



Demande d'autorisation générale pour une nouvelle centrale nucléaire dans le Niederamt

Justificatif de l'évacuation des déchets radioactifs produits

Rapport KKN AG: Ber-08-005

Ce document, traduction de la version originale en langue allemande, n'a valeur que d'un instrument de travail. En cas de doute, la version originale allemande fait foi.

Justificatif de l'évacuation des déchets radioactifs de la KKN

Titre du document:

Demande d'autorisation générale pour une nouvelle centrale nucléaire dans le Niederamt
Justificatif de l'évacuation des déchets radioactifs produits

N° de document Ber-08-005

N° de version V002

Date de version 01.10.2009

Titre abrégé:

Justificatif de l'évacuation des déchets radioactifs de la KKN

Nombre de pages 28

Nombre d'annexes -

Remplace le doc. n° V001 du 09.06.2008

KKN_Entsorgungsnachweis_Ber_08_005_V002_20091001

	Date	Nom	Visa
Créé	01.10.2009	A. Scheidegger	
Vérifié	01.10.2009	P. Hirt	
Validé	01.10.2009	H. Niklaus	

Qualité garantie d'après le reg. KKN 002 V002

Relevé des versions

N°	Date	Créé	Vérifié	Validé	Commentaires
001	09.06.08	A. Scheidegger	P. Hirt	H. Niklaus	Première publication
002	01.10.09	A. Scheidegger	P. Hirt	H. Niklaus	Adaptation à la planification et révision suivant le contrôle sommaire des autorités

Table des matières

1	Introduction	5
2	Définitions des termes relatifs au traitement des déchets et à leur gestion	6
2.1	Catégories de déchets	6
2.2	Gestion des déchets	6
2.3	Démonstration de faisabilité du stockage en couches géologiques profondes	7
2.4	Modèle de gestion des déchets	7
2.5	Chaîne et filières de gestion des déchets radioactifs	7
2.6	Programme de gestion de déchets radioactifs	8
2.7	Conditionnement.....	8
3	Démonstration de la faisabilité du stockage en couches géologiques profondes des DFMR et des DHR	9
3.1	Démonstration de la faisabilité du stockage en couches géologiques profondes des DFMR	9
3.2	Démonstration de la faisabilité du stockage en couches géologiques profondes des DHR	10
3.3	Délimitation par rapport au plan sectoriel de dépôts en couches géologiques profondes.....	10
4	Objet de la démonstration de la faisabilité du stockage final des déchets radioactifs de la KKN	11
5	Catégories de déchets produits par la KKN	13
6	Le traitement des déchets radioactifs de la KKN.....	14
6.1	Les déchets DFMR	14
6.1.1	Déchets fluides non-traités de la KKN.....	15
6.1.2	Déchets solides non-traités de la KKN.....	15
6.1.3	Colis de déchets	15
6.1.4	Déchets issus de la désaffectation.....	16
6.2	Les déchets DHR.....	17
6.3	Transports internes au site	17
6.4	Réajustement périodique des étapes de conditionnement pour les déchets radioactifs de la KKN	17
7	Les filières suisses établies de gestion de déchets radioactifs et leur utilisation.....	18
8	Volumes de déchets	20
9	Capacité des dépôts	21
9.1	Capacité interne des dépôts intermédiaires	21
9.2	Capacité externe dans les dépôts géologiques en profondeur	21
10	Moyens financiers pour garantir la gestion des déchets et la désaffectation de la KKN	22
11	Le programme de gestion de déchets pour la KKN.....	23
12	Évaluation et conclusions	25
13	Références	26
14	Tables.....	28
14.1	Illustrations	28
14.2	Tableaux.....	28

Préambule

La demande d'autorisation générale (DAG) de la requérante Kernkraftwerk Niederamt AG (KKN AG) pour une nouvelle centrale nucléaire dans le Niederamt (KKN) comporte les documents suivants conformément à l'art. 23 Ordonnance sur l'énergie nucléaire (OENu 2004):

- rapport de sécurité
- rapport de sûreté
- concept de désaffectation
- justificatif de l'évacuation des déchets radioactifs produits par l'installation
- rapport relatif à la concordance avec l'aménagement du territoire
- rapport d'impact sur l'environnement (RIE)

Le présent rapport apporte la démonstration nécessaire à l'octroi de l'autorisation générale pour l'évacuation des déchets radioactifs produits par la KKN lors de son exploitation puis de sa désaffectation ultérieure conf. à l'art. 13 alinéa 1 de la Loi sur l'énergie nucléaire (LENu 2003).

Ce rapport a été rédigé en faisant appel à l'expérience et à l'expertise d'AF-Colenco SA.

Afin de garantir un système de références homogène, les abréviations des lois et ordonnances référencées sont indiquées dans ce rapport avec l'année de leur adoption, ce qui ne se fait pas dans la pratique juridique. L'état en vigueur et actuel de la base juridique respective est utilisé.

1 Introduction

Les articles 13, 27, 30, 31, 32, 77 et 82 de la (LENu 2003) contiennent des explications essentielles sur les obligations de la requérante KKN AG à propos du justificatif de l'évacuation des déchets radioactifs produits par la KKN. Les articles expliquent entre autres

- comment gérer les déchets et comment rédiger et adapter périodiquement les programmes de gestion des déchets
- comment sont pris en charge les coûts de gestion des déchets produits au cours de l'exploitation, y compris comment sont financés les programmes de travail de la Société coopérative nationale pour le stockage des déchets radioactifs (Nagra)
- comment constituer des provisions financières pour la gestion des déchets et la désaffectation et comment doivent se faire les versements périodiques dans les fonds correspondants pendant la durée d'exploitation

Conjointement avec les articles 23, 30, 51, 52 et 54 (OENu 2004) et les précisions données dans la directive B05 (DSN 2007), toutes les obligations de la requérante sur l'autorisation générale sont décrites.

