



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit
Commission fédérale de sécurité nucléaire
Commissione federale per la sicurezza nucleare
Swiss Federal Nuclear Safety Commission

Décembre 2010

Evaluation du rapport d'expertise de l'IFSN concernant la demande d'autorisation générale de la SA KKN

KNS 71/8 fr

Résumé

Le 4 décembre 2008, la SA *Kernkraftwerk Niederamt* (SA KKN) sollicitait une autorisation générale pour son projet *Kernkraftwerk Niederamt* (KKN). La requête porte en particulier sur la construction et l'exploitation d'une centrale nucléaire (CN) équipée d'un réacteur à eau légère de type actuel, d'une puissance électrique nette se situant entre 880 et 1920 MW, sur le site de Niederamt (canton de Soleure).

L'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) a rédigé un rapport d'expertise sur les aspects de sécurité nucléaire de la demande d'autorisation générale. La Commission fédérale de sécurité nucléaire (CSN) se prononce sur ce rapport dans le présent document, destiné en premier lieu au Conseil fédéral et au Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC).

Dans l'optique de la sécurité, l'évaluation de la demande d'autorisation générale doit s'appuyer avant tout sur celle du site d'implantation prévu. La CSN confirme que l'IFSN a soumis la requête de la SA KKN à un examen de sécurité circonstancié et détaillé. Son rapport passe en revue toutes les caractéristiques du site déterminantes pour la sécurité nucléaire et tous les risques pour KKN spécifique au site, ainsi que les mesures prévues à terme pour la désaffectation, puis pour l'évacuation des déchets radioactifs. La plupart des considérations de l'IFSN n'appellent aucun commentaire de la CSN. Ici et là cependant, celle-ci fait valoir d'autres points de vue et parvient quelquefois à des conclusions différentes. Enumérés au chapitre 3.2, ces points portent en particulier sur:

- des remarques touchant les notions de classe de puissance, d'installation standard et d'exploitation en parallèle de KKN et de la CN de Gösgen;
- l'exigence générale de limiter la nécessité de recourir à des mesures de protection d'urgence à l'extérieur de l'installation;
- la recherche d'une connaissance plus approfondie des structures géologiques régionales;
- la demande de précisions complémentaires sur l'entreposage des éléments combustibles usés et sur le conditionnement des déchets radioactifs;
- la question du raccordement au réseau.

Les Principes applicables à l'utilisation de l'énergie nucléaire (art. 4 de la loi sur l'énergie nucléaire, LENu) exigent en particulier que l'on concrétise l'état de la science et de la technique et que soient prises toutes les mesures supplémentaires qui contribuent à diminuer le danger, pour autant qu'elles soient appropriées. C'est dans cet esprit que la CSN recommande qu'en cas d'octroi de l'autorisation générale et pour les phases ultérieures du projet, il soit tenu compte des charges proposées ainsi que des suggestions et recommandations formulées dans le rapport d'expertise de l'IFSN et dans la présente évaluation. On veillera en particulier, vu la densité de la population et les multiples activités qui se déploient dans la région du site de Niederamt, à prendre toutes les mesures nécessaires pour que même en cas de défaillance impliquant un dommage grave au coeur du réacteur, on puisse selon toute probabilité se passer de mesures drastiques pour la protection d'urgence de la population.

L'exploitation en parallèle de KKN et de la centrale nucléaire de Gösgen accroîtra le risque radiologique pour l'individu dans les alentours. Toutefois, le risque radiologique imputable à KKN sera inférieur à celui des installations existantes.

Après avoir étudié avec soin le dossier et le rapport d'expertise de l'IFSN, la CSN estime que l'analyse faite par l'IFSN répond au mandat de la loi. De l'avis de la CSN, les exigences légales pour la protection de l'homme et de l'environnement peuvent être respectées tout au long des phases d'exploitation et subséquentes d'une centrale de type actuel sur le site de Niederamt.

Note

La version originale du présent rapport est en allemand. Elle sert de référence en cas d'ambiguïté.

Lors de la traduction française du présent rapport, la version française du rapport d'expertise de l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) n'était pas encore disponible. Les citations de textes de ce rapport d'expertise [ENSI 2010] sont donc traduites ici par la CSN et ne sont pas identiques à la version française du rapport d'expertise, publiée plus tard.

Table des matières

1	Introduction	1
1.1	Objet du rapport, tâche de la CSN	1
1.2	La requérante	1
1.3	Documents, démarche adoptée	1
1.4	Limites de l'évaluation	2
1.5	Plan du présent rapport	2
2	Commentaires sur certains thèmes	3
Ad	2 But et caractéristiques du projet	3
Ad	2.1 But du projet	3
Ad	2.2 Informations concernant l'installation prévue et l'aire de construction	4
Ad	2.3 Informations sur l'installation prévue	5
Ad	2.4 Principes de conception	8
Ad	3 Gestion du projet	8
Ad	4 Caractéristiques du site et risques	10
Ad	4.1 Caractéristiques du site	10
Ad	4.1.1 Géographie et répartition de la population	10
Ad	4.1.6 Géologie, sol de fondation et sismologie	12
Ad	4.1.7 Raccordement au réseau	15
Ad	4.2 Risques liés au site	17
Ad	4.2.2 Séismes	17
Ad	4.2.4 Chute d'avion	17
Ad	4.2.5 Vents extrêmes et tornades	18
Ad	6 Aspects humains et organisationnels	18
Ad	6.1 Développement de l'organisation pour l'exploitation de la centrale nucléaire	18
Ad	6.2 Prise en compte des facteurs humains dans le développement de l'installation	20
Ad	8 Concept de désaffectation	20
Ad	9 Gestion des déchets	21
Ad	10 Evaluation générale de l'IFSN	24
3	Conclusions de la CSN	25
3.1	Rapport d'expertise de l'IFSN	25
3.2	Aspects traités par la CSN	26
3.3	Recommandations formelles de la CSN	28
3.4	Evaluation d'ensemble	28
	Références	31
	Abréviations	35

1 Introduction

1.1 Objet du rapport, tâche de la CSN

Le 4 décembre 2008, la SA *Kernkraftwerk Niederramt AG* (SA KKN) présentait à l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) une demande d'autorisation générale pour son projet *Kernkraftwerk Niederramt* (KKN) [KKN RBG]. La requête porte sur la construction et l'exploitation d'une centrale nucléaire (CN) avec un réacteur à eau légère de type actuel, d'une puissance électrique nette se situant entre 880 et 1920 MW, sur le site de Niederramt (canton de Soleure), à l'est de la CN de Gösgen (KKG).

L'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) est l'autorité fédérale de surveillance de la sécurité et de la sûreté dans le domaine nucléaire. Elle a élaboré un rapport d'expertise sur les questions de sécurité nucléaire du projet [ENSI 2010], traitant des aspects de l'autorisation générale qui sont de sa compétence. Celle-ci couvre aussi la radioprotection ainsi que la désaffectation de l'installation projetée et l'évacuation des déchets radioactifs.

De son côté, la Commission fédérale (extraparlamentaire) de sécurité nucléaire (CSN) conseille les autorités fédérales sur les questions de sécurité nucléaire. S'appuyant sur l'art. 71, al. 3, de la loi sur l'énergie nucléaire (LENu, RS 732.1), elle prend position sur le rapport d'expertise de l'IFSN dans le présent document, qui s'adresse en premier lieu au Conseil fédéral et au Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC).

Tant le rapport d'expertise de l'IFSN que l'évaluation de la CSN serviront à fonder la décision du Conseil fédéral sur l'octroi de l'autorisation générale. Dans l'optique de la sécurité, le choix du site de la nouvelle centrale revêt un rôle essentiel.

1.2 La requérante

La requérante est la SA KKN, qui a son siège à Olten, canton de Soleure. Elle a été fondée au mois de juin 2008 par la holding Atel SA. Au début de 2009, celle-ci a fusionné avec Energie Ouest Suisse (EOS) pour former la SA Alpiq Holding. Le siège principal d'Alpiq se trouve également à Olten. La société contrôle également la CN de Gösgen (KKG).

1.3 Documents, démarche adoptée

En vertu de l'art. 71, al. 3, LENu, la CSN peut rendre des avis sur les rapports d'expertise de l'IFSN. Sa prise de position au sujet des demandes d'autorisations générales de nouvelles CN est considérée comme allant de soi aussi bien par la commission que par l'autorité en charge de la procédure (OFEN).

En vertu du calendrier établi par l'OFEN, la CSN est censée se prononcer sur le rapport d'expertise de l'IFSN dans les trois mois après sa parution. La commission a, pour sa part, étudié le dossier de requête dès avant cette date.

La CSN a en effet reçu les documents requis en vertu de l'art. 23 de l'ordonnance sur l'énergie nucléaire (OENu, RS 732.11) dès la présentation de la demande d'autorisation générale. Vu les résultats d'un examen préliminaire par les autorités compétentes, le dossier de requête a été retravaillé pour la fin octobre 2009. Les rapports ci-après sont déterminants pour la prise de position de la CSN (cf. chap. 1.4 ci-dessous):

- Rapport de sécurité [KKN SB]
- Concept de désaffectation [KKN SK]
- Justificatif de l'évacuation des déchets radioactifs produits [KKN EN]

A partir des documents de requête, la CSN a formulé une liste de questions touchant le projet [KNS KKN]. Elles ont été soumises à la SA KKN et traitées au cours d'un entretien technique lors de la séance de la CSN du 25 juin 2010. Comme base de discussion, la SA KKN avait au préalable rédigé des réponses écrites à quelques questions [KKN 2010].

Début août 2010, la CSN a reçu un projet avancé du rapport d'expertise IFSN. La version définitive lui est parvenue le 4 octobre 2010.

1.4 Limites de l'évaluation

Selon l'art. 71 LENu, la CSN examine les questions fondamentales relatives à la sécurité nucléaire et collabore aux travaux législatifs dans ce domaine. Elle peut aussi rendre au Conseil fédéral et au département des avis sur les rapports d'expertise de l'IFSN; et elle rend les avis demandés par le Conseil fédéral, le département ou l'office fédéral.

Selon le mandat déjà mentionné, la CSN ne s'occupe pas des questions de sûreté nucléaire (actes illicites, terrorisme, faits de guerre, etc.), contrairement à l'IFSN, que l'art. 70, al. 1, let. a, LENu, désigne aussi comme autorité de surveillance des questions de sûreté. La CSN ne se prononce donc pas sur ces dernières.

