



Bern, 06.11.2019

[Version D](#) / [Version F](#)

Empfehlungen der KSR zu Strahlenschutzaspekten beim Rückbau von Kernanlagen

1 Einleitung

Die Eidgenössische Kommission für Strahlenschutz (KSR) äusserte sich im Anschluss an das [KSR-Seminar 2016](#), welches Strategie und Strahlenschutzherausforderungen beim Rückbau von Kernanlagen zum Thema hatte, in einer [Stellungnahme](#) zu den Strahlenschutzaspekten bei der Planung des zukünftigen Rückbaus Schweizer Kernkraftwerke (KKW).

In der Zwischenzeit schritten die Planungsarbeiten für den Rückbau des Kernkraftwerks Mühleberg (KKM), dessen Leistungsbetrieb endgültig am 20. Dezember 2019 eingestellt wird, weiter voran. Die KSR verfolgte dabei aufmerksam die strahlenschutzrelevanten Aspekte in den einzelnen Schritten des Verfahrens, vom Stilllegungsgesuch bis hin zur Stilllegungsverfügung. Sie liess sich durch die Aufsichtsbehörde ENSI darüber informieren. Ferner hat eine Delegation der Kommission den sich im Rückbau befindenden Block 1 des deutschen Kernkraftwerks Isar besucht, um sich selbst ein Bild über die laufenden Arbeiten machen zu können und um sich im Gespräch mit den verantwortlichen Personen die bisherigen Erfahrungen vermitteln zu lassen.

Die KSR-Stellungnahme des Jahres 2016 hatte den Rückbau des KKM im Fokus. Die vorliegenden Empfehlungen ergänzen die bestehende Stellungnahme, zielen aber auf Strahlenschutzfragen beim zukünftigen Rückbau in der Schweiz insgesamt hin. Es werden zusätzliche Gesichtspunkte und Erkenntnisse eingebracht.

Es ist der KSR bewusst, dass beim ersten Rückbau eines Kernkraftwerks in der Schweiz sowohl der Betreiber als auch die zuständigen Behörden von Bund und Kanton und nicht zuletzt auch die Gesellschaft/Bevölkerung in unterschiedlicher Art und Weise involviert und betroffen sind und dass bis zu einem gewissen Grad Neuland betreten wird. Die Erfahrungen und Erkenntnisse aus dem ersten Rückbau eines Schweizer KKW müssen deshalb in die Verbesserung der Abwicklung der zukünftigen Rückbauprojekte einfließen.

Diese Empfehlungen richten sich in erster Linie an die zuständigen Behörden und an die Betreiber der Kernanlagen. Sie sollen aber auch die Politik und die Öffentlichkeit ansprechen.

2 Themenkreise

Die KSR hat folgende Themenkreise identifiziert, bei welchen Empfehlungen formuliert werden sollen:

- Öffentlichkeitsarbeit
- Psychosoziale Aspekte

- Sicherstellung von Expertise
- Erfahrungsaustausch
- Inkorporationsüberwachung
- Überwachung der Abgaben
- Erfassung und Lenkung der Stoffflüsse
- Schnittstelle Strahlenschutz und konventionelle Arbeitssicherheit
- Zusammenarbeit und Information

3 Empfehlungen

Die KSR empfiehlt eine aktive und transparente Öffentlichkeitsarbeit

Eine transparente und offene Informationspolitik gegenüber der Öffentlichkeit ist von grosser Bedeutung und Grundlage für das Vertrauen in die anstehenden Arbeiten. Die Öffentlichkeit muss daher vor und während des Rückbaus regelmässig nicht nur über den Stand der Planung und den Verlauf der Arbeiten, sondern auch über anstehende Herausforderungen sowie über alle vorhandenen bzw. potentiellen Gefahren und Risiken proaktiv informiert werden, unabhängig davon, ob sie radiologischer oder anderer Natur sind.

Eine solche Aufklärungsarbeit ist von besonderer Bedeutung z.B. in Zusammenhang mit der Überwachung der radioaktiven Abgaben, bei der Freimessung von grossen Materialmengen, bei der Wiederverwertung oder Deponierung von Materialien aus der Kernanlage, bei der Abwicklung der zahlreichen Transporte inkl. Radioaktivtransporte, etc..