Pour les domaines techniques non couverts par la législation suisse, on peut se référer aux recommandations internationales de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) ou aux directives reconnues d'autres pays (p. ex. deutscher Kerntechnischer Ausschuss KTA pour l'Allemagne).

2 Définitions des termes relatifs au traitement des déchets et à leur gestion

Ce chapitre définit les principaux termes liés à la gestion des déchets utilisés dans ce rapport sur le justificatif de l'évacuation des déchets radioactifs produits par la KKN.

Outre les définitions contenues dans la (LENu 2003), dans l'(OENu 2004) ou dans les directives B05 (DSN 2007) et G04 (IFSN 2009), on trouvera également des définitions officielles des termes dans la vaste documentation de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) mise à disposition sur Internet.

2.1 Catégories de déchets

Les **déchets hautement radioactifs (DHR)** sont soit des éléments de combustible (EC) irradiés qui seront acheminés dans des dépôts en couche géologique profonde soit des déchets hautement radioactifs issus du retraitement d'éléments de combustible irradiés qui sont à reprendre auprès de l'exploitant de la centrale nucléaire (CN) sous forme de résidus vitrifiés.

Les **déchets alpha-toxiques (DAT)** sont des déchets radioactifs dont la teneur en rayons alpha (α) dépasse $2 \cdot 10^4$ becquerels par gramme de déchets conditionnés. Ils résultent du retraitement des éléments de combustible et doivent être repris auprès de l'exploitant.

Les **déchets faiblement et moyennement radioactifs (DFMR)** sont des déchets radioactifs issus de l'exploitation et de la désaffectation d'une CN dont la radiotoxicité est inférieure à celle des catégories susmentionnées.

Les **déchets moyennement radioactifs à vie longue (DMRL)** sont les déchets de la catégorie DFMR à placer dans les dépôts en couches géologiques profondes DHR ainsi que les déchets de la catégorie DAT (Nagra 2002).

2.2 Gestion des déchets

L'art. 3 lettre b (LENu 2003) définit l'évacuation comme le conditionnement, l'entreposage et le stockage dans un dépôt géologique en profondeur de déchets radioactifs. Ces termes sont précisés dans les directives correspondantes de l'IFSN (DSN 2007, IFSN 2009).

2.3 Démonstration de faisabilité du stockage en couches géologiques profondes

L'OFEN définit dans (OFEN 2008a) le terme de démonstration de faisabilité du stockage en couches géologiques profondes comme «preuve de faisabilité fondamentale du stockage de déchets radioactifs dans une couche géologique donnée». Ceci suppose implicitement que les «déchets radioactifs» sont ceux qui ont été conditionnés et emballés de manière à répondre aux conditions d'acceptation d'un dépôt final ou en profondeur. Ceci suppose également que ces déchets aient été conditionnés, documentés et entreposés conformément aux dispositions légales sur le traitement des déchets radioactifs dans l'installation nucléaire des responsables de la gestion des déchets.

2.4 Modèle de gestion des déchets

Le rapport publié en 2000 par le groupe d'experts travaillant sur des modèles de gestion des déchets radioactifs (EKRA) est la base du modèle suisse de gestion des déchets radioactifs (EKRA 2000). Le modèle de «stockage géologique contrôlé de longue durée» développé par l'EKRA associe le stockage des déchets radioactifs dans des couches géologiques profondes à la possibilité de récupération ou la réversibilité. Avant la fermeture du dépôt, le modèle de gestion prévoit entre autres une phase d'observation prolongée ainsi que l'exploitation d'un dépôt pilote. Ainsi, la surveillance, le contrôle et l'entretien sont assurés pour plusieurs générations. Le modèle suisse de gestion de déchets radioactifs distingue deux types de dépôts en couches géologiques profondes: celui pour les déchets faiblement et moyennement radioactifs (DFMR) et celui pour les déchets hautement radioactifs (DHR) (OFEN 2008b).

2.5 Chaîne et filières de gestion des déchets radioactifs

L'OFEN définit dans (OFEN 2008c) le terme de chaîne de gestion des déchets radioactifs comme étant les «différentes étapes de la gestion des déchets, de leur production à leur stockage», sous-entendu dans un dépôt géologique en profondeur, dont la principale caractéristique est le placement durable et sûr des déchets dans une couche géologique afin de l'éloigner durablement de la biosphère. Au moyen de méthodes de conditionnement définies précisément et à présenter aux autorités de surveillance pour approbation, les déchets radioactifs sont mise sous une forme stable à long terme et placés dans des fûts de stockage appropriés.

Tandis que le terme de chaîne de gestion des déchets radioactifs s'applique à la succession des étapes de traitement des déchets, le terme de filière de gestion est à comprendre comme le lien entre les moyens de traiter les déchets. Le présent document utilise essentiellement le terme de filière de gestion.

Pour clarifier, l'illustration 7-1 présente les filières de gestion des déchets en Suisse. Ce schéma est utilisé par la Nagra qui est l'organisme responsable de la gestion des déchets, fondé par la Confédération et les exploitants de centrales nucléaires, par les autres responsables suisses de gestion de déchets, ainsi que par les organes de surveillance de Suisse.

