20122>

²⁵ <http://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20123>

²⁶ <http://www.unscear.org/unscear/en/publications.html>

²⁷ http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb_C/1317138381573

²⁸ http://www.aapm.org/pubs/reports/RPT_217.pdf

²⁹ <http://www.bag.admin.ch/ksr-cpr/04336/04783/04842/index.html?lang=fr>

carottes de sédiments nouvellement extraites (analyses fournies par l'Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux [Eawag] et le laboratoire de Spiez). Dans ces échantillons de sédiments, on a examiné non seulement la présence du nucléide ^{137}Cs , mais aussi d'autres radionucléides comme le ^{60}Co ou le plutonium. Les premiers résultats, provisoires, semblent confirmer les valeurs de ^{137}Cs publiées. Par ailleurs, il serait souhaitable d'améliorer à l'avenir la communication entre les laboratoires, d'une part, et les autorités compétentes, d'autre part.

Par la suite, la sous-commission s'est également penchée sur le programme de surveillance du système aquatique appliqué actuellement en Suisse (cf. chap. II.5.2) et des échantillons de sédiments et d'eau prélevés. Pour des raisons techniques, la surveillance en continu des eaux est en phase de constitution, contrairement à la surveillance de l'air et des débits de dose ambiante. Étant donné que différentes agglomérations prélèvent une part substantielle de leur eau potable dans les eaux de surface, la sous-commission salue la mesure continue de la radioactivité dans les eaux de l'Aar et du Rhin.

II.5.2 Renouvellement du réseau automatique de détection dans l'air d'immissions radioactives dans l'environnement

Conformément à un mandat légal, l'OFSP surveille le rayonnement ionisant et la radioactivité dans l'environnement. L'actuel réseau automatique de détection dans l'air d'émissions radioactives (RADAIR), qui date des années 1990, est obsolète sur le plan technologique. Pour cette raison, il est prévu de le remplacer par URAnet aero - aqua, qui englobe un réseau de mesure optimisé pour la surveillance automatique de la radioactivité dans l'air et un nouveau réseau de mesure de surveillance automatique de la radioactivité des cours d'eau. Ce nouveau réseau, plus sensible, qui établira des mesures spécifiques aux nucléides, permettra d'effectuer à l'avenir des mesures toutes les dix minutes et de publier les données en ligne. La mise en service complète d'URAnet aqua est prévue pour le printemps 2015, et celle d'URAnet aero pour décembre 2016. La commission soutient vivement ces initiatives de l'OFSP visant à améliorer l'information du public en situation normale et la protection de la population en situation accidentelle vis-à-vis des expositions associées aux rejets des centrales nucléaires. Ces outils et leur développement sont indispensables pour la prise des mesures appropriées en cas de défaillance de l'opérateur et des systèmes de sûreté.

II.5.3 Nant de Drance

La construction de la nouvelle centrale à pompage-turbinage « Nant de Drance », qui relie les barrages d'Emosson et du vieux Emosson, sera suivie de près par la SUVA en raison de la présence supposée de minerais d'uranium. La sous-commission suit l'avancée des travaux et est régulièrement informée de la situation concernant la radioprotection. En effet, en été 2013, une section d'une longueur de 20 m environ a été creusée ; une haute concentration radioactive a été détectée suite à ces travaux. Les travailleurs ont été équipés de dosimètres pour surveiller la radioactivité de l'air. Environ 200 000 m³ de roche a été triée, dans laquelle un géologue a identifié environ 500 kg de pechblende (uranite). La roche triée et libérée peut être à nouveau réutilisée sur le chantier comme matériau de construction. Quant à l'uranite, aucune décision n'a pour l'instant été prise.