La radioprotection est un élément essentiel de la sécurité nucléaire. Les autorités fédérales disposent d'un organe consultatif à ce sujet, qui est la Commission fédérale de protection contre les radiations et de surveillance de la radioactivité (CPR). Ainsi l'ordonnance sur la Commission fédérale de sécurité nucléaire (OCSN, RS 732.16) ne confie à la CSN aucun mandat dans le domaine de la radioprotection. La CSN ne se prononce donc pas non plus sur ces questions.

Aux termes de l'art. 5, al. 4, de l'OCSN, la CSN peut se limiter, dans ses prises de position, à certains points déterminés. C'est pourquoi, dans les pages qui suivent, la CSN ne s'exprimera pas sur tous les sujets abordés par l'IFSN. En revanche, on évoquera quelques aspects supplémentaires, non encore traités dans le rapport d'expertise.

1.5 Plan du présent rapport

Après les remarques préliminaires du chapitre 1, la CSN se prononce ci-après, dans le chapitre 2, sur quelques points isolés du rapport d'expertise de l'IFSN et de la requête de la SA KKN.

Enfin le chapitre 3 sera consacré aux conclusions de la CSN, avec prise de position sur l'évaluation globale de l'IFSN, le résumé des aspects considérés par la CSN et sa propre évaluation globale.

2 Commentaires sur certains thèmes

La CSN aborde ci-dessous une sélection de thèmes du rapport d'expertise de l'IFSN [ENSI 2010], et en particulier chaque thème relevant du domaine de compétence de la CSN et pour lequel l'IFSN a proposé une charge. Concernant les thèmes non abordés dans ce document, la CSN n'émet pas d'objections qui seraient d'importance pour l'appréciation de la demande de la SA KKN au stade de la demande d'autorisation générale.

En règle générale, sont résumées au préalable les remarques de l'expertise de l'IFSN qui sont importantes pour les déclarations subséquentes de la CSN. La CSN donne ensuite sa position. Nous avons eu recours également aux informations pertinentes de la SA KKN.

Le plan correspond aux paragraphes 2 à 10 du rapport d'expertise de l'IFSN (« Ad » suivi du numéro de paragraphe et du titre dans le rapport d'expertise de l'IFSN).

Ad 2 But et caractéristiques du projet

Ad 2.1 But du projet

Informations de la SA KKN

« Le but du projet est d'utiliser l'énergie nucléaire pour produire de l'électricité. Cela inclut la gestion d'articles nucléaires et des déchets radioactifs. En option, la centrale peut fournir aussi de la chaleur industrielle ou urbaine » [KKN SB, p. 8].

La gestion des articles nucléaires et des déchets radioactifs comprend entre autres le stockage intermédiaire des éléments combustibles usés ainsi que le conditionnement et le stockage intermédiaire des déchets radioactifs provenant de sa propre installation et de la KKG.

La SA KKN fait référence à l'évaluation par le Conseil fédéral de la situation énergétique. Selon cet état des lieux, la pénurie de courant électrique augmentera rapidement dans les prochaines années. Les grandes centrales électriques revêtiront alors une importance primordiale pour y remédier. Le Conseil fédéral considère *« comme nécessaire le remplacement des centrales nucléaires actuelles ou la construction de nouvelles »*. Il faut s'assurer jusqu'à 3'200 MW supplémentaires, ce qui représente, selon le type de réacteur, la capacité de deux à trois centrales nucléaires. [KKN RBG, 2, Politique énergétique du Conseil fédéral]

La SA KKN a soumis la présente demande d'autorisation générale d'une part dans l'optique d'assurer la sécurité de l'approvisionnement et d'autre part, parce qu'elle veut que les électeurs et électrices puissent choisir entre plusieurs projets et plusieurs sites pour la construction d'une nouvelle centrale nucléaire. [KKN RBG, 7. Fazit]

Avis de l'IFSN

L'IFSN constate que le rapport de sécurité fournit les données nécessaires selon l'art 23, let. a, ch. 2, OENu pour définir l'utilisation de la future installation conformément à l'art. 14, al. 1, let. c, de la loi. L'IFSN n'a pas évalué l'utilisation prévue de la centrale, car elle se prononce exclusivement sur les aspects techniques de sécurité et de sûreté du site et de l'installation.

Position de la CSN

But

De fait, il relève du politique d'évaluer le but principal de KKN, à savoir la production d'électricité sur la base d'énergie nucléaire, éventuellement complétée par la fourniture de chaleur industrielle ou de chauffage à distance. Aux termes de la loi sur l'énergie nucléaire (LENu), il est possible de construire de telles installations et la loi elle-même résulte d'un acte politique. C'est pourquoi la CSN partage le point de vue de l'IFSN, selon lequel le but principal du projet n'a pas à être soumis à une évaluation de sécurité.

La requête mentionne aussi, comme buts secondaires, le conditionnement et l'entreposage temporaire de déchets radioactifs provenant de l'installation même et éventuellement de KKG. Selon la loi, l'autorisation de tels équipements est possible, voire nécessaire pour assurer les conditions de stockage final des déchets radioactifs produits. L'intention de conditionner et d'entreposer sur place les déchets radioactifs produits mérite qu'on s'y rallie. La CSN ne voit pas d'objection à ce que ces opérations s'étendent éventuellement aux déchets de KKG toute proche.

Depuis une vingtaine d'années, on a autorisé en Suisse, sous certaines charges, divers équipements pour le conditionnement et l'entreposage des déchets radioactifs. Parallèlement, on a avalisé des justificatifs et des travaux préliminaires du stockage dans des couches géologiques profondes, sous certaines charges également. La CSN estime qu'une nouvelle installation devra, le cas échéant, s'inspirer des renseignements recueillis au cours des procédures évoquées ci-dessus. Cela est indispensable à une stratégie cohérente et efficace d'évacuation des déchets. Ses remarques à ce sujet se trouvent au chapitre « Ad 9 Gestion des déchets ».

Exploitation de KKN et de KKG en parallèle

Il ressort des indications de la SA KKN que l'installation proposée ne doit pas remplacer l'actuelle KKG. La réalisation de KKN ouvrirait donc une période prolongée d'exploitation des deux centrales en parallèle.

Une exploitation en parallèle accroîtrait le risque radiologique pour la population dans les alentours. L'ampleur de cette aggravation ne pourrait être déterminée qu'au moyen d'une analyse probabiliste du risque. Celle-ci n'est toutefois pas requise dès le stade de la procédure d'autorisation générale. La CSN admet que le niveau de sécurité d'un réacteur de type actuel est plus élevé que celui des CN existantes. On peut donc s'attendre à ce qu'une installation nouvelle entraîne un risque radiologique inférieur à celui d'une installation existante, même si elle fournit une puissance plus élevée.

Comme la KKN et la KKG seront indépendantes l'une de l'autre, on peut pratiquement exclure qu'un incident de même origine intervienne simultanément dans les deux installations, exception faite d'un événement extérieur comme un séisme, un vent fort ou une tornade qui pourrait affecter en même temps les deux installations.

Ad 2.2 Informations concernant l'installation prévue et l'aire de construction

Selon l'art. 14, al. 2, LENu, l'autorisation générale indique la taille approximative et l'implantation des principales constructions.

La SA KKN envisage deux solutions pour l'implantation des bâtiments, tout en se réservant de les combiner entre elles. Ces deux solutions se différencient surtout par l'emplacement du système de refroidissement principal (tour de refroidissement hybride, retraitement de l'eau et bâtiment des pompes): dans un cas, celui-ci se trouve sur l'annexe nord de l'aire de la centrale, dans l'autre, sur l'annexe sud.

La requérante n'exclut pas de combiner les deux solutions.

Avis de l'IFSN

L'IFSN constate que le terrain est subdivisé en trois parcelles: le terrain principal et la parcelle sud contigus, et la parcelle nord située sur l'autre rive de l'ancien lit de l'Aar. Dans la mesure où les deux variantes d'implantation des bâtiments envisagées par la SA KKN ne se différencient que par l'implantation de parties de l'installation non primordiales pour la sécurité, l'IFSN estime qu'elles sont équivalentes du point de vue de la sécurité.

Position de la CSN

La CSN se rallie à l'avis de l'IFSN selon lequel les deux solutions se valent du point de vue de la sécurité.

La préoccupation de la sécurité nucléaire n'implique pas, selon la CSN, que l'on décide dès maintenant de l'emplacement des constructions les unes par rapport aux autres. La commission entend toutefois que le plan qui sera finalement choisi corresponde autant que possible à celui d'une installation standard, cf. alinéa « Ad 2.3 Informations sur l'installation prévue ») et qu'il n'entraîne aucun inconvénient ni pour la sécurité nucléaire ni pour la sûreté.

Ad 2.3 Informations sur l'installation prévue

Avis de l'IFSN

L'IFSN constate que la SA KKN prévoit de construire une centrale nucléaire avec un réacteur à eau légère de 3^{ème} génération et a envisagé dans sa requête deux classes de puissance¹ électrique nette:

- classe de puissance 1: 1,1 GW_{el} ± 20 %
- classe de puissance 2: 1,6 GW_{el} ± 20 %

Selon l'IFSN, la SA KKN a basé son analyse de sécurité sur les valeurs limites supérieures de 1,9 GW_{el}, soit sur une capacité thermique de 5,8 GW_{th}.

L'IFSN fait remarquer que, en Europe et aux USA, la plupart des centrales nucléaires en service sont équipées d'un réacteur à eau légère. Il en est de même pour les centrales nucléaires suisses. Les réacteurs à eau légère de 3^{ème} génération sont développés à partir de modèles qui ont fait leur preuve et présentent des propriétés de sécurité améliorées et une moindre fréquence de dommages au cœur.

¹ La classe de puissance est définie dans le message relatif à la loi sur l'énergie nucléaire (FF 2001 III 2632), qui dit que cette notion correspond « pour une centrale nucléaire, à la puissance électrique avec une tolérance de plus ou moins 20 pour cent. » [BR 2001]

Selon l'IFSN, la centrale nucléaire de Leibstadt est de classe de puissance 1. Les petits réacteurs de 3^{ème} génération comme l'Advanced Passive Plant (AP1000) de Westinghouse sont aussi de classe de puissance 1, les plus puissants comme l'European Pressurized Reactor (EPR) d'AREVA ou l'Advanced Pressurized Water Reactor (APWR) de Mitsubishi Heavy Industries sont de classe 2. L'IFSN considère que, avec la valeur supérieure de 1,9 GW_{el}, la SA KKN prend en compte les progrès technologiques futurs.