2.6 Programme de gestion de déchets radioactifs

L'art. 32 (LENu 2003) oblige les responsables de la gestion de déchets radioactifs à rédiger un programme de gestion des déchets. Celui-ci doit indiquer la provenance, le genre et la quantité des déchets radioactifs, les installations nécessaires, le plan de réalisation, le plan de financement ainsi qu'un modèle d'information. Dans la (LENu 2003), le Conseil fédéral stipule le délai imparti à la rédaction du programme. Pendant la durée d'exploitation de la CN le programme doit être révisé tous les cinq ans et présenté au Conseil fédéral qui, de son côté, envoie régulièrement des rapports à l'Assemblée fédérale sur le programme de gestion des déchets radioactifs.

2.7 Conditionnement

L'art. 3 lettre g (LENu 2003) définit le terme de conditionnement comme l'ensemble des opérations de préparation des déchets radioactifs en vue de leur entreposage ou de leur stockage dans un dépôt géologique en profondeur. Ceci inclut notamment (DSN 2007):

- la réduction du volume de déchets solides par broyage mécanique et compactage
- la concentration de déchets fluides
- la décontamination de matériaux recyclables
- l'incinération de déchets combustibles et leur enrobage dans des matrices
- l'emballage pour le transport et le stockage

3 Démonstration de la faisabilité du stockage en couches géologiques profondes des DFMR et des DHR

Les démonstrations de faisabilité du stockage en couches géologiques profondes des DFMR et DHR/DMRL/DAT ont prouvé la faisabilité fondamentale de l'évacuation de déchets radioactifs dans une couche géologique en Suisse. Cette faisabilité fondamentale exige des justificatifs sur:

- la faisabilité du conditionnement des déchets d'exploitation et de leur emballage conformément aux exigences d'évacuation sûre et durable dans des dépôts géologiques en profondeur conform avec la législation suisse et les exigences définies par les autorités
- la sécurité à long terme du dépôt géologique en profondeur
- la faisabilité, c'est-à-dire la possibilité de construire et d'exploiter les dépôts en profondeur ainsi que
- les sites des dépôts en profondeur en Suisse avec des formations rocheuses appropriées et d'étendue suffisante

3.1 Démonstration de la faisabilité du stockage en couches géologiques profondes des DFMR

La démonstration de faisabilité du stockage en couches géologiques profondes a été exigée juridiquement pour la première fois dans l'arrêté fédéral concernant la loi sur l'énergie atomique du 6 octobre 1978 (art. 3, art. 12 alinéa 2). Elle a été apportée dans le cadre du projet «Garantie» effectué par la Nagra pour les déchets faiblement et moyennement radioactifs (DFMR, non producteurs de chaleur) dès 1988 (OFEN 2007). Les hypothèses et conditions préalables en matière de genre, catégorie et quantités de déchets radioactifs ont depuis été ajustées (OFEN 2008a, OFEN 2008d).

Le 3 juin 1988, le Conseil fédéral a confirmé que la démonstration de faisabilité du stockage en couches géologiques profondes pour les déchets faiblement et moyennement radioactifs avait été apportée. Cette tâche prévue par la législation sur l'énergie nucléaire est ainsi remplie pour les responsables de gestion de déchets radioactifs et pour les autorités.

3.2 Démonstration de la faisabilité du stockage en couches géologiques profondes des DHR

Après un examen administratif complet effectué par la Confédération, les documents soumis par la Nagra en décembre 2002 concernant la demande d'évacuation de la catégorie de déchets EC, DHR et DMRL, ensemble avec un rapport sur les résultats, ont été mis à l'enquête publique.

Après vérification des objections, le Conseil fédéral a examiné la démonstration de faisabilité du stockage en couches géologiques profondes des DHR et a fait connaître le résultat de son évaluation le 28.06.2006. Dans l'arrêté correspondant de la Confédération (Conseil fédéral 2006), il est stipulé entre autres que la démonstration de faisabilité du stockage en couches géologiques profondes pour les éléments de combustible irradiés, les DHR et les DMRL vitrifiés avait été apportée.

3.3 Délimitation par rapport au plan sectoriel de dépôts en couches géologiques profondes

La délimitation de sites possibles de dépôts en couches géologiques profondes est traitée, indépendamment de la demande d'autorisation générale pour la KKN, dans la procédure du plan sectoriel de dépôts en couches géologiques profondes de la Confédération (OFEN 2008d).

4 Objet de la démonstration de la faisabilité du stockage final des déchets radioactifs de la KKN

La démonstration de gestion sûre des déchets radioactifs produits par la KKN est apportée dès lors qu'il est montré que la requérante KKN AG remplit entièrement les conditions des démonstrations de faisabilité du stockage en couches géologiques profondes pour les DFMR et DHR, DMRL et DAT existantes acceptées par le Conseil fédéral.