Die KSR empfiehlt, den psychosozialen Aspekten besondere Aufmerksamkeit zu schenken

Die Mitarbeitenden des im Rückbau befindlichen Kernkraftwerks haben die Anlage jahrelang bis zur letzten Minute betrieben, instandgehalten und überwacht, worauf sie stolz sind. Plötzlich sind sie für deren Abriss und Entsorgung zuständig. Dieser Wandel stellt für viele Mitarbeitende eine grosse Herausforderung dar. Die KSR ist der Meinung, dass diesem Aspekt grosse Beachtung geschenkt werden muss. Denn motivierte Mitarbeitende sind essentiell, damit die neuen Aufgaben auftragsgemäss und sicher erfüllt werden.

Es ist deshalb notwendig, den Mitarbeitenden Perspektiven und Entwicklungsmöglichkeiten aufzuzeigen, ihnen spannende Aufgaben und Verantwortung zu übertragen und Weiterbildungsmöglichkeiten anzubieten.

Das Innere der Gebäude leert sich im Laufe des Rückbaus unaufhaltsam. Zudem bedeuten die Monate und Jahre dauernden, eher monotonen Arbeiten (z.B. Trennung, Transport, Zerkleinerung, Dekontamination und Freimessung der Komponenten) bei meist künstlicher Beleuchtung sowohl eine physische als auch psychische Belastung. Den Arbeitsbedingungen ist daher grosse Aufmerksamkeit zu schenken und es ist von den Erfahrungen im Ausland zu profitieren.

Die KSR empfiehlt, rechtzeitig für eine ausreichende Expertise zu sorgen

Es ist mit allen Mitteln zu vermeiden, dass sich nach der Ausserbetriebnahme einer Anlage ein Engpass in der Expertise entwickelt. Ein direkter Rückbau eines KKW nach dessen endgültiger Ausserbetriebnahme ist sinnvoll, damit das bestehende Personal möglichst ohne Unterbruch weiter beschäftigt werden kann.

Dadurch lassen sich ihre Anlagenkenntnisse und ihre Erfahrung zur Optimierung der Arbeiten optimal nutzen.

Eine Strahlenschutzexpertise braucht es nicht nur bei den KKW selbst (z.B. in Bezug auf die Freimessung von Materialien, bei der Strahlenschutzmesstechnik, beim Schutz des Personals), sondern auch bei den Aufsichts- und Bewilligungsbehörden. Zudem müssen genügend externe Speziallaboratorien mit dem zugehörigen Fachpersonal mit den erforderlichen Qualifikationen sowie der notwendigen Strahlenschutzmesstechnik vorhanden sein.

Bei allen Akteuren muss der Nachwuchs rechtzeitig rekrutiert und allenfalls ausgebildet werden (Nachfolgeplanung). Die im Strahlenschutz benötigten Spezialisten wie Strahlenschutzfachkräfte, Strahlenschutztechniker, Strahlenschutzsachverständige, Chemiker, Physiker und IT-Spezialisten erlangen ihr Fachwissen an Hochschulen und Fachhochschulen sowie z.B. an der Schule für Strahlenschutz am PSI. Der Weiterbestand der Strahlenschutzschulen in der Schweiz ist deshalb unabdingbar, nicht nur im Hinblick auf den noch laufenden Betrieb, aber gerade auch für den zukünftigen Rückbau der Kernkraftwerke.

Am PSI wird derzeit die Expertise für das Freimessen von Materialien erweitert. Dies ist aus der Sicht der KSR sehr zu begrüßen.

Damit Akademiker und junge Fachkräfte den Weg in die Kernanlagen, Laboratorien und zu den Behörden finden, müssen geeignete Perspektiven geschaffen werden, z.B. attraktive Arbeits- und Anstellungsbedingungen, interessante Aufgaben. Mit den Ausbildungsstätten (Gymnasien, Fachhochschulen, Universitäten, ETH etc.) ist zu diskutieren, wie diese Bedürfnisse in der Ausbildung berücksichtigt werden könnten.