II.5.4 Radon

Le Plan d'action radon, entré en vigueur au début de l'année 2012, doit permettre une adaptation aux nouvelles normes internationales. Ces normes devront aussi se refléter dans la révision de l'ordonnance sur la radioprotection. Les concentrations maximales de radon admises devraient être de 300 Bq/m³ dans les locaux d'habitations et de séjour et de 1000 Bq/m³ aux postes de travail. La



rénovation des bâtiments sur le plan énergétique peut aussi contribuer à détériorer considérablement la situation relative au radon et doit donc également être prise en compte. La sous-commission s'est aussi informée des possibilités d'assainir les bâtiments présentant des problèmes de radon. Il apparaît qu'il est souvent possible de réaliser des assainissements en favorisant des mesures simples. Pour les nouvelles constructions, le drainage du radon constitue selon la brochure "Prévention dans les nouvelles constructions"³⁰ une démarche efficace. Pour les mesures d'assainissement, la priorité devrait se concentrer à l'avenir sur les habitations très exposées (> 3000 Bq/m³).

II.5.5 Divers

Début 2013, la sous-commission s'est penchée sur une publication concernant l'incidence de la leucémie infantile et d'autres formes de cancers en Grande-Bretagne en lien avec l'estimation de la dose associée au rayonnement naturel. Les discussions ont donné lieu à une prise de position de l'ensemble de la Commission fédérale de protection contre les radiations et de surveillance de la radioactivité (CPR) concernant le recours au modèle LNT (*linear no-threshold model*) pour fixer les limites de dose.

Jusqu'à présent, l'université de Berne se chargeait de surveiller la concentration de ¹⁴C dans l'environnement, au moyen des compteurs Oeschger. Après une phase de transition durant laquelle l'ancienne et la nouvelle méthode de mesures seront appliquées en parallèle, l'université de Berne adoptera la méthode plus sensible de la spectrométrie de masse par accélérateur.

Depuis l'accident du réacteur de Tchernobyl, une partie des sangliers au Tessin (ainsi qu'en Italie du Nord) présentent des concentrations de ¹³⁷Cs élevées. Pour empêcher la consommation de sangliers avec une concentration supérieure à > 3000 Bq/kg, une méthode a été testée qui permet de trier rapidement les animaux abattus. Il s'est avéré qu'une augmentation de la dose à la surface de 60 nSv/h, constatée avec un appareil permettant de mesurer le débit de dose, correspond à une activité d'env. 1250 Bq/kg. Sur 600 animaux examinés avec cette méthode simple et rapide, 30 ont dû être confisqués ; leur concentration maximale atteignait jusqu'à 7000 Bq/kg ¹³⁷Cs.

II.6. Activités de la sous-commission pour les questions médicales en radioprotection

La sous-commission médicale s'est concentrée en 2013 sur le développement de la tomographie volumique numérisée (TVN) en Suisse. En outre, elle s'est tenue au courant des nouveautés médicales dans le cadre de la révision de l'ordonnance sur la radioprotection (ORaP) et de l'état de la préparation des audits cliniques en médecine initiés par l'OFSP.

II.6.1 Prise de position concernant le développement de la tomographie volumique numérisée (TVN) en Suisse

Bien que seulement trois années se soient écoulées depuis la première prise de position sur la tomographie volumique numérisée TVN, la sous-commission médicale estime que la situation a suffisamment évolué pour justifier une prise de position complémentaire.

³⁰ Prévention dans les nouvelles constructions

<http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/00046/11592/index.html?lang=fr>

L'augmentation continue et importante des examens TVN (par exemple, 350 examens en 2004 et plus de 2500 en 2012 à la Clinique de chirurgie orale et de stomatologie de l'Université de Berne) résulte avant tout de deux facteurs. Premièrement, le nombre d'implants dentaires placés en Suisse croît de manière considérable et ces examens TVN en 3D se révèlent de plus en plus souvent nécessaires pour la planification de ces opérations. Nous nous attendons à ce que cette tendance s'intensifie encore à l'avenir. Deuxièmement, au cours des dernières années, de nouvelles indications pour une TVN ont émergé, en dehors de la médecine dentaire. Ainsi, les appareils TVN sont utilisés en imagerie ostéoarticulaire, principalement en orthopédie dans le cadre de l'imagerie des articulations, des mains et des pieds. Même si les doses individuelles sont souvent faibles, il s'avère que la TVN en médecine dentaire et en orthopédie contribue actuellement, comme le CT, à l'augmentation continue de la dose collective de la population.