La conformité à ces conditions et la démonstration comme quoi la requérante, en tant que responsable de la gestion de déchets radioactifs répond à toutes les obligations en vigueur imposées par la législation sur l'énergie atomique reposent sur les faits suivants:

- La requérante exploitera un réacteur à eau légère (REL) de la 3^{ème} génération dont le spectre de déchets est identique à celui des réacteurs actuels.
- Les déchets radioactifs produits rempliront les conditions d'acceptation et de mise en dépôt en vigueur sur la base des démonstrations de faisabilité du stockage en couches géologiques profondes des centrales nucléaires suisses existantes.
- Au sein de la KKN, les déchets radioactifs seront collectés, conditionnés, emballés en vue de leur stockage final, caractérisés, inventoriés de façon centralisée et entreposés conformément aux pratiques suisses établies.
- L'évacuation des déchets KKN recourra aux filières existantes de gestion de déchets pour les producteurs de déchets suisses en dehors de la centrale.
- Les démonstrations de faisabilité du stockage en couches géologiques profondes approuvées par le Conseil fédéral reposent sur une flexibilité suffisante pour des quantités de déchets radioactifs supplémentaires.
- Le plan sectoriel pour la sélection de dépôts en couches géologiques profondes de l'OFEN devrait aboutir à des dépôts géologiques en profondeur qui puissent accepter les déchets radioactifs provenant de centrales nucléaires existantes et prévues au futur (y compris la désaffectation et le démantèlement) ainsi que les déchets de la KKN (OFEN 2008d).
- La requérante provisionnera les moyens financiers nécessaires à la gestion des déchets conforme à la législation.
- Un programme de gestion de déchets radioactifs comportant les informations pertinentes pour la KKN sera rédigé en temps utile (prévu dans le cadre de la procédure d'autorisation de construire).

Justificatif de l'évacuation des déchets radioactifs de la KKN

-4 Objet de la démonstration de la faisabilité du stockage final des déchets radioactifs de la KKN-

- La requérante prévoit de demander son affiliation à l'organisation responsable de la gestion des déchets pour les CN suisses (Nagra).

5 Catégories de déchets produits par la KKN

La KKN sera un réacteur à eau légère de la 3^{ième} génération. Les centrales nucléaires de la 3^{ième} génération sont à la pointe de la technique. Le spectre des déchets radioactifs produits durant l'exploitation de la KKN est identique à celui des déchets des centrales nucléaires suisses existantes. Les démonstrations de faisabilité du stockage en couches géologiques profondes apportées ont pris en compte tant les déchets de réacteurs à eau bouillante (REB) que ceux de réacteurs à eau pressurisée (REP).

L'exploitation et la désaffectation ultérieure de la KKN ne généreront que les catégories de déchets radioactifs suivantes:

- DHR
- DFMR
- DMRL

Le retraitement d'éléments de combustible irradiés produira des DHR ainsi que des déchets de la catégorie DAT.

Les déchets radioactifs produits par la KKN sont ainsi conformes aux catégories de déchets qui sont à la base des démonstrations existantes de faisabilité du stockage en couches géologiques profondes.

6 Le traitement des déchets radioactifs de la KKN

6.1 Les déchets DFMR

Conformément aux pratiques de conditionnement appliquées par les CN suisses, les déchets d'exploitation de la catégorie DFMR sont conditionnés d'après la directive B05 (DSN 2007) et ainsi préparés pour leur entreposage ultérieur conformément au projet de directive G04 (IFSN 2009) ou pour leur stockage dans un dépôt géologique en profondeur.

Un résumé des exigences en matière de procédures de conditionnement appliquées en Suisse est indiqué dans la directive susmentionnée B05 (DSN 2007). Un élément administratif important du conditionnement est la caractérisation des déchets exigé par la loi et leur inventaire centralisé par la Nagra.

Le Tableau 6-1 reprend les étapes de conditionnement typiques pour les REL applicables aux déchets d'exploitation. Ce sont également celles-ci qui seront utilisées par la KKN d'après les connaissances techniques actuelles.

Dans ce schéma, les étapes de conditionnement sont rattachées aux types de déchets d'après leur état physique.

Tableau 6-1: étapes de conditionnement standard pour les déchets d'exploitation dans un REL

État physique des déchets non-traités	Collecte	Triage	Décontamination	Réduction de volume	Matrice d'immobilisation	Emballage en vue du stockage intermédiaire et final
Fluide , des circuits de refroidissement	Résines d'échangeurs d'ions		./.	Évaporation	Ciment	Fût de 200 l
Gazeux , des systèmes d'évacuation de gaz	Filtres		./.	Compactage	Ciment	Fût de 200 l
Solide , des travaux d'entretien	Manuelle	Manuel	Voie sèche ou humide	Incinération (combustible), compactage (non combustible)	Ciment	Fût de 200 l

6.1.1 Déchets fluides non-traités de la KKN

Les particules radioactives des déchets fluides non-traités issus des circuits de refroidissement sont absorbées par les résines d'échangeurs d'ions. Si nécessaire, l'eau de refroidissement ainsi nettoyée est purifiée davantage dans des évaporateurs. Les résines d'échangeurs d'ions chargées des particules radioactives et les concentrés d'évaporateur sont immobilisés dans une matrice cimentaire. On peut aussi envisager d'utiliser la technique de «séchage sous vide dans un fût» pour immobiliser les résines et les boues afin de minimiser les déchets.

6.1.2 Déchets solides non-traités de la KKN

Des filtres chargés de produits de fission gazeux ou d'aérosols radioactifs produits comme déchets solides lors de l'exploitation de la KKN sont acheminés soit vers l'incinération soit vers le compactage s'ils ne sont pas combustibles afin de réduire leur volume.

Au lieu d'être incinérés, les déchets solides peuvent aussi être soumis à un processus de fusion plasma à haute température, tel que Zwischenlager Würenlingen AG (ZWILAG) l'applique depuis plusieurs années. Dans cette procédure, le verre sert de matrice d'immobilisation pour les déchets radioactifs. Le colis apte au dépôt final ainsi créé est une coquille, comme pour les DHR issus du retraitement.