L'IFSN constate que la SA KKN, en fournissant les données sur le système de réacteur, la puissance et le système de refroidissement, a rempli les exigences légales concernant l'ampleur et le niveau de détail requis par la procédure d'autorisation générale. La description de principe de l'implantation et la taille des principaux bâtiments satisfont également les exigences légales.

Position de la CSN

Installation standard

La CSN recourt dans le présent rapport à l'expression d'installation standard. Elle entend par là un réacteur dont les composants importants pour la sécurité nucléaire correspondent largement, dans leur conception, leur exécution et leur taille, à un modèle indépendant du projet envisagé, pour autant que des fonctions spécifiques du site ne soient pas concernées (p. ex. source froide, exigences sismiques). Idéalement, le modèle a obtenu l'approbation officielle d'une autorité de surveillance compétente (p. ex. Design Certification de l'US-NRC²), ou bien l'on dispose à son sujet de l'expérience d'une réalisation pratique. Dans le rapport d'expertise, l'IFSN donne des exemples de tels types de réacteurs. On se réserve la possibilité de les adapter à des exigences nationales.

La CSN recommande le choix d'une installation standard. Elle part en effet du principe qu'une telle option implique le recours à des solutions globales, relevant d'une conception mûrie, ce qui est un avantage du point de vue de la technique de sécurité. Il est de plus probable que plusieurs installations identiques ou très semblables existent déjà. Les conditions sont ainsi largement remplies pour assurer une sécurité élevée tout au long des différents cycles de vie de l'installation, grâce aux contacts entre exploitants et au soutien du constructeur.

Classe de puissance

Selon le registre [NuFo 2010] du Forum nucléaire suisse, il existe dans le monde 442 CN en exploitation. Ont une puissance nette de 1'300 MW ou davantage, 8 installations en Allemagne, 24 en France, 2 au Japon et 2 aux USA. Parmi celles-ci, 6 installations dépassent les 1'400 MW: 2 en Allemagne, datant des années 1980, et 4 en France, construites dans les années 1990. Aucun autre pays n'exploite de CN ayant une puissance nette de 1'300 MW ou plus.

Depuis le début de l'exploitation commerciale de l'énergie nucléaire, on observe une évolution vers des tranches toujours plus puissantes. En effet, les coûts de production de l'électricité diminuent peu à peu lorsque la puissance augmente. Les plus grosses CN en construction actuellement sont quatre installations de type EPR³. Leur puissance nette prévue se situe entre 1'600 MW (Olkiluoto 3, Finlande) et 1'660 MW (Taishan, Chine).

² US-NRC: U.S. Nuclear Regulatory Commission (autorité US de sécurité nucléaire)

³ EPR: European Pressurized Reactor, aussi: Evolutionary Power Reactor; de Areva NP

Dans sa requête, la SA KKN mentionne deux classes de puissance. Selon une information fournie par la section Droit du nucléaire et du transport par conduites de l'OFEN, l'autorisation générale peut bel et bien indiquer deux classes de puissance: ce n'est pas en contradiction avec l'art. 14, al. 2, let. a, LENu, qui veut que cette autorisation fixe la classe de puissance. Dans les lignes qui suivent, la CSN se réfère à la classe de puissance la plus élevée indiquée par la SA KKN et admet une limite supérieure de puissance nette de 1'920 MW.

La CSN constate qu'aujourd'hui, quelques réacteurs de la classe de puissance de 1600 MW sont en construction ou en voie de conception. Mais ils sont une minorité parmi les réacteurs en cours de réalisation ou de conception dans le monde. Leur exploitation n'a encore fait l'objet d'aucune expérience pratique, cependant des installations de l'ordre de 1'900 MW ne sont ni en construction ni projetées ailleurs. Il s'agit d'une puissance de quelque 10 % supérieure à celle des plus importantes installations en projet dans le monde, et elle représente à peu près le double de celle de KKG.

Avec la puissance, c'est aussi l'inventaire radiologique qui croît et par conséquent, le risque potentiel en vertu des lois de la physique:

- L'inventaire en radionucléides de courte durée de vie au coeur du réacteur est proportionnel à la puissance effective de fonctionnement. Font partie de cette catégorie différents isotopes de l'iode et du xénon.
- L'inventaire en radionucléides de longue durée de vie au coeur du réacteur est à peu près proportionnel à l'énergie (puissance intégrée au long du temps) libérée par le coeur. On mentionnera par exemple le césium-137 et le strontium-90.

Mais l'augmentation de l'inventaire radiologique ne pose pas de questions de sécurité fondamentalement nouvelles. La sécurité des installations futures sera assurée conformément aux principes qui sous-tendent la législation sur l'énergie nucléaire et sur la radioprotection, ainsi qu'aux réglementations qui en relèvent. Quant aux objectifs de protection radiologique de l'individu, ils ne dépendent pas de l'inventaire radiologique de l'installation.

Les installations standard dont on dispose aujourd'hui promettent certains progrès en matière de sécurité, cela au vu d'une double évolution:

- La technique de sécurité actuelle permet de réduire encore la fréquence⁴ des accidents qui entraîneraient des dégâts au coeur.
- L'installation doit être conçue de manière à ce que même en cas d'accident avec un dommage massif au coeur du réacteur, les conséquences radiologiques se confinent pour l'essentiel à l'intérieur de l'installation.

La CSN considère qu'il faut tirer parti au maximum de ces deux développements.

L'un et l'autre ont pour conséquence de réduire, par rapport aux valeurs actuelles déjà faibles, le risque encouru par une personne aux alentours de l'installation, de subir un dommage imputable à l'exploitation de la centrale.

Par ailleurs, la CSN souligne que la puissance très élevée par unité de production impose plus d'exigences à l'exploitation du réseau.

⁴ Fréquence: nombre d'événements pendant un laps de temps donné,
p. ex.1 événement en 1 million d'années = 10^{-6} / année

Ad 2.4 Principes de conception

Avis de l'IFSN

L'IFSN remarque qu'aucune information détaillée sur la conception d'une centrale nucléaire n'est requise dans la procédure d'autorisation générale. La SA KKN indique cependant comment elle compte remplir les exigences de conception afin d'assurer la protection des individus et de l'environnement au sens de l'art.4 LENu. Elle s'engage à remplir totalement toutes les exigences légales et celles des instances officielles.

L'IFSN atteste que les dispositions pertinentes du système normatif ont été complètement et correctement prises en compte. Concernant les directives à appliquer, l'IFSN observe que de nouvelles directives seront élaborées en vue de la construction de nouvelles centrales nucléaires et qu'il s'agira de les mettre en oeuvre dans le dimensionnement de l'installation projetée.

Position de la CSN

La CSN estime que le respect des bases légales et des directives de l'autorité de surveillance va de soi. Elle prend acte du fait que dans le proche avenir, des directives vont être révisées ou initiées, qui contiendront des critères importants pour des installations nouvelles. Elle considère que les éléments nouveaux s'appuieront sur les connaissances les plus récentes dont on dispose dans le domaine considéré. Il doit en aller de même pour les décisions qui seront prises, dans les projets en cours d'élaboration, avant la sortie d'une réglementation. De telles décisions ne doivent en aucune manière primer sur des réglementations futures.

Là où la Suisse ne s'est pas donné de réglementation propre, la SA KKN entend fonder ses principes de conception sur le système réglementaire du pays du fournisseur de l'installation [KKN SB, 2.3.1].

Elle tient pour acquis que les autorités compétentes vérifieront dans tous les cas si les exigences du pays producteur et les critères internationaux proposés répondent aux prescriptions suisses. Il conviendra alors de tenir compte de la forte densité de population et de l'intense activité qui se déploie dans la région du site. La CSN rappelle que les réglementations suisses priment.

Ad 3 Gestion du projet

Avis de l'IFSN

Le rapport de sécurité contient des informations sur l'organisation du projet et sur la gestion de la qualité lors de l'élaboration de la demande d'autorisation générale, sur le développement de l'organisation du projet dans les phases ultérieures ainsi que sur les principes de la SA KKN dans l'étude de la nouvelle centrale nucléaire, en particulier ceux qui touchent la culture de la sécurité et l'« *intelligent customer capability* »⁵. Au vu de ces informations, l'IFSN juge les exigences remplies dans cette phase.

L'IFSN souligne que des experts externes ont joué un rôle important dans l'établissement de la demande d'autorisation générale. Que l'organisation de la SA KKN soit capable, à tout

⁵ Intelligent customer capability: capacité de formuler entièrement et correctement, à l'adresse des fournisseurs de biens et de services, les exigences requises et d'en évaluer et vérifier le respect.

moment, de remplir les exigences du projet de construction et d'en assumer la responsabilité revêt, pour l'IFSN, une importance décisive pour la suite du projet. Afin d'assurer un haut niveau de qualité pendant la construction de l'installation et d'être à la hauteur de sa responsabilité en matière de sécurité et de qualité de la centrale nucléaire, la SA KKN doit posséder, à tout moment, les capacités et les ressources nécessaires à la gestion du projet, et un système de management approprié. Les spécifications légales correspondantes pour un programme de gestion de la qualité (art. 25 OENu) doivent être, pendant toute la durée de vie de l'installation nucléaire, appliquées selon les exigences d'AEIA GS-R-3; cela suppose un système de gestion global, intégrant sécurité, santé, protection de l'environnement, sûreté, qualité et éléments commerciaux, dans lequel la priorité la plus haute et une forte présence seront données à la sécurité.

L'IFSN fait remarquer que le management a un effet décisif et souvent irréversible sur la sécurité et la qualité des processus et des produits. En outre une vérification ultérieure n'est pratiquement plus possible. C'est pourquoi l'IFSN demande à être informée au plus tôt du système de management de la SA KKN et à pouvoir contrôler les activités qui s'y rapportent. L'IFSN attend en particulier des explications sur les éléments suivants:

- présentation détaillée de l'organisation du projet: description de sa propre organisation et de l'organisation du projet global, avec les interfaces entre les fournisseurs de services et de produits en rapport avec l'étude, le dimensionnement et la construction de l'installation, ainsi que leurs responsabilités.
- présentation de la forme d'organisation qui, selon la SA KKN, est (ou a été) à tout moment appropriée, par exemple pour assumer la responsabilité du projet dans toutes ses phases, en particulier en ce qui concerne la sécurité et la qualité.
- développement d'une culture positive de la sécurité: présentation des mesures prises par la SA KKN afin de développer la culture de la sécurité à chaque phase du projet, et appréciation des effets de ces mesures.