Die Planung und die Ausführung der Rückbauarbeiten sind komplex und umfangreich. Wie schon bei den wiederkehrenden Revisionen während des Betriebs sind die Kernkraftwerke auch beim Rückbau auf die Unterstützung von externen Spezialfirmen und externem Personal angewiesen, deren Einsatz nicht nur während einigen Wochen vorgesehen ist, sondern Jahre dauern wird. Angesichts der Tatsache, dass in absehbarer Zeit alle Kernkraftwerke in Deutschland stillgelegt sein werden, ist damit zu rechnen, dass dort viel Expertise, Personal, Spezialgerätschaften und Logistik für den Rückbau gebunden sein wird. Die Schweiz muss ihre Verantwortung wahrnehmen und für den Rückbau der KKW genügend eigenes Fachpersonal ausbilden.

Die KSR empfiehlt, die Gründung einer schweizerischen Rückbaugesellschaft bzw. eines Konsortiums zu prüfen. Damit könnten Synergien genutzt, Know-how gebündelt, Spezialgerätschaften wie Transportsysteme, Zerkleinerungs- und Dekontaminationsanlagen etc. vorgehalten und notwendiges Personal - nicht zuletzt Strahlenschutzspezialisten - angestellt und ausgebildet werden. Damit liesse sich jungen Fachkräften und Ingenieuren eine interessante Berufsperspektive bieten. Dabei müssen alle Aspekte eines Rückbaus berücksichtigt werden, einschliesslich Lagerung, Freimessung und Rückführung der Materialien in die Stoffkreisläufe.

Die KSR empfiehlt, von bestehenden Erfahrungen zu profitieren

Die KSR empfiehlt den Kernanlagebetreibern, bereits vor Beginn der eigenen Rückbauplanung die Erfahrungen von bereits stillgelegten und sich im Rückbau befindenden, ev. auch ausländischen Anlagen (z.B. in Deutschland) zu nutzen. Zu einem späteren Zeitpunkt müssen auch die konkreten Erfahrungen aus dem Rückbau des KKM in die Planung und in die Ausführung der Rückbauarbeiten der anderen Schweizer Kernkraftwerke einfließen.

Die KSR empfiehlt eine adäquate Inkorporationsüberwachung

Die Inkorporationsüberwachung soll sich an der radiologischen Situation orientieren (in Abhängigkeit des Nuklidgemisches und der Alphaproblematik). Die radiologische Situation in der Anlage ist deshalb laufend

zu prüfen. Dadurch werden Änderungen rechtzeitig erkannt und entsprechende Anpassungen an der Inkorporationsüberwachung können, wenn nötig, vorgenommen werden. Zum Beispiel sollen zur Beweissicherung stichprobenweise verdachtsbasierte Inkorporationsmessungen für Radionuklide vorgesehen werden, welche durch die routinemässig durchgeführten Triage-Inkorporationsmessungen nicht oder nur ungenügend erfasst werden.

Das Vorhandensein anerkannter, externer Laboratorien mit den notwendigen Messausrüstungen in genügender Kapazität muss sichergestellt sein.

Die KSR empfiehlt, die Überwachung der radioaktiven Abgaben risikobasiert laufend zu überprüfen und wenn nötig anzupassen

Die Überwachung der radioaktiven Abgaben, sowohl auf dem Abwasser- als auch auf dem Abluftpfad, läuft nach der endgültigen Ausserbetriebnahme vorerst in gleichem Ausmass weiter, da die getroffenen Schutzmassnahmen wie gerichtete, kontrollierte Lüftung, Filtersysteme, kontrollierte Zonen, Zonen- und Strahlenschutzüberwachungskonzepte nach wie vor in Kraft sein werden. Mit der Zeit kann der Umfang der Überwachung reduziert werden (z.B. nach dem Abklingen der kurzlebigen Edelgase).

In Abhängigkeit der auszuführenden Arbeiten in den verschiedenen Rückbauphasen sowie unter Berücksichtigung der zugehörigen Risiken sollen Abgabelimiten sowie Umfang und Intensität der Überwachung angepasst werden.