Les déchets radioactifs issus d'opérations d'entretien au sein de la KKN sont collectés et pré-triés puis, selon qu'ils sont combustibles ou non, compactés et incinérés ou seulement compactés. Dans les deux cas, conformément à l'état actuel de la technique la matrice d'immobilisation est le ciment.

De plus en plus, les exploitants de CN tendent à confier le compactage de déchets solides à des installations mobiles dans le cadre de prestations de services. Pour la requérante cette procédure constitue une option.

6.1.3 Colis de déchets

Les déchets d'exploitation de la KKN sont emballés dans des colis standard transportables et aptes au dépôt (fûts de 200 l) conformément à l'état de la technique.

6.1.4 Déchets issus de la désaffectation

Les déchets issus de la désaffectation font partie de la catégorie des DFMR et doivent être conditionnés sur le site de la KKN selon la même procédure que les déchets issus de l'exploitation conformément au concept de désaffectation pour la KKN (KKN 2008).

6.2 Les déchets DHR

Les déchets de la catégorie DHR produits au cours de l'exploitation de la KKN concernent des EC irradiés. Au sein de la KKN, les EC irradiés sont entreposés dans des piscines de stockage prévues à cet effet ou à sec dans des containers de transport et de dépôt prévus à cet effet, jusqu'à ce que l'exploitant décide de faire retraiter les EC irradiés via une filière de gestion établie, de les envoyer vers un dépôt intermédiaire externe ou de les évacuer directement (voir chapitre 7).

6.3 Transports internes au site

Tous les transports internes au site de déchets de la KKN se conformeront aux pratiques suisses de gestion de déchets.

6.4 Réajustement périodique des étapes de conditionnement pour les déchets radioactifs de la KKN

La requérante prévoit de mettre en œuvre les étapes de traitement susmentionnées pour les déchets radioactifs DFMR et DHR. Dans le cadre de l'adaptation périodique du programme de gestion des déchets de la KKN, la requérante se réserve le droit d'optimiser les procédures choisies et de les adapter à l'état de la technique.

7 Les filières suisses établies de gestion de déchets radioactifs et leur utilisation

Les filières de gestion de déchets établies en Suisse sont expliquées ci-après. Elles incluent les chaînes de gestion de déchets radioactifs extérieures aux installations productrices des déchets. Ces filières de gestion de déchets sont ancrées dans la législation, voir (LEnu 2003) et (OENU 2004). Elles sont révisées périodiquement dans le cadre des obligations internationales que la Suisse s'est engagée à respecter. L'autorité de surveillance établit un rapport annuel à ce sujet. La requérante KKN AG se conformera aux filières de gestion de déchets établies en Suisse.

L'illustration 7-1 montre l'état en 2008 des filières de gestion de déchets pour les DFMR, DMRL et EC/DHR au sein du modèle suisse de gestion de déchets. Les flèches des filières qui apparaissent en gris sur le schéma représentent les flux volumétriques annuels approximatifs de DFMR et DMRL en Suisse. Les flèches rouges représentent les filières de gestion de déchets EC et ne sont rattachées à aucune indication de volume.

Les DFMR et DMRL sont produits lors de l'exploitation et de la désaffectation de centrales nucléaires ainsi que lors du retraitement d'EC utilisés. D'autres DFMR et DMRL sont générés par le milieu médical, industriel et la recherche. Le point de collecte central est alors le Paul Scherrer Institut (PSI).

Après l'entreposage interne, il est prévu de placer les DFMR conditionnés résultant de l'exploitation de la KKN dans un dépôt géologique en profondeur. Le recours à des dépôts intermédiaires externes pour l'entreposage avant le placement dans un dépôt géologique en profondeur constitue une filière d'évacuation alternative pour la KKN.

Le conditionnement de déchets d'exploitation dans une installation de conditionnement centralisée ainsi que la reprise de ces déchets conditionnés dans la KKN est une autre filière de gestion des DFMR.

Après leur conditionnement et entreposage sur site, les déchets provenant de la désaffectation de la KKN seront placés soit directement dans un dépôt géologique en profondeur pour DFMR, soit dans un dépôt intermédiaire central.

Les éléments de combustible irradiés de la KKN seront entreposés dans des piscines de stockage ou des dépôts à sec internes au site prévus à cet effet jusqu'à ce qu'ils soient transportés directement à un centre d'emballage dans des containers de transport et de stockage conformément à la réglementation. Ensuite, les EC emballés seront évacués pour stockage en toute sécurité dans un dépôt géologique en profondeur pour EC/DHR/DMRL.

Justificatif de l'évacuation des déchets radioactifs de la KKN

-7 Les filières suisses établies de gestion de déchets radioactifs et leur utilisation-

Le recours à des dépôts intermédiaires externes pour l'entreposage d'EC irradiés avant leur emballage en vue du placement dans un dépôt géologique en profondeur constitue une autre filière de gestion de déchets utilisable pour la KKN.

Le retraitement constitue une autre filière de gestion de déchets pour les EC irradiés. Actuellement, il existe un moratoire pour le retraitement d'EC irradiés. A son expiration (30.06.2016), la filière de gestion de déchets par retraitement sera à nouveau autorisée par la loi. Les EC irradiés pourront alors être transportés vers une usine de retraitement en dehors de la Suisse afin de fabriquer de nouveaux EC qui pourront à leur tour être utilisés pour la production de courant électrique. Le retraitement génère d'une part des DHR qui sont vitrifiés dans des coquilles et d'autre part des déchets de la catégorie DAT qui sont conditionnés en vue de leur stockage final. Les déchets DHR/DAT issus du retraitement sont emballés conformément à la réglementation et ramenés à la KKN ou acheminés vers un dépôt intermédiaire suisse central jusqu'à être transférés dans un dépôt géologique en profondeur pour EC/DHR/DMRL.