Charge IFSN 1

« Pendant les phases d'étude et de dimensionnement ainsi que pendant la phase de construction, la SA KKN doit mettre en oeuvre un système de management conforme à la spécification de l'art. 25 OENu et aussi à celle d'AIEA GS-R-3. Elle doit notamment montrer que son organisation satisfait aux exigences du projet dans les phases d'étude et de construction. L'IFSN contrôle le système de management et sa mise en oeuvre dès le début de la phase d'étude. »

Position de la CSN

En proposant une telle obligation, l'IFSN prescrit l'état de la technique pour la mise en oeuvre de l'art. 25 OENu et fait en sorte que les activités de la SA KKN au titre du système de gestion intégré puissent être examinées continuellement et dès les phases préparatoires, en prévision de futures demandes d'autorisation de construire et d'autorisation d'exploitation.

La CSN approuve l'intention de l'IFSN de superviser de manière continue ce qui a trait à la gestion intégrée de la qualité, et cela dès un stade précoce. Elle soutient la charge proposée par l'IFSN.

Lors d'un entretien technique qui a eu lieu le 24 septembre 2010, la SA KKN a fait savoir qu'elle ne disposait encore d'aucun personnel propre, confirmant que différents éléments du projet ont bénéficié de l'apport de bureaux externes. Selon la CSN, la requérante devra tout d'abord, en cas de poursuite des travaux, se doter d'une organisation de projet disposant de

son propre personnel technique. Cet organe devra être capable d'assurer avec compétence la responsabilité de toutes les phases du projet. La CSN recommande donc:

Recommandation 3

Lors de la poursuite du projet, la SA KKN devra prioritairement mettre en place une organisation de projet disposant de son propre personnel spécialisé. Cette organisation doit pouvoir assumer en toute compétence la responsabilité de chaque phase du projet.

Ad 4 Caractéristiques du site et risques

Ad 4.1 Caractéristiques du site

Ad 4.1.1 Géographie et répartition de la population

Avis de l'IFSN

L'IFSN remarque que la situation géographique, l'utilisation et la desserte du site ainsi que la répartition de la population autour du site sont complètement décrites. La description explicite de la répartition de population et de son évolution s'appuie sur des données actuelles. Une liste des plus importantes institutions publiques et entreprises dans un rayon de 10 km est fournie avec la requête.

La garantie de protection de la population est une condition préalable de l'autorisation (art. 13, al. 1, LENu) et les mesures de protection en cas d'urgence prises à l'extérieur de l'installation constituent l'ultime intervention de protection contre les effets radiologiques en cas de fuite. Par conséquent, l'IFSN estime qu'il faut évaluer au niveau de la demande d'autorisation générale si les mesures de protection en cas d'urgence sont applicables à l'extérieur de l'installation. Ceci correspond à l'exigence de l'AIEA [IAEA R3] de prendre en compte la répartition de la population autour du site et les conséquences qui en découlent pour la mise en œuvre des mesures d'urgence.

L'IFSN remarque que, en particulier dans le canton d'Argovie et dans le canton de Soleure où se trouve la KKG, on peut s'appuyer sur un plan de protection autour de l'installation, établi de longue date et conforme au système normatif. C'est sur ce même périmètre qu'il est prévu de construire la KKN. L'IFSN remarque également que la planification d'une évacuation préventive n'a pas été jusqu'ici une préoccupation prioritaire en Suisse. Cette mesure est cependant ancrée dans le concept de protection en cas d'urgence dans les environs d'installations nucléaires [KomABC 2006] de la commission fédérale pour la protection ABC (KomABC).

L'IFSN approuve les conclusions de la requérante, à savoir que *« étant donné la densité de population modérée, les mesures et dispositions déjà prises pour la protection en cas d'urgence autour du site de la KKG ainsi que l'existence d'axes d'évacuation préventive, rien ne s'oppose à la planification et à la mise en œuvre de mesures de protection de la population. Cela est également valable si l'on considère les perspectives de répartition de la population et de son évolution. L'IFSN remarque que, dans ce contexte, les centrales nucléaires de 3^{ème} génération présentent un meilleur niveau de sécurité, une moindre fréquence de dommages au cœur et un système de sécurité adapté à la maîtrise des dommages graves au cœur. La probabilité de devoir évacuer la population est donc extrêmement faible. »*

Position de la CSN

Etant donné la répartition de la population, la CSN traite avant tout, ci-après, de la protection en cas d'urgence à l'extérieur de l'installation.

Des documents fournis par la requérante, il ressort qu'à fin 2008, environ 184'000 personnes vivaient dans un rayon de 10 km de la centrale projetée, et environ 21'000 personnes dans un rayon de 3 km. Cela représente des densités de population de 586 et 738 personnes/km², respectivement [KKN SB, Tab. 3.2-1]. Or la moyenne pour le Plateau suisse se situe aux alentours de 450 personnes/km². La zone 1 de KKG est habitée par environ 29'000 personnes. De part et d'autre de cette CN, les agglomérations régionales d'Aarau et Olten se trouvent éloignées de 7 et 5 km, en moyenne, dans la direction des vents dominants. Selon les indications de la SA KKN, la population de ces agglomérations devrait encore augmenter d'ici 2030: le district d'Aarau +18,3 % [KKN SB, p. 57] et la commune d'Olten +14,8 % [KKN SB, p. 56]. La CSN constate que les alentours proches sont fortement habités. La densité de population dans la région du site de la CN proposée est élevée non seulement en comparaison avec nombre de sites de CN à l'étranger, mais encore avec celle du Plateau suisse, densément peuplé.

C'est notamment en raison de ce facteur que les CN suisses ont été rééquipées à plusieurs reprises afin de répondre aux plus récents enseignements en matière de sécurité technique, et de correspondre à des standards élevés en la matière. Dans le même esprit, la CSN attend que la construction et l'exploitation de KKN prennent en compte la densité démographique relativement élevée et l'activité intense qui se déploie dans les alentours, en s'imposant de sévères exigences de sécurité et en s'astreignant à la meilleure pratique.

Dans un rayon de 10 km, on trouve différentes institutions publiques, dont environ 10 établissements médico-sociaux ainsi que les hôpitaux cantonaux d'Aarau et d'Olten. De plus, Aarau est le siège de l'administration cantonale et du centre de commandement de la police cantonale, deux organismes ayant des fonctions importantes dans la protection d'urgence.

La protection d'urgence de la population s'applique en cas de défaillance grave avec fuite de radioactivité. Les réglementations qui s'y rapportent, l'ordonnance sur les interventions ABCN [ABCN 2010] et la renouvelée Ordonnance sur la protection d'urgence [NFSV 2010], entrent en vigueur le 1^{er} janvier 2011. Le concept des mesures à prendre en fonction des doses (CMD)⁶ comporte désormais la mesure immédiate « évacuation préventive⁷ ou séjour sous protection » lorsqu'il faut prévoir que la dose affectant les personnes dans les environs⁸ va dépasser 100 mSv. Selon l'OPU, l'Office fédéral de la protection de la population (OFPP) élabore des règles pour l'évacuation préventive de la population en zone 1.⁹ Les cantons s'en inspirent pour planifier les opérations touchant la population menacée.¹⁰ Au surplus, d'autres mesures de protection encore peuvent être ordonnées, qui ne figurent pas dans le CMD, par exemple l'évacuation ou le déménagement.

⁶ Annexe 1 ch. 5 ordonnance sur les interventions ABCN [ABCN 2010]

⁷ L'évacuation préventive consiste à faire évacuer une zone donnée avant la libération de radioactivité lorsqu'il y a lieu d'admettre qu'une certaine limite de dose va être ultérieurement dépassée. Par *séjour protégé*, on entend le séjour à domicile, à la cave ou dans un abri.

⁸ Dose effective pour un temps d'intégration de 2 jours

⁹ Art. 11, let. c, OPU [NFSV 2010]

¹⁰ Art. 12, let. c, OPU [NFSV 2010]

Les préparatifs requis pour la protection d'urgence ont été réalisés, à une exception près, sur le site de KKG. L'obligation légale de préparer une évacuation préventive est nouvelle. C'est pourquoi les CN suisses ne s'y sont pas préparées, comme indiqué par l'IFSN.

Dans la perspective de l'application réelle des mesures de protection d'urgence de la population, il faut considérer en particulier le cas des institutions hébergeant des hôtes à mobilité réduite telles que les établissements médico-sociaux et les hôpitaux. Etant donné la forte densité de population et notamment la présence des deux hôpitaux cantonaux, il devrait être très difficile d'appliquer, le cas échéant, des mesures de protection d'urgence à l'extérieur de la centrale.

Il faut donc éviter au possible de devoir recourir à de telles mesures. La CSN attend de la SA KKN qu'elle fasse tout le possible pour que même en cas de défaillance impliquant un dommage grave au coeur du réacteur, on puisse très probablement se passer de recourir à des interventions drastiques, telles que l'évacuation, pour protéger la population. En prévision des autorisations qui devront encore être obtenues, la CSN recommande:

Recommandation 4.1.1

Il convient de prendre en compte, lors de la construction et de l'exploitation de KKN, la densité démographique élevée et l'activité intense qui se déploie dans les alentours en s'imposant des exigences de sécurité très élevées et le recours à la meilleure pratique. Tout devrait être entrepris en particulier pour que même en cas de défaillance impliquant un dommage grave au coeur du réacteur, on puisse très probablement se passer de mesures drastiques pour la protection d'urgence de la population, telles que l'évacuation.