Die KSR empfiehlt, eine lückenlose Rückverfolgbarkeit der rückgebauten Materialien sowie die Rückführung freigemessener Bauteile und Stoffe in den Stoffkreislauf

Beim Rückbau werden während Jahren alle Systeme und Strukturen des Kraftwerks entfernt, zerkleinert, dekontaminiert, transportiert, zwischengelagert, freigemessen oder konditioniert, in den Stoffkreislauf zurückgeführt oder deponiert. Auf dem langen Weg, vom ursprünglichen Einbauort im Kraftwerk bis zum Erreichen des Endzustands am vorgesehenen Zielort, ist es ausserordentlich wichtig, dass die Herkunft, der Zustand und der momentane Standort jeder Materialcharge jederzeit bekannt und nachvollziehbar dokumentiert sind. Dazu empfiehlt sich die Verwendung eines computergestützten Managementsystems, wie es z.B. im Kernkraftwerk Isar im Einsatz ist.

Eine radiologische Charakterisierung des Kraftwerks vor Beginn des Rückbaus, detaillierte Kenntnisse zur Zusammensetzung der in der Anlage verwendeten Materialien (z.B. kobalthaltige Komponenten, asbesthaltige Stoffe), chronologische und örtliche Informationen zu früheren radiologischen und konventionellen Vorkommnissen innerhalb und ausserhalb der Anlage, das Wissen über allfällige Brennelementdefekte der Vergangenheit, etc., erleichtern die Planung und die Durchführung des Rückbaus - und führen schliesslich zur Reduktion der Abfallmengen.

Im Sinne des eidgenössischen Umweltrechts, insbesondere des Abfallrechts, soll die Belastung der Umwelt durch die rückgebauten Materialien vorsorglich begrenzt werden. In diesem Sinn ist anzustreben, dass möglichst viele der zurückgebauten Bauteile früher oder später, z.B. nach einer Abklinglagerung, im Stoffkreislauf wieder zum Einsatz gelangen. Der Entzug der Stoffe aus dem Kreislauf durch eine endgültige Deponierung ist *ultima ratio*.

Die KSR empfiehlt, neben dem Strahlenschutz auch der konventionellen Arbeitssicherheit die notwendige Beachtung zu schenken

Während des Rückbaus ist ein KKW eine grosse Baustelle. Zu den radiologischen Aspekten kommen noch die konventionellen Gefährdungen mit all ihren Noxen und den psychosozialen Einwirkungen, die bei der

Festlegung der Schutzmassnahmen zu berücksichtigen sind. In einigen Fällen widersprechen sich die Ziele und Massnahmen des Strahlenschutzes und der konventionellen Arbeitssicherheit.

Die KSR empfiehlt eine enge Zusammenarbeit der Strahlenschutzsachverständigen mit den Sicherheitsbeauftragten in den Kernkraftwerken bei der Festlegung und Umsetzung von Schutzmassnahmen. Die schon bestehende Zusammenarbeit der beiden Aufsichtsbehörden ENSI und SUVA beim Betrieb der Kernkraftwerke soll im Hinblick auf die Rückbauprojekte intensiviert werden.

Die KSR empfiehlt, die Zusammenarbeit und den Informationsfluss zwischen den zuständigen Behörden zu stärken

Wie beim Betrieb des Kernkraftwerks besteht auch im Laufe des Rückbaus die Notwendigkeit einer guten Zusammenarbeit und eines guten Informationsflusses zwischen den zuständigen Behörden von Bund und Kantonen. Der Miteinbezug, die regelmässige gegenseitige Information, die Koordination von Aktionen und die Erarbeitung und gemeinsame Festlegung von notwendigen Massnahmen sollte nicht nur in der Genehmigungsphase eines Rückbauprojekts, sondern auch bei der Begleitung der verschiedenen Rückbauphasen eine hohe Priorität haben.

Recommandations de la CPR concernant les aspects liés à la radioprotection lors du démantèlement d'installations nucléaires

1 Introduction

À l'issue de [son séminaire de 2016](#), qui avait pour sujet la stratégie et les défis en radioprotection lors du démantèlement d'installations nucléaires, la Commission fédérale de radioprotection (CPR) s'est exprimée, dans le cadre d'une [prise de position](#), sur les aspects liés à la radioprotection dans la planification du futur démantèlement des centrales nucléaires suisses.

Entretemps, les travaux de planification pour le démantèlement de la centrale nucléaire de Mühleberg (CNM) avancent : son fonctionnement en puissance s'arrêtera définitivement le 20 décembre 2019. La CPR a suivi attentivement les aspects concernant la radioprotection à chaque étape de la procédure, depuis la demande de désaffectation jusqu'à la décision associée. Elle a demandé à l'autorité de surveillance, l'IFSN, de l'en informer. En outre, une délégation de la commission a visité la tranche 1 de la centrale nucléaire allemande Isar, qui est en phase de démantèlement, afin de se faire sa propre idée sur les travaux en cours et de s'enquérir des expériences acquises en s'entretenant avec les personnes concernées.