Tous les transports externes de déchets KKN seront conformes aux pratiques suisses en matière de gestion de déchets en empruntant des itinéraires de transport établis.

Toutes les filières de gestion de déchets de la KKN seront conformes la législation suisse et utiliseront les techniques établies.

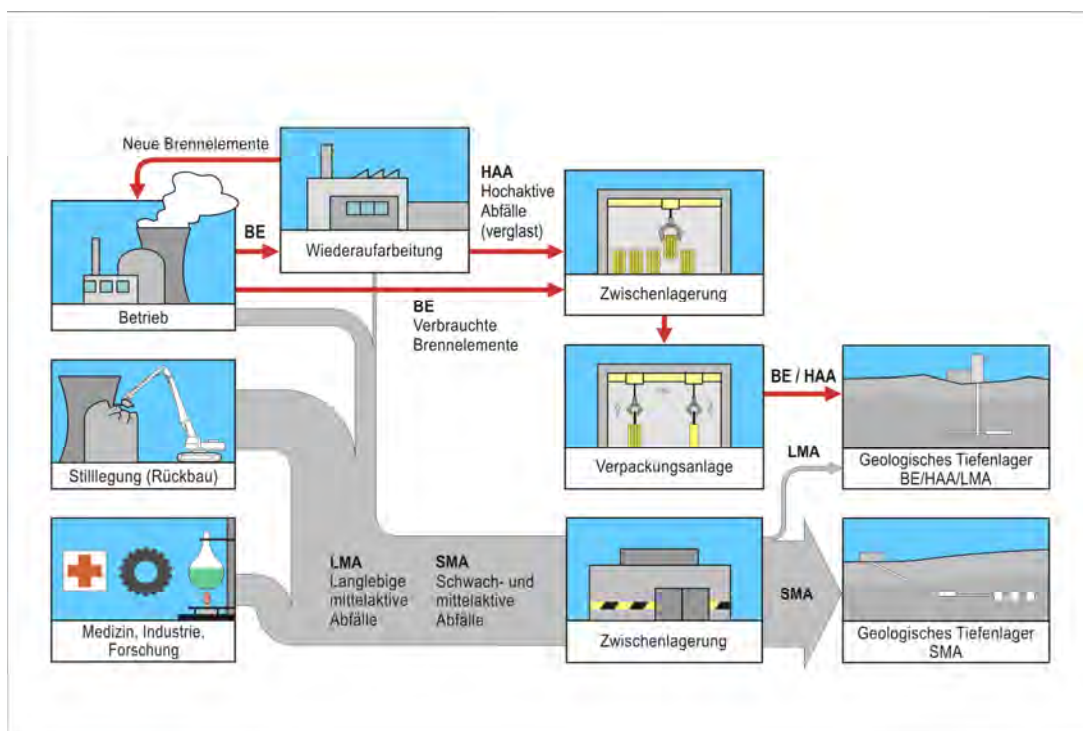


Illustration 7-1 Filières de gestion de déchets au sein du modèle suisse de gestion de déchets (OFEN 2008c)

8 Volumes de déchets

La KKN sera un REL de la 3^{ème} génération. Les centrales nucléaires de cette génération sont conformes à l'état actuel de la technique. La classe de puissance de la centrale est soit de 1,1 GW_{el} ($\pm \sim 20\%$), soit de 1,6 GW_{el} ($\pm \sim 20\%$). Pour les points relatifs à la sécurité, la demande d'autorisation générale se fonde sur la valeur supérieure de 1,9 GW_{el}.

Les quantités pour les différentes catégories de déchets sont donc évaluées de façon conservatrice, sur la base d'une puissance électrique nette de 1,9 GW_{el} dans les conditions nominales. Ceci est dû au fait que ni le type de réacteur à construire (REP ou REB) ni le fournisseur n'ont été définis. D'une part, un REB génère plus de DFMR qu'un REP du fait de la zone contrôlée comparativement grande, d'autre part pour le même type de réacteur, certains fournisseurs garantissent une quantité de DFMR annuelle inférieure à celle de leurs concurrents.

Par rapport aux quantités de déchets de réacteurs à eau légère courants aujourd'hui en fonctionnement, des efforts seront effectués pour que la KKN par rapport à sa puissance électrique génère par an moins de déchets d'exploitation. Les progrès accomplis dans les procédures de traitement de déchets au cours des deux dernières décennies, comme expliqués dans (Bitterli 2007) par exemple, seront mise en œuvre autant que raisonnable.

Si l'on part d'une quantité annuelle de déchets d'exploitation solides conditionnés de 50 m³ par GW_{el} conformément aux demandes des exploitants internationaux de centrales nucléaires, il faut compter sur environ 6000 m³ de DFMR pour une durée d'exploitation de la KKN de 60 ans.

Sur la base des expériences réalisées dans les centrales nucléaires existantes (voir p. ex. Bitterli 2007), la requérante demandera à la conception de la KKN la réduction au minimum des déchets d'exploitation.

Aussi pour les déchets issus de la désaffectation, la requérante envisagera au niveau de la conception et de la planification de la KKN des mesures de réduction des quantités de déchets lors de la désaffectation. Ces exigences seront décrites dans l'appel d'offres de la KKN.