Ad 4.1.6 Géologie, sol de fondation et sismologie

Avis de l'IFSN

L'IFSN remarque que la SA KKN a réuni les données géologiques et sismotectoniques régionales de deux catalogues de systèmes de failles et qu'elle a déterminé au moyen d'un modèle géodynamique quelles structures présentent un potentiel sismotectonique. L'IFSN estime que le choix du modèle géodynamique par la SA KKN est à priori raisonnable, mais ne permet pas de conclure pour toutes les parties. L'IFSN relève entre autres les points suivants:

- Il est clair que les différents systèmes de failles du Jura tabulaire se situent dans le prolongement immédiat d'autres grandes failles et ne sont séparés de celles-ci que par des comblements de vallées avec des remblais quaternaires. Dans plusieurs cas, il serait indiqué de considérer que ces systèmes de failles sont reliés entre eux. Il en résulterait la possibilité de séismes de magnitude plus forte qu'admise [ENSI 2010, p. 66].
- La nouvelle étude d'une ligne de sismique réflexion n'a pas donné d'indice d'un prolongement éventuel du fossé de Wölflinswil vers le Sud et par conséquent vers le futur site de KKN. Mais comme les structures de ce fossé s'enfoncent dans cette direction sous la nappe de charriage du Jura plissé, les observations qui permettraient de confirmer cela font défaut. On mentionne également, dans la région de Dulliken-Olten, deux failles normales dirigées vers l'Ouest avec des accumulations d'évaporites sous-jacentes du Trias. Elles pourraient être dues à la faille de Trimbach-Olten et au prolongement du fossé de Wölflinswil [ENSI 2010, p. 68].
- Les lignes de sismique réflexion, effectuées en 2008 sur les sites de KKG et KKN ne sont que partiellement interprétables. Deux lignes en direction de l'Ouest montrent une zone de formations du Malm pratiquement plane et calme. Les lignes vers l'Est font

apparaître des discontinuités et des systèmes de failles qu'on ne peut cependant pas interpréter et qui ne permettent guère d'identifier des éléments discrets de structure. La mauvaise qualité de ces lignes pourrait être due à la perturbation engendrée par l'exploitation de KKG pendant les mesurages et à la forte karstification à l'Est. Cependant on a effectué de nombreux sondages profonds dans le terrain situé dans cette direction. Au vu des résultats, l'IFSN exclut l'existence d'importants systèmes de failles dans cette zone [ENSI 2010, p. 69–70]

L'IFSN fait remarquer en conclusion que la SA KKN devra creuser les fondations avec des précautions particulières à cause de la géologie du site, et chercher s'il existe des traces d'évènements tectoniques récents. L'IFSN suivra ces travaux et formule la suggestion suivante: [ENSI 2010, p. 79]

Suggestion IFSN 3

« Lors du dépôt de la demande d'autorisation de construire, la SA KKN devra expliquer comment elle recherchera des indices de mouvements néotectoniques dans les fouilles de fondation. »

Selon l'IFSN, les documents de la requête rendent compte des principales données sismologiques de la région de site. Mais l'IFSN n'exclut pas l'éventualité où la structure à prendre en compte à ce titre serait non pas la zone Fribourg (comme l'admet la requérante), mais un système de failles du Jura tabulaire axé sur le Rhin (notamment la zone de failles de Wehratal-Zeininger). L'IFSN formule donc la suggestion suivante [ENSI 2010, p. 80]:

Suggestion IFSN 5

« En vue de la demande d'autorisation de construire, la SA KKN doit examiner si la connexion de différents segments de failles dans le Jura tabulaire (par ex. le long du système de failles de Wehratal-Zeininger) pourrait conduire à des magnitudes de séismes qui n'ont pas été traitées jusqu'ici dans le rapport de sécurité. »

L'IFSN reconnaît que l'étude PEGASOS est l'une des plus complètes et des plus modernes au monde pour estimer les risques dus aux tremblements de terre et pour fixer les données de base du dimensionnement de bâtiments et d'installations. L'IFSN se rallie à la SA KKN, qui en déduit que le champ de contraintes actuel ne laisse prévoir aucun séisme dangereux pour une installation conçue sur la base des résultats de cette étude.

Comme le site est situé dans une zone à faible activité sismique, selon la même source, peu de mesures et données de références sont disponibles, déclare l'IFSN. Afin d'améliorer la pertinence de la base de données, l'IFSN préconise la charge suivante [ENSI 2010, p. 81]:

Charge IFSN 2

« La densification du réseau microsismique du SED¹¹, proposée par la SA KKN, doit être effectuée sans délai afin que des séries de mesure sur une plus longue période soient disponibles pour les prochaines étapes de la procédure d'autorisation. »

¹¹ SED: Service sismologique suisse

Position de la CSN

La structure géologique régionale du site est significative de la qualité du sol de fondation et de la magnitude maximale des séismes déterminants pour le dimensionnement. Elle découle essentiellement du Fernschub (« *poussée lointaine* ») des Alpes, d'une part, et de l'autre, de l'extension du fossé rhéno-alsacien supérieur, et elle se caractérise en conséquence par un système complexe de failles et de fractures.

Quant au sol de fondation, la CSN se rallie à l'avis des experts de la SA KKN [KKN 2009, p. 68] selon lequel le secteur principal se différencie aussi bien du secteur annexe Sud que du secteur annexe Nord. Ce dernier ne se prête pas, dans sa partie Nord-Ouest, à la construction de bâtiments d'un certain volume, mais suffirait pour des édifices non impliqués dans la sécurité. Dans la partie orientale de ce secteur, l'épaisseur du gravier en terrasses (Terrassenschotter) croît rapidement en direction Sud-Est. De ce côté, les graviers sont suffisamment épais et résistants pour supporter les bâtiments du système de refroidissement principal. La CSN n'a pas de réserve de principe à formuler concernant le sol de fondation, pour autant que l'emplacement des bâtiments soit convenablement choisi. La commission recommande toutefois que l'on réanalyse les relevés faits lors de la construction de KKG, et elle se rallie à la suggestion 3 de l'IFSN touchant l'étude de la fouille en cas de réalisation de KKN.

Au titre des éléments a priori positifs, on relèvera que du fait du plissement du Jura, le site prévu se trouve dans une région en état de contraintes compressives.

Les deux catalogues des perturbations géologiques mentionnent [KKN 2009, annexes 1 à 4] quelques 90 structures superficielles et 30 structures du socle dans un rayon de 25 km. De ces dernières, environ une sur trois est dite « *supposée / conceptionnelle* ». Toutes les autres sont considérées comme « *assurées* » ou bien elles résultent d'analyses sismiques.

La CSN estime qu'en vue de fixer les magnitudes des séismes à prendre en compte, il reste à étudier plus à fond certaines structures déterminantes. A titre d'exemple, on mentionnera la continuation possible du fossé de Wölflinswil vers le Sud.

La CSN juge donc qu'il faut approfondir les études sur les structures géologiques régionales à l'aide des méthodes d'investigation reconnues aujourd'hui (p. ex. les investigations de sismique-3D calibrées à l'aide de forages, la microgravimétrie, LIDAR¹²). Il conviendrait aussi de tirer parti des relevés des fouilles de construction de KKG. En prévision d'une demande d'autorisation de construire, la CSN recommande:

Recommandation 4.1.6

En vue de fixer les bases de dimensionnement pour la demande d'autorisation de construire, il y a lieu d'approfondir la connaissance des structures géologiques régionales à l'aide des méthodes de recherche reconnues aujourd'hui (p. ex. sismologie en 3D calibrées à l'aide de forages, microgravimétrie, LIDAR). On devrait aussi exploiter les relevés des fouilles de construction de KKG.

Quant aux incertitudes qui ne peuvent pas être éliminées, il en sera tenu compte par des hypothèses conservatrices lorsqu'on déterminera les magnitudes des séismes. La CSN se rallie donc à la suggestion 5 de l'IFSN.

¹² LIDAR: Light detection and ranging

La CSN croit utile de densifier le réseau de mesures microsismiques afin d'observer à moyen terme l'évolution du champ des contraintes. Mais la formulation des bases de mesurage pour le dimensionnement antisismique réclame des résultats assez rapidement. La CSN recommande donc de procéder aussi à des mesurages microgravimétriques (cf. la recommandation précédente).

Ad 4.1.7 Raccordement au réseau

Avis de l'IFSN

L'IFSN estime que la requérante a décrit de façon complète et adéquate l'état actuel du raccordement au réseau et les modifications prévues. L'IFSN considère que l'on peut garantir, en principe, un raccordement sûr et fiable de la KKN aux réseaux haute tension existants en considérant les capacités estimées. On peut garantir également une alimentation sûre et fiable du réseau de 380 kV par la KKN et aussi la couverture des besoins propres de la KKN grâce aux deux raccordements (380 kV et 220 kV). Selon l'IFSN, aucune perturbation inacceptable du réseau et de l'exploitation en réseau n'est à envisager pendant les transitoires maximales (délestage pour son propre besoin) de la KKN. En particulier, aucune transitoire ne sera générée dans l'autre centrale nucléaire.

L'IFSN note que globalement, les mesures pour la fourniture de courant de secours, dont le concept est décrit, remplissent les obligations légales et correspondent à l'état de l'art. Les concepts y afférents seront évalués pendant la procédure d'autorisation de construire.

Position de la CSN

D'une part, l'intégration au réseau assure l'approvisionnement de KKN en électricité lorsque le propre générateur de la centrale défaille. L'IFSN examine attentivement cet aspect dans le rapport d'expertise. La CSN approuve l'appréciation qui en est faite.

D'autre part, le réseau doit disposer de capacités suffisantes pour évacuer sûrement la puissance fournie par la nouvelle centrale. Telle est la préoccupation qui se manifeste dans les lignes ci-après.

Selon les indications de la SA KKN [KKN SB, 3.7], Gösgen représente un noeud relié par quatre lignes au réseau de 380 kV et par cinq lignes à celui de 220 kV. Ces deux réseaux y communiquent par un transformateur de couplage. La centrale actuelle de KKG alimente le réseau de 380 kV. La future installation de KKN devrait faire de même.