La prise de position de 2016 de la CPR a mis l'accent sur le démantèlement de la CNM. Les présentes recommandations la complètent et visent les questions de radioprotection touchant à l'ensemble des futurs démantèlements en Suisse et introduisent des aspects et des constats complémentaires.

La CPR est consciente que le premier démantèlement d'une centrale nucléaire en Suisse implique et affecte l'exploitant et les autorités fédérales et cantonales compétentes et, surtout, la société et la population de différentes manières et que, dans une certaine mesure, on pénètre en terre inconnue. L'expérience et les connaissances acquises lors de ce premier démantèlement doivent pour cette raison permettre d'améliorer le déroulement des projets futurs.

Ces recommandations s'adressent en premier lieu aux autorités compétentes et aux exploitants des installations nucléaires. Cependant, elles sont également destinées aux politiciens et au public.

2 Thèmes abordés

La CPR a identifié une série de thèmes pour lesquels des recommandations sont à formuler :

- Communication avec le public
- Aspects psychosociaux
- Garantie des compétences
- Échange d'expérience
- Surveillance de l'incorporation
- Surveillance des rejets
- Saisie et gestion des flux de matières
- Interface entre la radioprotection et la sécurité conventionnelle au travail
- Collaboration et information

3 Recommandations

La CPR recommande une communication active et transparente avec le public

La confiance du public vis-à-vis des travaux à effectuer passe par une politique d'information ouverte et transparente. Ainsi, le public doit être informé de manière proactive et régulière, avant et durant le démantèlement, non seulement sur l'état de la planification et le déroulement des travaux, mais aussi sur les défis à venir et sur les dangers et les risques existants ou potentiels, que ceux-ci soient radiologiques ou d'une autre nature.

Ces actions d'information revêtent une importance particulière, par exemple dans le cadre de la surveillance des rejets radioactifs, de la mesure de libération de grandes quantités de matières, du recyclage ou de la mise en décharge des matières provenant de l'installation nucléaire, à l'occasion des nombreux transports, y compris les transports radioactifs, etc..

La CPR recommande de prêter une attention particulière aux aspects psychosociaux

Durant de longues années et jusqu'à la dernière minute, les collaborateurs de la centrale nucléaire en cours de démantèlement ont exploité l'installation, l'ont maintenue en état et l'ont surveillée, ce dont ils sont fiers. Du jour au lendemain, ils ont la mission de la démolir et de la mettre au rebut. Pour de nombreux collaborateurs, ce changement représente un défi majeur. La CPR est d'avis qu'il faut accorder une grande attention à cet aspect. En effet, la motivation des collaborateurs est essentielle à l'accomplissement conforme et sûr de leurs nouvelles tâches.

Ainsi, il est nécessaire d'ouvrir des perspectives et des opportunités de développement aux collaborateurs, de leur proposer des tâches intéressantes, de leur attribuer des responsabilités et de leur offrir des possibilités de formation continue.

Au cours du démantèlement, l'intérieur des bâtiments se vide inexorablement. En outre, les travaux plutôt monotones (p. ex. la séparation, le triage, la fragmentation, la décontamination, la libération et les transports des composants) s'étendant sur des mois et des années, la plupart du temps sous éclairage artificiel, représentent une charge aussi bien physique que psychique. C'est la raison pour laquelle il faut accorder une grande attention aux conditions de travail et profiter des expériences acquises à l'étranger dans ce domaine.

La CPR recommande de s'assurer à temps que l'on dispose de compétences suffisantes

Il faut éviter par tous les moyens qu'une pénurie de compétences s'installe après la mise à l'arrêt de l'installation. Il est raisonnable de procéder au démantèlement directement après la mise hors service définitive de l'installation afin que le personnel en place reste employé sans interruption. De cette manière, sa connaissance de l'installation et son expérience pourront servir à l'optimisation des travaux.