C'est pourquoi la sous-commission médicale fait actuellement appel à l'OFSP, à la SSO et à la FMH, pour ce que ses deux facteurs soient publiés et qu'ils donnent lieu à une intensification de la formation des utilisateurs de TVN en mettant l'accent sur la radioprotection. En outre, des directives sur l'application de la TVN doivent être diffusées en Suisse et prises en compte par les utilisateurs et les médecins référents.

II.6.2 Révision de l'ordonnance sur la radioprotection (ORaP) : Partie médicale

La révision de l'ordonnance sur la radioprotection est en cours et le projet sera bientôt envoyé en consultation. Les nouveautés suivantes sont actuellement envisagées pour la partie médicale et pourraient concerner plus ou moins directement la CPR: 1. La justification de l'usage des rayonnements ionisants à des fins médicales, 2. les audits cliniques, 3. la formation et la formation continue en radioprotection médicale.

II.6.3 L'usage de modalités d'imagerie en radiooncologie (Image-Guided Radiotherapy = IGRT)

La sous-commission médicale est d'avis, que « *la prise de position de la CPR sur l'application de techniques d'imagerie en radio-oncologie (IGRT)* » doit être révisée, car les estimations de dose incluses dans cette version sont trop conservatrices. Le progrès technique rapide permet aujourd'hui de limiter considérablement les doses diagnostiques, alors que les doses thérapeutiques sont élevées. La sous-commission médicale envisage de rédiger une nouvelle prise de position au cours de l'année 2014.

II.6.4 Adaptation du concept de prévention en médecine du travail pour les personnes exposées aux radiations en radiologie interventionnelle

Les radiologues et les cardiologues interventionnels sont parfois fortement exposés aux rayonnements ionisants dans l'accomplissement de leur activité professionnelle. La SUVA souhaite adapter le concept de prévention en médecine du travail (par exemple par des examens dermatologique) et la surveillance de la dose individuelle (notamment de la dose au cristallin suite à la possible réduction de la valeur limite de la dose équivalente de 150 mSv/an, valeur en vigueur actuellement, à 20mSv/an lors de l'ORaP) à la situation actuelle et demande le soutien à la sous-commission lors de ce processus. Ce sujet sera un point fort de l'activité de la sous-commission médicale en 2014.

II.6.5 Séminaire de la CPR en 2014

Le thème du séminaire de la CPR est la radioprotection en radiodiagnostic et radiologie interventionnelle. Cette démarche, qui gagne en importance compte tenu du nombre croissant d'exams, vise à limiter l'exposition aux rayons X des patients et des médecins impliqués. Pour la première fois le séminaire, qui aura lieu le 28 mars, sera réalisé en collaboration avec la Société suisse de radiologie. Les orateurs invités, suisses ou internationaux, venant du domaine médical et de la physique ont tous confirmé leur participation. L'organisation est achevée.

II.7. Activités du groupe d'experts pour la dosimétrie en radioprotection

Le groupe d'experts pour la dosimétrie a pris position sur le rapport annuel 2012 de l'OFSP concernant la dosimétrie des personnes professionnellement exposées aux radiations en Suisse ainsi que sur la section A du rapport annuel 2012 de l'IFSN concernant la radioprotection dans les installations nucléaires (voir section 1.2). Le groupe d'experts a également pris position sur les rapports des deux intercomparaisons mandatées par les autorités de surveillance en 2012 et a jugé les conclusions de ces rapports adéquates. Concernant l'intercomparaison de la dosimétrie externe, dix des onze services de mesure ont respecté les exigences de l'ordonnance sur la dosimétrie. Le groupe d'experts a proposé que les intercomparaisons de la dosimétrie externe soient organisées périodiquement par un institut étranger. Pour l'intercomparaison de la mesure de tritium dans les urines, les quatre services ont respecté les exigences relatives à la mesure de la concentration d'activité. En revanche, un service n'a pas calculé correctement la dose effective engagée pour l'un des scénarios proposés. Ces résultats témoignent de l'importance des intercomparaisons pour assurer une dosimétrie fiable et de qualité en Suisse.