La SA KKN a fourni des informations complémentaires sur la question de la capacité des réseaux, à la demande de la CSN [KKN 2010-1]. Il en ressort que le groupe de travail Lignes et sécurité d'approvisionnement (GT LVS), institué par le DETEC en 2005, a procédé en octobre 2009 à des calculs sur l'état du réseau qu'il conviendrait de prévoir pour 2020. S'appuyant sur les résultats obtenus, Alpiq a calculé des modèles de charge du réseau en situation de jour d'hiver, de nuit hivernale et de jour d'été en admettant une puissance injectée par KKN pouvant atteindre 1920 MW. Ces calculs montrent que même sans la consolidation prévue des deux lignes 380 kV entre Gösgen et Mettlen, le réseau ne parvient à la limite de capacité que dans le scénario Nuit hivernale et avec la puissance nominale de KKN de 1920 MW, et cela même si l'une des quatre lignes de 380 kV tombe en panne au noeud de Gösgen. La SA KKN observe qu'une vision réaliste permet d'admettre, pour sa centrale, une puissance de 1100 MW ou de 1600 MW, respectivement. Dans ces conditions, la charge du réseau entre Gösgen et Mettlen ne pose aucun problème, quel que soit le scénario envisagé.

La SA KKN relève que la consolidation des lignes de 380 kV entre Gösgen et Mettlen entraînera une augmentation de capacité d'environ 750 MW. En outre, l'une des deux lignes exploitées à la tension de 220 kV pourrait l'être à 380 kV sur ce même tronçon, fournissant une nouvelle hausse de capacité d'environ 660 MW [KKN 2010-1]

Dans son rapport final, daté du 28 février 2007, le GT LVS constate en particulier que même le réseau de transport d'électricité a connu ces dernières années des situations tendues, qui auraient pu aboutir à des défaillances majeures [LVS 2007, p. 14]. Il fait état de six cas, ayant eu lieu entre 2000 et 2005. Leur analyse amène le groupe de travail à identifier quatre régions soumises à des congestions importantes pour l'interconnexion suisse [LVS 2007, p. 35]. En période d'importation en provenance de l'Allemagne, l'espace nord de la Suisse est classé comme sujet à congestion [LVS 2007, fig. 6, p. 36]. Le noeud de réseau de Gösgen est concerné.

Le GT LVS a défini 40 projets, à réaliser¹³ autant que possible à l'horizon 2015, pour optimiser le réseau. Par arrêté du Conseil fédéral du 6 mars 2009, on a inscrit ces projets au plan sectoriel Lignes de transport d'électricité (PSE). Il ressort du rapport annuel 2009 de la Commission fédérale de l'électricité (EiCom) [EiCom TB2009] que la société nationale du réseau de transport (Swissgrid) a actualisé la liste, repoussant l'horizon à 2020 et ajoutant 13 projets supplémentaires¹⁴. Sur les 53 projets ainsi nommés, l'EiCom précise qu'un seul avait pu être réalisé à la date de septembre 2009.

La SA KKN confirme que dans ses modèles de calcul, Alpiq a admis que les développements mentionnés seraient réalisés à l'horizon 2020. Il a également été tenu compte des projets de centrales prévus à la mise en oeuvre, sauf pour les nouvelles installations nucléaires. La requérante souligne que la plupart des développements prévus n'auront qu'un effet négligeable sur la capacité de transfert du noeud de Gösgen [KKN 2010-2].

Quant à la CSN, elle constate que la SA KKN a examiné sur la base du réseau prévu pour 2020 si une puissance électrique de 1920 MW pourrait être en tout temps injectée sûrement au noeud de Gösgen. Il est apparu que dans un scénario, le réseau parviendrait alors à la limite de sa capacité. La requérante démontre cependant des possibilités supplémentaires de renforcement du réseau à partir de ce noeud, qui ont fait l'objet de travaux de projet. En outre elle observe qu'il n'y pas lieu de prévoir sérieusement, pour la future installation, une puissance supérieure à 1600 MW.

Il ressort de l'expérience de l'EiCom que le développement du réseau en Suisse ne progresse que très lentement. Il serait illusoire de s'attendre à ce que les projets soient réalisés dans les délais. La CSN recommande donc qu'en vue de la demande d'autorisation de construire, on actualise les modèles de calcul:

Recommandation 4.1.7

La SA KKN est invitée à démontrer, conjointement avec la société du réseau de transport, que la puissance électrique proposée pourra être injectée dans le réseau de manière fiable, compte tenu de la charge à prévoir, et que les compléments de réseau nécessaires pourront être réalisés à temps, le cas échéant.

¹³ Numérotés de 1 à 39, le numéro 9 s'appliquant à deux projets, 9a et 9b.

¹⁴ Selon la SA Centrale nucléaire Niederramt, le chiffre figurant dans le rapport d'activité 2009 de l'EiCom (23 projets) n'est pas correct [KKN 2010]

Ad 4.2 Risques liés au site

Ad 4.2.2 Séismes

Avis de l'IFSN

L'IFSN précise qu'elle approuve l'intention de la SA KKN, qui entend dimensionner l'installation en s'appuyant sur les résultats de PEGASOS Refinement Project (PRP). Le niveau de risque présenté dans le rapport de sécurité de KKN est d'un ordre de grandeur pour lequel l'IFSN estime possible de dimensionner et de construire les bâtiments et équipements importants pour la sécurité en répondant aux risques sismiques. Quant aux exigences à fixer en vue de la procédure d'autorisation de construire, touchant le dimensionnement antisismique, l'IFSN préconise la charge suivante:

Charge IFSN 3

*« Pour le dimensionnement des bâtiments et composants du projet, la SA KKN doit s'appuyer sur les indications de risques sismiques spécifiques au site KKN, recueillies par un procédé conforme à la méthode SSHAC-Level 4 et intégrant d'emblée la vérification par l'IFSN. »*¹⁵

Position de la CSN

La CSN se rallie aux considérations relatives à la définition du risque de tremblement de terre et aux conclusions à ce sujet qui justifient la charge IFSN 3. Quant aux mesures techniques à prendre concernant l'installation, elles dépendront finalement des charges relatives à la définition des bases de dimensionnement. La directive à ce sujet n'a pas encore été émise.

On trouvera d'autres considérations sur les tremblements de terre dans le chapitre « Ad 4.1.6 Géologie, sol de fondation et sismologie ».

Ad 4.2.4 Chute d'avion

Avis de l'IFSN

Malgré les deux inexactitudes relevées, l'IFSN considère que l'estimation de la fréquence de chutes d'avion est plausible et suffisamment explicite. L'IFSN conclut son avis par la remarque suivante: *« la qualité du site de KKN n'est pas fondamentalement remise en cause par le risque lié aux chutes d'avion: un dimensionnement approprié de l'installation, indépendamment de la fréquence des chutes d'avions estimée et de la topographie du site concerné permet en effet de répondre à ce risque de façon déterministe. Le contrôle du dimensionnement de l'installation aura lieu lors de l'octroi de l'autorisation de construire. »*

L'IFSN approuve la démarche esquissée par la SA KKN pour le dimensionnement de l'installation. Elle mentionne l'ordonnance du DETEC relative aux hypothèses de risque et à

¹⁵ SSHAC Level 4: Le *Senior Seismic Hazard Assessment Committee* (SSHAC) est un groupe d'experts agissant sur mandat de l'*U.S. Nuclear Regulatory Commission* (autorité de sécurité nucléaire des USA), de l'*U.S. Department of Energy* et de l'*Electric Power Research Institute*. Ce groupe d'experts a élaboré des recommandations pour la méthodologie d'analyse des risques sismiques. *Level 4* se rapporte au plus haut niveau de détail.

la protection contre les défaillances (RS 732.112.2) et renvoie à la directive IFSN G02 (pas encore élaborée) concernant la spécification des risques.

Position de la CSN

Au sujet des hypothèses de risque à fixer, l'art. 5, al. 5, de ladite ordonnance du DETEC précise ceci: « *Afin de démontrer que la protection contre les chutes d'avion est suffisante, il [le requérant ou le détenteur de l'autorisation] doit prendre en compte le type d'avion civil ou militaire en service au moment du dépôt de la demande d'autorisation de construire, qui est, selon des hypothèses réalistes, susceptible de provoquer les impacts les plus élevés sur les bâtiments.* »

Pour la concrétisation de cette obligation dans la directive IFSN-G02, la CSN entend qu'il soit tenu compte également du développement futur du trafic aérien (appareils), avec combinaison exhaustive des sollicitations: impulsion (masse, vitesse) et choc (force, durée), pointe locale de force (concentration massique et empreinte) et charge au feu (combustible). On se rappellera que les différentes atteintes déterminantes ne correspondent pas forcément à un seul type d'avion donné.

Ad 4.2.5 Vents extrêmes et tornades

Avis de l'IFSN

L'IFSN note que les tornades étaient plus rarement documentées dans les premières années d'observation entre 1890 et 2005 que plus récemment. Elle conclut : « *Selon l'IFSN, les dispositions de construction permettent de bien maîtriser les sollicitations spécifiques au site dues aux vents extrêmes et aux tornades. Le dimensionnement dans le cadre de la procédure d'autorisation de construire devra intégrer les incertitudes, comme par exemple les changements météorologiques futurs.* »

Position de la CSN

- La CSN estime que dans une tornade par exemple, des phénomènes extraordinaires (torsion, aspiration) peuvent déployer leurs effets. Elle relève en outre qu'aux termes de la directive IFSN-A05, al. 4.6.4 j, il convient d'identifier et d'étudier aussi les dégâts indirects des tornades. Notamment les situations de grand vent peuvent se traduire par des dommages complexes, selon la CSN. Il importe de les analyser avec soin en vue des phases ultérieures d'autorisation, afin de fixer et d'appliquer les mesures requises.

Ad 6 Aspects humains et organisationnels

Ad 6.1 Développement de l'organisation pour l'exploitation de la centrale nucléaire

Avis de l'IFSN

L'IFSN fait remarquer que définir totalement la future organisation pour l'exploitation ne serait ni judicieux ni possible au stade de l'autorisation générale. La SA KKN a cependant arrêté certaines conditions générales et mené une réflexion d'ensemble sur la procédure de développement de l'exploitation.

L'IFSN trouve intéressante l'approche de la SA KKN. Elle envisage d'embaucher du personnel supplémentaire dans des installations existantes et de le former en vue de la nouvelle centrale. Ainsi la continuité de la culture de sécurité exigée sera assurée. Selon l'IFSN, il faut examiner avec soin les avantages et inconvénients d'une telle disposition, en particulier leur impact sur l'organisation des centrales concernées. L'IFSN fait remarquer en particulier que l'on ne peut pas transférer une culture (de sécurité) d'une organisation à l'autre, mais qu'il faut l'adapter à l'organisation de l'exploitation; de plus le fonctionnement d'une organisation en façonne la culture. La culture de la sécurité doit être insufflée de façon volontaire et active dès le début d'une nouvelle organisation.