Des compétences en radioprotection sont nécessaires non seulement dans la centrale nucléaire elle-même (p. ex. pour les mesures de libération des matériaux, dans le domaine des techniques de mesure et de la protection du personnel), mais aussi au sein des autorités de surveillance et de celles qui délivrent les autorisations. De plus, il faut disposer de suffisamment de laboratoires spécialisés externes, dotés de personnel qualifié et maîtrisant les techniques de mesure nécessaires en radioprotection.

Chez tous les acteurs, il est nécessaire de recruter à temps et, le cas échéant, de former la relève (planifi-

cation de la relève). Les experts et techniciens en radioprotection, les chimistes, les physiciens et les spécialistes en technologie de l'information, acquièrent leurs connaissances dans les hautes écoles, les hautes écoles spécialisées ainsi qu'à l'école de radioprotection de l'Institut Paul Scherrer (PSI), par exemple. La pérennité des écoles de radioprotection en Suisse est donc indispensable, non seulement pour l'exploitation encore en cours, mais aussi pour le futur démantèlement des centrales nucléaires.

A l'heure actuelle, le PSI élargit ses compétences dans le domaine de la mesure de libération des matières, ce dont se félicite la CPR.

Afin que des universitaires et des jeunes personnes qualifiées se s'orientent vers les centrales nucléaires, les laboratoires et les autorités, il faut leur proposer des perspectives appropriées, par exemple des conditions de travail et d'engagement attrayantes et des tâches intéressantes. Il faut engager des discussions avec les établissements de formation (gymnases, hautes écoles spécialisées, universités, EPF, etc.) pour voir comment ces besoins peuvent être pris en compte dans la formation.

La planification et l'exécution des travaux de démantèlement sont complexes et couvrent de vastes champs d'action. Comme c'est déjà le cas lors des révisions périodiques réalisées en régime d'exploitation, les centrales nucléaires ont besoin durant le démantèlement de l'appui d'entreprises spécialisées et de personnel externe dont l'engagement ne se limitera pas à quelques semaines, mais pourra durer des années. Compte tenu du fait que dans un avenir proche, toutes les centrales nucléaires allemandes seront désaffectées, on peut s'attendre à ce que beaucoup d'expertise, de personnel, d'outillage spécialisé et de logistique soient engagés dans leur démantèlement. La Suisse doit assumer ses responsabilités et former assez de personnel spécialisé pour répondre à ses propres besoins.

La CPR recommande d'étudier la possibilité de fonder une société ou un consortium suisse pour le démantèlement. Ceci permettrait d'utiliser des synergies, de concentrer le savoir-faire, de partager des outillages spéciaux, tels que systèmes de transport, installations de démontage et de décontamination, etc., et d'engager et de former le personnel nécessaire (notamment des experts en radioprotection). On pourrait ainsi offrir une perspective professionnelle intéressante à de jeunes spécialistes et ingénieurs. Dans ce cadre, tous les aspects du démantèlement sont à considérer, y compris l'entreposage, la mesure de libération et la réintroduction des matériaux dans les cycles des matières.

La CPR recommande de tirer parti des expériences réalisées à ce jour

Avant de commencer à planifier le démantèlement, la CPR recommande aux exploitants de centrales nucléaires de tirer profit des expériences acquises sur les installations (notamment étrangères, p. ex. en Allemagne) déjà désaffectées et se trouvant en phase de démantèlement. Ultérieurement, les expériences concrètes acquises lors du démantèlement de la CNM doivent être prises en compte lors de la planification et de l'exécution des travaux de démantèlement des autres centrales nucléaires suisses.

La CPR recommande une surveillance appropriée de l'incorporation

La surveillance de l'incorporation doit tenir compte de la situation radiologique dans l'installation (qui est fonction du mélange de radionucléides et de la problématique des émetteurs alpha). À cet effet, la situation doit être contrôlée régulièrement. Ainsi, les changements pourront ainsi être détectés à temps et la surveillance de l'incorporation adaptée en conséquence, si nécessaire. Par exemple, à titre de vérification et de preuve, des mesures d'incorporation par sondage sont à prévoir lorsque l'on soupçonne la présence de radionucléides qui ne sont pas mesurés en routine dans le cadre des mesures de tri, ou le sont insuffisamment.

L'existence de laboratoires externes agréés, disposant des équipements de mesure nécessaires en quantité suffisante, doit être garantie.