9 Capacité des dépôts

9.1 Capacité interne des dépôts intermédiaires

Concernant la planification de l'entreposage interne à la KKN pour les déchets d'exploitation conditionnés, une capacité extensible est prévue pour une durée d'exploitation de la centrale de 60 ans. Ceci inclut également la reprise de déchets d'exploitation de la KKN de la catégorie DFMR conditionnés à l'extérieur. Les capacités internes des dépôts intermédiaires seront définies dans la procédure d'autorisation de construire une fois que le type de réacteur aura été fixé. Le cas échéant, aussi l'entreposage de DFMR de la KKG (p. ex. des déchets de désaffectation de la KKG) sera envisagé pour la définition des capacités des dépôts intermédiaires.

9.2 Capacité externe dans les dépôts géologiques en profondeur

Les démonstrations de faisabilité du stockage en couches géologiques profondes approuvées par le Conseil fédéral reposent sur une flexibilité suffisante pour des quantités de déchets radioactifs supplémentaires (OFEN 2008d). Le plan sectoriel pour la sélection de dépôts en couches géologiques profondes tient compte de ce fait. La procédure de sélection devrait donc aboutir à des dépôts géologiques en profondeur qui puissent accueillir les déchets issus des CN existantes et prévues au futur, de leur désaffectation et de leur démantèlement ainsi que des déchets des activités médicales, industrielles et de la recherche.

La capacité de dépôt maximale des dépôts géologiques en profondeur pour les DFMR et DHR est définie dans la demande d'autorisation générale pour les dépôts géologiques en profondeur (art. 14 LENU 2003). En considérant une éventuelle prolongation de la durée d'exploitation des CN existantes, la capacité qui y est demandée tiendra compte non seulement de leurs déchets, mais aussi des déchets (y compris les déchets de désaffectation) des nouvelles CN de Suisse – et donc de ceux de la KKN.

10 Moyens financiers pour garantir la gestion des déchets et la désaffectation de la KKN

Les exploitants en tant que générateurs des déchets sont responsables d'après la (LENu 2003) des coûts de gestion des déchets d'exploitation de toutes les catégories pendant et après l'exploitation. Cette obligation inclut également les coûts de désaffectation et de gestion des déchets en résultant, conformément à l'Ordonnance sur le fonds de désaffectation et sur le fonds de gestion de déchets (OFDG 2008).

Aussi la requérante KKN AG évaluera périodiquement les moyens financiers nécessaires et constituera les provisions correspondantes aussi bien pour la gestion des déchets radioactifs que pour la désaffectation de la KKN.

Le versement annuel de ces provisions sera fait au profit des fonds créés à cet effet et administrés par la Confédération, de façon séparée pour les coûts de gestion de déchets dus suite à la mise hors service de la KKN et pour les coûts de désaffectation de la KKN. Il est ainsi garanti qu'à la mise hors service de la KKN, suffisamment de moyens financiers seront disponibles pour l'évacuation des déchets KKN (y compris ceux issus de la désaffectation) dans un dépôt géologique en profondeur.

Une partie essentielle des coûts de gestion de déchets, p. ex. les coûts d'un retraitement possible ou d'un recours à des services d'entreposage et de gestion de déchets, est déjà générée pendant l'exploitation de la KKN. La couverture de ces coûts est garantie en continu par l'exploitant, et n'est donc pas la tâche du fonds géré par la Confédération.

11 Le programme de gestion de déchets pour la KKN

Conformément à l'art. 32 (LENu 2003) et à l'art. 52 (OENu 2004), les responsables de la gestion de déchets doivent rédiger un programme de gestion des déchets.

Les informations sur la production des déchets de la KKN et leur gestion sont rassemblées conformément au programme de gestion des déchets requis dans l'art. 52 de l'(OENu 2004). Le programme de gestion des déchets KKN contiendra les indications suivantes:

Provenance, genre et quantité des déchets radioactifs issus de l'exploitation et de la désaffectation de la KKN:

- DFMR: exploitation et désaffectation
- DHR: exploitation
- DMRL: exploitation
- DAT: en option en cas de retraitement

Attribution aux dépôts géologiques en profondeur:

- Les DHR, DAT et DMRL sont attribués à un dépôt géologique en profondeur DHR.
- Les DFMR sont attribués à un dépôt géologique en profondeur DFMR.

Plan de réalisation:

- La réalisation est basé sur le programme de gestion de déchets déposé par la Nagra (Nagra 2008) et sur le plan sectoriel pour la sélection de dépôts en couches géologiques profondes (OFEN 2008d).

Durée et capacité nécessaire de l'entreposage centralisé et décentralisé:

- Les indications seront fournies dans les phases d'autorisation ultérieures

Justificatif de l'évacuation des déchets radioactifs de la KKN

-11 Le programme de gestion de déchets pour la KKN-

Plan financier des travaux d'évacuation des déchets jusqu'à la mise hors service de la KKN:

- La requérante rédigera ce plan avant la mise en service et effectuera les provisions après le début de l'exploitation en puissance.

Concept d'information:

- Le concept d'information sera développé et réalisé sous la responsabilité de la Nagra. La requérante participera à ce concept d'information et mettra à disposition les informations concernant la KKN dans la mesure nécessaire.

12 Évaluation et conclusions

La KKN appliquera toutes les conditions et déroulements en matière de gestion des déchets radioactifs produits conformément aux pratiques de gestion de déchets éprouvées en Suisse. Ainsi, les déchets radioactifs issus de la KKN seront gérés conformément à la législation suisse en vigueur et à l'état de la technique de gestion de déchets radioactifs.