L'IFSN fait remarquer que le rapport de sécurité ne donne aucune information précise sur le développement de l'organisation structurelle et fonctionnelle. Le processus d'organisation de l'exploitation d'une nouvelle centrale nucléaire doit être mené de façon systématique et approfondie. Comme cet aspect est important, l'IFSN formule la suggestion suivante :

Suggestion IFSN 6

« L'IFSN exige que la SA KKN établisse un concept de développement de la future organisation pour l'exploitation dès la préparation de la demande d'autorisation de construire, et qu'elle présente l'avancement des travaux dans le dossier de cette demande. Des informations détaillées sur le développement de la future organisation seront requises dans le cadre de la demande d'autorisation d'exploiter. »

Position de la CSN

La CSN emploie ci-après le terme d'organisation pour l'exploitation. Celle-ci s'appuie sur une structure initiale comprenant en particulier la division d'exploitation et les divisions techniques spécialisées.

La CSN partage l'avis de l'IFSN selon lequel la mise en oeuvre du projet axée sur la sécurité et plus tard, l'exploitation de la centrale dans le même esprit, dépendront pour une bonne part du concept présidant au développement de la future organisation pour l'exploitation. Elle soutient donc l'injonction faite par l'IFSN pour que l'on définisse rapidement ce concept et que l'on précise, dans la demande de l'autorisation de construire, où en sont les travaux.

Dans l'optique de la CSN, il est décisif que la future organisation pour l'exploitation soit capable d'assumer la responsabilité des activités et des secteurs dont il est fait état à l'art. 30, al. 1, OENu. Il incombera bien entendu à des professionnels qualifiés d'insuffler ces capacités à l'organisation. Selon la CSN, le recrutement de personnel qualifié est une tâche très ardue dans le contexte actuel: après deux décennies où très peu de CN ont été construites dans le monde, les collaborateurs techniques expérimentés sont rares sur le marché du travail. Simultanément, la recrudescence des projets accentue la demande. De là découle l'importance primordiale de trouver et de former à temps des personnels qualifiés.

La CSN estime qu'il vaut la peine d'examiner la possibilité, envisagée par la SA KKN, de renforcer les effectifs en personnel de centrales existantes afin d'instruire de futurs collaborateurs de la nouvelle installation. Il est avantageux qu'une partie du personnel dispose d'une expérience de l'exploitation dans une centrale nucléaire suisse ou étrangère. Selon la CSN, il n'est pourtant pas indispensable que cette expérience ait été acquise dans une centrale déterminée.

Dans l'option de l'engagement de personnel en surnombre, la SA KKN voit aussi un moyen d'assurer « la continuité de la culture de sécurité exigée ». La CSN exprime quelques réserves à cet égard. En effet, l'organisation d'exploitation (et avec elle, la culture de sécurité)

doit être adaptée à une installation spécifique. Il peut cependant être avantageux de faire participer des membres de la future organisation d'exploitation à l'élaboration du projet afin de les familiariser avec celle-ci. C'est une manière possible de leur fournir une connaissance approfondie de l'installation.

En tous cas, le personnel de l'organisation d'exploitation comprendra des collaborateurs ayant des acquis différents en matière de culture de sécurité. L'une des tâches premières de la SA KKN consistera à examiner comment fondre ces différents acquis en une culture de sécurité commune.

Ad 6.2 Prise en compte des facteurs humains dans le développement de l'installation

Avis de l'IFSN

L'IFSN note, dans le résumé de l'avis concernant les aspects humains et organisationnels: *« il est aujourd'hui incontesté que les facteurs humains et organisationnels doivent être intégrés dans le projet de construction d'une centrale nucléaire systématiquement, globalement et de façon précoce. La requérante exprime le même point de vue dans le rapport de sécurité joint à la demande d'autorisation générale. En vertu de l'importance de cet aspect, l'IFSN formule la charge suivante: »*

Charge IFSN 5

« Pour l'étude et le dimensionnement de l'installation, la SA KKN doit mettre en place un programme intégrant la prise en compte des facteurs humains et organisationnels. L'IFSN contrôle ce programme et son application dès le début de la phase d'étude. »

Position de la CSN

Les programmes de prise en compte des aspects humains et organisationnels sont, la CSN l'admet aussi, importants dans le déroulement du projet et plus tard, pour une exploitation axée sur la sécurité. Ces programmes déploient au mieux leurs effets lorsqu'ils sont mis en œuvre tôt. La CSN se rallie à la charge proposée par l'IFSN.

Ad 8 Concept de désaffectation

Avis de l'IFSN

Selon l'art. 13 LENU, un concept de désaffectation est une condition préalable à l'octroi d'une autorisation générale et il doit, selon l'art. 23, let. d, OENU, être fourni avec la demande d'autorisation générale. Selon l'art. 24, al. 2, let. f, OENU, la demande d'autorisation de construire doit comprendre un premier plan de désaffectation, à mettre à jour périodiquement jusqu'à la désaffectation proprement dite. L'IFSN constate dans le sous-paragraphe *« Bases de l'avis »* que la législation sur l'énergie nucléaire ne dit rien du contenu ni du périmètre du concept et du plan de désaffectation. Comme la demande d'autorisation générale doit surtout présenter les répercussions de l'installation nucléaire sur l'environnement, l'IFSN conclut que le concept de désaffectation doit répondre à deux questions principales : *« 1. Quel sera l'état final après le démantèlement ? et 2. Quelle sera la durée de l'opération, c.-à-d. quand cet état sera-t-il atteint? »*

D'après l'IFSN, le dossier de la demande montre que la SA KKN a réfléchi correctement au concept de désaffectation. Elle a répondu clairement aux principales questions. L'IFSN estime sensé et approprié de qualifier d'état final le déclassement de l'installation, c'est-à-dire le moment où elle est déclarée ne plus tomber sous le coup de la législation sur l'énergie nucléaire (question 1 ci-dessus). Un démantèlement immédiat doit permettre d'atteindre cet état aussitôt après l'arrêt de l'exploitation (question 2 ci-dessus). L'IFSN apprécie que la SA KKN ait analysé en détail l'expérience internationale et qu'elle indique déjà comment elle procédera dans les phases ultérieures du projet pour que la désaffectation soit la meilleure possible.

L'IFSN conclut que le dossier de demande d'autorisation générale fourni par la SA KKN remplit à ce stade toutes les exigences d'information sur le concept de désaffectation.

Position de la CSN

L'art. 26, al. 2, LENu fixe les exigences matérielles essentielles régissant la désaffectation. Ensuite, l'art. 29, al. 1, de la même loi dit ceci: « *Une fois la désaffectation accomplie dans les règles, le département constate que l'installation ne représente plus une source de risques radiologiques et qu'elle ne tombe par conséquent plus sous le coup de la législation sur l'énergie nucléaire* ». Cette disposition fixe implicitement comme aboutissement de la désaffectation le fait, pour l'installation, de ne plus se trouver dans le champ d'application de la législation sur l'énergie nucléaire.

La CSN reconnaît le bien-fondé de l'intention de la SA KKN qui entend atteindre ce but par le démantèlement immédiat de la centrale au terme de sa durée d'exploitation. C'est une démarche envisageable, cela a été démontré à l'étranger. Elle représente toutefois un défi au plan de la radioprotection. Il convient donc d'approuver la requérante lorsqu'elle énumère d'emblée les mesures concrètes qui seront prises lors de l'élaboration du projet et de son dimensionnement dans la perspective des impératifs de la radioprotection lors du démantèlement.

Les travaux de démantèlement d'installations nucléaires vont se multiplier dans le monde au cours des décennies à venir. On peut donc s'attendre à des progrès dans la technique appliquée en pareil cas, progrès qui devront profiter aux opérations de ce type entreprises ultérieurement s'ils permettent de parvenir à réduire raisonnablement l'exposition individuelle ou collective aux radiations (Limitation de l'exposition aux radiations, loi sur la radioprotection, RS 814.50, art. 9; Optimisation, ordonnance sur la radioprotection, RS 814.501, art. 6).

Ad 9 Gestion des déchets

Selon la LENu, la gestion des déchets radioactifs est axée sur leur stockage dans un dépôt en couches géologiques profondes. Comme l'indique la SA KKN, le justificatif d'évacuation des déchets faiblement et moyennement radioactifs (schwach- und mittelaktive Abfälle, SMA) a été reconnu par décision du Conseil fédéral du 3 juin 1988 [BR 1988] et celui des déchets hautement radioactifs (HAA) par décision similaire du 28 juin 2006 [BR 2006]. Il est ainsi considéré comme établi:

- que la sécurité nucléaire des dépôts en couches profondes est obtenue dans les conditions géologiques et avec les barrières techniques supposées dans le justificatif (justificatif de sécurité)
- que l'existence en Suisse de sites présentant les conditions géologiques supposées est fortement probable (justificatif de site) et

- que des dépôts présentant ces conditions géologiques peuvent être construits, exploités et obturés de manière durablement sûre avec les moyens techniques actuels (justificatif de faisabilité).

Les sites de dépôt ne sont pas encore fixés concrètement. Leur choix devra découler du processus de *Plan sectoriel « Dépôts en couches géologiques profondes »* [BFE 2008], qui s'achèvera avec la présentation de la demande d'autorisation générale pour de tels dépôts.

Le stockage intermédiaire d'éléments combustibles usés et de déchets radioactifs ne fait pas partie du concept d'installation standard. Les opérations présentent cependant aussi un risque radiologique, particulièrement le stockage intermédiaire d'éléments combustibles usés. C'est pourquoi la CSN aborde la thématique ci-dessous.

Avis de l'IFSN

L'IFSN considère les informations de la SA KKN sur les déchets radioactifs comme probantes et suffisantes pour émettre un avis au stade de la procédure d'autorisation générale. Elle indique que dans les prochaines phases d'autorisation et pendant l'exploitation ultérieure on examinera comment la SA KKN effectue les vérifications périodiques qu'elle a prévues et comment elle adapte si besoin est le procédé de conditionnement. L'IFSN approuve l'intention de la SA KKN de mettre à disposition des capacités de stockage temporaire pour différents déchets radioactifs de préférence sur le site de KKN. Selon l'IFSN, le transport de déchets radioactifs est ainsi réduit au minimum.