II.7.1 Projet de révision de l'ordonnance sur la dosimétrie individuelle

Sur demande de l'OFSP, le groupe d'experts a poursuivi le travail de révision de l'ordonnance sur la dosimétrie individuelle. L'un des objectifs était d'y intégrer les éléments principaux contenus dans les dernières recommandations de la CPR en lien avec la dosimétrie. Ainsi, des articles ont été proposés afin de clarifier la nécessité et les modalités d'utilisation d'un second dosimètre sur le tablier, de prendre en compte la sous-estimation des doses aux mains lors de la surveillance de routine par bague en médecine nucléaire, de préciser les besoins d'une dosimétrie opérationnelle électronique et d'introduire en pratique la surveillance dosimétrique du cristallin. Par ailleurs, les questions pratiques relatives à un éventuel suivi dosimétrique trimestriel pour les travailleurs classés en catégorie B d'exposition ont été abordées. Le groupe d'experts participe également à l'élaboration d'une mise de jour du concept de mesure de tri afin de privilégier une approche pragmatique et compatible avec les applications dans les différents domaines. Les propositions concernant la dosimétrie associée au personnel navigant ainsi que le calcul de dose en lien avec le radon aux places de travail ont été acceptées. Finalement, une discussion a eu lieu concernant la mise à jour des exigences pour les dosimètres individuels ainsi que pour les différents coefficients de conversion. En ce qui concerne les dosimètres individuels, le groupe d'experts ne voit pas de bénéfice notable pour la radioprotection d'inclure les exigences plus strictes de la norme CEI 62387.

II.7.2 Recommandations concernant le déroulement des intercomparaisons

En collaboration avec l'OFSP et de l'IFSN, le groupe d'experts a élaboré une recommandation sous la forme d'un tableau synoptique afin de fixer les modalités d'organisation et de déroulement des intercomparaisons annuelles concernant la dosimétrie externe et interne. Ce document sera remis systématiquement à l'institut en charge d'organiser une intercomparaison.

II.7.3 Projet de recommandations concernant les exigences des systèmes passifs de surveillance de l'équivalent de dose ambiant

Les exigences relatives aux systèmes passifs de surveillance de l'équivalent de dose ambiant ne sont pas couvertes par la ordonnance du DFJP sur les instruments de mesure des rayonnements ionisants, ni par l'ordonnance sur la dosimétrie individuelle. Ainsi, le groupe d'experts a débuté l'élaboration de recommandations avec pour objectifs : i) de présenter la situation actuelle concernant l'utilisation des systèmes passifs de dosimétrie d'ambiance en Suisse, en distinguant le suivi dosimétrique d'ambiance des installations et de l'environnement, ii) de fournir des exigences techniques pour ces systèmes, aussi bien pour les photons et que pour les neutrons, et iii) de définir les conditions d'utilisation de ces systèmes, en particulier leurs emplacements.

II.7.4 Divers

Le groupe d'experts a pris connaissance des derniers documents internationaux et publications scientifiques en lien avec la dosimétrie, en particulier en ce qui concerne la surveillance dosimétrique du cristallin.

Suite aux résultats contradictoires des analyses de dosimétrie biologique réalisées par deux laboratoires en 2012 pour un travailleur dont la mesure mensuelle au corps entier indiquait 277.7 mSv, le groupe d'experts compte initier une réflexion quant à la fiabilité de ces méthodes et à la nécessité d'y recourir en cas de dépassement de la limite de dose.

II.8. IRPA 2014

Il ne peut pas être omis d'évoquer le Congrès régional 2014 de l'Association internationale de radioprotection (IRPA) qui se tiendra pour la première fois en Suisse du 22 au 27 juin 2014. Dans la phase de réflexions critiques que traverse la radioprotection suite à l'accident de Fukushima mais également en regard de la révision de l'ordonnance sur la radioprotection suisse et de la consultation sur la loi fédérale sur la protection contre les dangers liés aux rayonnements non ionisants et au son, la tenue du congrès sur notre sol est particulièrement intéressante. La Commission encourage donc vivement les personnes du domaine à participer à cet événement dont toutes les informations sont accessibles sur le site: <http://www.irpa2014europe.com/>