Tous les déchets radioactifs issus de la KKN pourront ainsi être gérés sûrement et durablement dans les dépôts géologiques en profondeur dans le cadre des démonstrations existantes de faisabilité du stockage en couches géologiques profondes. La requérante remplit ainsi les conditions des démonstrations existantes de faisabilité du stockage en couches géologiques profondes pour DFMR et DHR acceptées par le Conseil fédéral.

Il a été prouvé en détail que:

- Les déchets d'exploitation issus de la KKN seront emballés, entreposés et transportés conformément à la législation en vigueur, à l'état de la technique et à la pratique de conditionnement établie dans les CN suisses pour les étapes ultérieures de gestion des déchets et conformément aux conditions d'acceptation dans des dépôts géologiques en profondeur.
- Le type et la catégorie des déchets générés par la KKN lors de l'exploitation et la désaffectation sont couverts par les démonstrations existantes de faisabilité du stockage en couches géologiques profondes.
- KKN AG respectera l'ordonnance existante sur le financement de la gestion des déchets résultant de l'exploitation et de la désaffectation, et sur le financement de la désaffectation (OFDG 2008).

La requérante KKN AG considère ainsi avoir apporté la démonstration de la faisabilité de l'évacuation final des déchets radioactifs produits par la KKN dans l'esprit de l'art. 13 lettre d (LE-Nu 2003).

13 Références

- (OFEN 2007) Rapport annuel 2006: Groupe de travail de la Confédération pour la gestion des déchets nucléaires (AGNEB), Jost, M., Office fédéral de l'énergie (OFEN), Berne, Suisse
- (OFEN 2008a) Démonstration de la faisabilité du stockage des déchets radioactifs, <http://www.bfe.admin.ch/radioaktiveabfaelle/01276/>, Office fédéral de l'énergie (OFEN), Berne, Suisse
- (OFEN 2008b) Modèle de gestion des déchets, <http://www.bfe.admin.ch/radioaktiveabfaelle/01274/01281/>, Office fédéral de l'énergie (OFEN), Berne, Suisse
- (OFEN 2008c) Chaîne de gestion des déchets radioactifs, <http://www.bfe.admin.ch/radioaktiveabfaelle/01274/01280/>, Office fédéral de l'énergie (OFEN), Berne, Suisse
- (OFEN 2008d) Plan sectoriel pour la sélection de dépôts en couches géologiques profondes – Partie concept, 2 avril 2008, Office fédéral de l'énergie (OFEN), Berne, Suisse
- (Bitterli 2007) Résidus d'opération dans une centrale nucléaire, Bitterli, B., Cours d'approfondissement du forum nucléaire suisse «Gestion des résidus radioactifs» du 22/23 novembre 2007, Novotel Zurich, Suisse
- (Conseil fédéral 2006) Décision du Conseil fédéral suisse du 28 juin 2006 sur la demande de la Nagra à propos de la démonstration de faisabilité du stockage en couches géologiques profondes pour éléments de combustible irradiés, déchets hautement radioactifs vitrifiés ainsi que déchets moyennement radioactifs à vie longue, 003770982, Berne, Suisse
- (EKRA 2000) Modèles de gestion des déchets radioactifs, Rapport final, Groupe d'experts pour les modèles de gestion des déchets radioactifs (EKRA), 31 janvier 2000, Berne, Suisse
- (IFSN 2008) Container de transport et de stockage pour l'entreposage, Directive pour les installations nucléaires suisses G05, Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN), Villigen, Suisse
- (IFSN 2009) Exigences en matière de stockage des déchets radioactifs et des éléments de combustible irradiés, Projet de directive pour les installations nucléaires suisses G04, Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN), Villigen, Suisse

(DSN 2007)	Exigences en matière de conditionnement des déchets radioactifs, Directive pour les installations nucléaires suisses B05, Division principale de la sécurité des installations nucléaires (DSN), Villigen, Suisse
(LENu 2003)	Loi sur l'énergie nucléaire (LENu) du 21 mars 2003, RS 732.1, Situation au 1 ^{er} janvier 2009
(OENu 2004)	Ordonnance sur l'énergie nucléaire (OENu) du 10 décembre 2004, RS 732.11, Situation au 1 ^{er} janvier 2009
(KKN 2008)	Demande d'autorisation générale pour une nouvelle centrale nucléaire dans le Niederramt, Concept de désaffectation pour la KKN, Ber-08-004, Version V002 du 1 ^{er} octobre 2009, Kernkraftwerk Niederramt AG, Olten, Suisse
(Nagra 2002)	Démonstration de faisabilité du stockage en couches géologiques profondes d'éléments de combustible irradiés, déchets hautement radioactifs vitrifiés et déchets moyennement radioactifs à vie longue, NTB 02-05 & 02-23, Nagra, Wettingen, Suisse
(Nagra 2008)	Programme de gestion des déchets 2008 des responsables de gestion des déchets, NTB 08-01, Nagra, Wettingen, Suisse
(OFDG 2008)	Ordonnance du 7 décembre 2007 sur le fonds de désaffectation et sur le fonds de gestion des déchets radioactifs pour les installations nucléaires (Ordonnance sur le fonds de désaffectation et sur le fonds de gestion de déchets, OFDG), RS 732.17, Situation au 1 ^{er} février 2008

14 Tables

14.1 Illustrations

Illustration 7-1	Filières de gestion de déchets au sein du modèle suisse de gestion de déchets (OFEN 2008c)	19
------------------	--	----

14.2 Tableaux

Tableau 6-1	Étapes de conditionnement standard pour les déchets d'exploitation dans un REL	14
-------------	--	----