La CPR recommande d'évaluer régulièrement la surveillance des rejets radioactifs en fonction des risques et de l'adapter en cas de besoin

Après la mise hors service définitive, la surveillance des rejets radioactifs, aussi bien par l'air évacué que par les eaux usées, se poursuit d'abord à l'identique puisque les moyens de protection mis en oeuvre, tels que la ventilation contrôlée et directionnelle, les systèmes de filtration, les zones contrôlées et les concepts de secteurs surveillés et contrôlés pour la limitation et le contrôle de l'exposition aux rayonnements, restent toujours en vigueur. Au fil du temps, l'étendue de la surveillance peut être réduite (p. ex. après décroissance des gaz rares de courte période).

En fonction des travaux à réaliser dans les différentes phases du démantèlement ainsi que des risques associés, les limites de rejet, de même que l'étendue et l'intensité de leur surveillance, sont à adapter.

La CPR recommande d'établir une traçabilité sans faille des matériaux issus du démantèlement et d'assurer la réintroduction des composants et des substances libérées dans le cycle des matériaux

Lors du démantèlement, tous les systèmes et toutes les structures de la centrale nucléaire seront éliminés, démontés, décontaminés, transportés, entreposés, libérés ou conditionnés, réintroduits dans le cycle des matériaux ou mis en décharge, et ce durant des années. Tout au long du cheminement qui va de l'emplacement initial dans la centrale jusqu'à l'état final à l'endroit prévu, il est extrêmement important que l'origine, l'état et la position actuelle de chaque lot de matériaux soient connus en tout temps et soient documentés de manière traçable. À cet effet, il est recommandé de mettre en service un système de gestion informatisé, comme ceci est par exemple le cas à la centrale nucléaire Isar.

Différents facteurs facilitent la planification et l'exécution du démantèlement et conduisent finalement à une réduction de la quantité de déchets : la caractérisation radiologique de la centrale nucléaire avant le début du démantèlement, la connaissance détaillée de la composition des matériaux utilisés dans l'installation (p. ex. les composants contenant du cobalt, les substances contenant de l'amiante), les informations chronologiques et localisées concernant des incidents radiologiques ou conventionnels antérieurs qui sont intervenus à l'intérieur ou à l'extérieur de l'installation, ou encore la connaissance de toute déféctuosité d'éléments combustibles survenue dans le passé.

Dans le sens de la législation fédérale sur l'environnement, notamment du droit relatif aux déchets, l'impact des matériaux du démantèlement sur l'environnement doit être limité à titre préventif. Ainsi, il est souhaitable que la plupart des composants issus du démantèlement soient tôt ou tard à nouveau utilisés dans le cycle des matériaux, p. ex. après stockage pour décroissance. Le retrait des matières du cycle par le biais d'une mise en décharge définitive constitue l'*ultima ratio*.

La CPR recommande d'accorder l'attention nécessaire non seulement à la radioprotection, mais aussi à la sécurité conventionnelle au travail

Durant son démantèlement, une centrale nucléaire est un grand chantier. Aux aspects radiologiques s'ajoutent les dangers conventionnels, avec toutes leurs substances nocives et leurs impacts psychosociaux, qui doivent être pris en compte lors de l'établissement des mesures de protection. Dans certains cas, les objectifs et mesures de radioprotection et ceux de la sécurité conventionnelle se contredisent.

La CPR recommande une collaboration étroite entre les responsables de la radioprotection et les chargés de sécurité lors de l'établissement et de la mise en pratique des mesures de protection. La collaboration des deux autorités de surveillance que sont l'IFSN et la Suva, déjà existante en régime d'exploitation des centrales nucléaires, doit être intensifiée en vue des projets de démantèlement.

La CPR recommande de renforcer la collaboration et l'échange d'informations entre les autorités compétentes

Comme en régime d'exploitation de la centrale nucléaire, une bonne collaboration et un bon échange d'informations entre les autorités compétentes de la Confédération et des cantons est nécessaire durant le démantèlement. La consultation, l'information réciproque régulière, la coordination des actions et l'élaboration en commun des mesures nécessaires devraient avoir une haute priorité non seulement durant la phase d'autorisation du projet, mais aussi lors de l'accompagnement des différentes phases du démantèlement.