Selon l'IFSN, d'ici la demande d'autorisation de construire, la SA KKN se réserve la possibilité de choisir entre le stockage intermédiaire des éléments combustibles usés à sec en conteneurs et leur stockage intermédiaire en piscine. L'IFSN souligne que les deux types d'entreposage sont considérés comme techniquement appropriés et équivalents par la communauté internationale.

L'IFSN constate que les déchets produits lors du fonctionnement et de la désaffectation de KKN sont inclus dans le *Plan sectoriel « Dépôts en couches géologiques profondes »* Dépôts en couches géologiques profondes [BFE 2008]. Les propositions de la Nagra¹⁶ quant à des régions de site [NTB 08-03] prévoient les espaces nécessaires en profondeur. Du point de vue de l'IFSN, les documents fournis répondent, au stade de la demande d'autorisation générale, aux exigences concernant le justificatif de l'évacuation des déchets radioactifs produits par KKN. Les volumes devront être précisés dans la demande d'autorisation de construire et l'on s'assurera qu'ils sont inclus dans les plans de gestion des déchets de la Nagra.

Position de la CSN

La CSN estime que les indications données par la SA KKN sur les quantités de déchets et sur les principes d'évacuation de ces substances correspondent à l'interprétation officielle des exigences légales à remplir au stade de l'autorisation générale.

La CSN croit toutefois qu'au sujet du conditionnement et de l'entreposage, il reste à préciser quelques aspects d'importance fondamentale dans la perspective d'une stratégie cohérente d'évacuation des déchets radioactifs en Suisse. En effet, diverses installations de transformation et de stockage intermédiaire de ces déchets ont été autorisées (sous charges) dans

¹⁶ Nagra: Société coopérative nationale pour le stockage des déchets radioactifs (Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle; www.nagra.ch)

le pays depuis une vingtaine d'années. Dans le même laps de temps, on a approuvé, comme mentionné ci-dessus et également sous charges, les justificatifs et l'élaboration de projets en vue du stockage géologique en profondeur. Le débat a porté en particulier sur:

- le stockage intermédiaire central ou décentralisé des déchets fortement radioactifs et des éléments combustibles usés;
- le stockage intermédiaire en piscine ou à sec des éléments combustibles usés;
- les mesures à prendre pour éviter la formation de gaz dans un dépôt géologique en profondeur (cf. le chap. ci-après « Conditionnement »).

Déchets radioactifs provenant de KKG

La SA KKN se réserve la possibilité de conditionner et d'entreposer également des déchets en provenance de KKG. La CSN n'y voit pas d'inconvénient. Le cas échéant, il s'agira toutefois d'accorder toute l'attention nécessaire à la question de l'attribution des déchets et de la responsabilité en cas d'accident.

Stockage d'éléments combustibles usés

La SA KKN ne précise pas sous quelle forme les éléments combustibles usés seront entreposés à moyen terme. Comme ces objets présentent dans les premiers temps des taux de radioactivité et de dégagement de chaleur résiduelle relativement élevés, le stockage en piscine s'impose pour commencer, qui permet d'assurer simultanément des conditions suffisantes de protection biologique et de refroidissement. Après un certain temps, la radioactivité décroît et, avec elle, le dégagement de chaleur, ce qui permet le stockage à sec. Pour cela, un certain nombre d'éléments combustibles sont placés dans un conteneur en acier massif fermé. La chaleur résiduelle se dégage avant tout par conduction à travers la paroi du conteneur. Celle-ci assure le blindage nécessaire. Quant à la durée de désactivation requise en piscine avant le stockage à sec, elle dépend de la stratégie adoptée en matière de combustible, du type de conteneur et des conditions imposées au stockage à sec en termes de doses et de températures.

La question du transfert hors du stockage en piscine vers un dépôt à sec s'est déjà posée il y a une dizaine d'années lors de la requête de la SA Centrale nucléaire de Gösgen-Däniken (KKG) pour la construction et l'exploitation d'un dépôt supplémentaire en piscine. A l'époque, la CSA (Commission fédérale de sécurité nucléaire) avait observé, dans son évaluation [KSA 2003], que le stockage à sec des éléments combustibles usés dans des conteneurs offre de meilleures conditions de sécurité et de sûreté que le stockage en piscine. S'appuyant sur une recommandation de la CSA, le Conseil fédéral avait inscrit dans l'autorisation de construire et d'exploiter le dépôt en piscine [BR 2004] la charge suivante: « *Les éléments combustibles usés entreposés dans le dépôt en piscine doivent être transférés dans le dépôt à sec de la Zwilag dès que le conteneur T/L spécial peut être chargé à sa capacité maximale d'éléments combustibles – compte tenu de leur insertion optimale dans le conteneur au vu des conditions d'admission de la Zwilag.* »¹⁷ Dans le même esprit, la CSN recommande, en prévision des futures étapes d'autorisation:

Recommandation 9-1

Les éléments combustibles usés entreposés en piscine seront transférés dans un dépôt à sec dès qu'un conteneur approprié pourra être chargé à sa capacité maximale d'éléments combustibles.

¹⁷ Conteneur T/L: servant au transport et au stockage (Transport- und Lagerung), conteneur utilisé pour le stockage à sec

Conditionnement

Le but affiché est que la future centrale puisse conditionner, avant tout, les déchets radioactifs provenant de l'installation projetée [KKN SB, 2.1]. Cela consiste à préparer les déchets et à les emballer de telle sorte que les colis obtenus puissent être entreposés temporairement ou placés dans un dépôt géologique en profondeur.

Pour la mise au point du plan sectoriel Dépôt géologique en profondeur, la CSN a étudié avec soin les questions d'évacuation des déchets, se référant en particulier aux charges formulées avec la décision [BR 2006], relatives au justificatif pour l'évacuation des déchets hautement radioactifs. En précisant sa position sur les sites proposés [KNS SGT1], la CSN avait fait état notamment de deux conditions accessoires qu'il convient de prendre en compte lors du conditionnement, dans l'intérêt de la sécurité durable du dépôt en profondeur: il faut adapter les colis de déchets à la composition chimique du milieu où ils séjourneront, et une attention particulière doit être accordée à la formation de gaz dans le dépôt. Des gaz se dégagent dans les dépôts pour déchets faiblement et moyennement radioactifs (SMA) ainsi que pour déchets moyennement radioactifs à vie longue (DMRL), surtout à cause de la corrosion des métaux et de la dégradation des substances organiques se trouvant dans les colis. Dans les roches très denses (argile à opalinus) en particulier, auxquelles va la préférence pour un dépôt géologique en profondeur en Suisse, il n'est pas exclu que la pression des gaz finisse par mettre en danger la sécurité à long terme du confinement des radionucléides. Pour éviter cela, on veillera à éviter la présence de substances métalliques et organiques, dans toute la mesure du possible. En prévision des futures phases d'autorisation, la CSN recommande:

Recommandation 9-2

Le conditionnement des déchets d'exploitation de KKN doit viser à ce que les colis de déchets produits soient adaptés au milieu chimique du dépôt géologique en profondeur et qu'ils contiennent le moins possible de métaux et de substances organiques. Aucune substance organique ne saurait servir de matériel d'immobilisation.

Ad 10 Evaluation générale de l'IFSN

Avis de l'IFSN

L'IFSN a examiné en détail, selon ses propres indications, les documents de requête relatifs à la sécurité et à la sûreté nucléaires, en associant à ses travaux des experts externes. L'IFSN s'est assurée que lors de l'élaboration des dossiers, toutes les dispositions légales et pertinentes pour la procédure d'autorisation générale ont été prises en compte, que les directives correspondantes des autorités de surveillance nucléaire ont été respectées et que la démarche de la SA KKN dans l'évaluation du site répond aux exigences internationales de l'AEIA, tout en s'appuyant sur l'état de la science et de la technique.

L'évaluation des caractéristiques du site et des risques qui y sont liés constitue le point fort de la vérification par l'IFSN. Selon l'IFSN, l'ampleur des risques considérés correspond aux spécifications de l'AEIA. L'IFSN constate que les informations requises pour une demande d'autorisation générale sont, à quelques détails près, complètes, disponibles à un niveau de détail convenable et qu'elles sont objectivement correctes. En ce qui concerne la qualification du site, l'IFSN conclut que les caractéristiques du site KKN et les risques qui y sont liés ne remettent pas en question la construction d'une centrale nucléaire telle que projetée.

Lors de l'examen des dossiers, l'IFSN a constaté peu de faits qui demandent un éclaircissement supplémentaire. Elle a formulé à ce sujet six suggestions et six charges. Les propositions de charges concernent:

- le système de gestion intégré (charge 1);
- la densification du réseau microsismique (charge 2);
- la conception des bâtiments et des composants d'installations dans le projet de construction sur la base des résultats d'étude des risques sismiques, résultats obtenus par un procédé conforme à la SSHAC Level 4 (charge 3)¹⁸;
- la valeur directrice de dose liée à la source commune de 0,3 mSv pour les installations nucléaires sur le site KKN (charge 4)¹⁹;
- le programme de prise en compte des facteurs humains et organisationnels (charge 5);
- la protection des informations (charge 6)¹⁹.

Les suggestions ne concernent pas, aux dires de l'IFSN, des faits importants pour la procédure d'autorisation générale ou qui conditionneraient l'octroi d'une telle autorisation. Il s'agit beaucoup plus de suggestions que la SA KKN doit prendre en compte dans les futures procédures d'autorisation, ce que l'IFSN vérifiera.

En résumé, l'IFSN constate que, dans le dossier de demande d'autorisation générale, la SA KKN a clairement montré que la protection de l'homme et de l'environnement contre les rayonnements peut être assurée pendant les phases d'exploitation et subséquentes de KKN, qu'il existe un concept réalisable de désaffectation et que le justificatif pour l'évacuation des déchets radioactifs produits par la KKN a été fourni. Du point de vue de l'IFSN, les conditions d'octroi de l'autorisation générale selon l'art. 13 LENU sont remplies, dans la mesure où l'IFSN devait en juger et sous réserve de la prise en compte des charges proposées.

3 Conclusions de la CSN

3.1 Rapport d'expertise de l'IFSN

La CSN a étudié le dossier de la demande d'autorisation générale et le rapport d'expertise de l'IFSN, comme on l'a indiqué au chapitre 1.3. Au terme de ces travaux, elle confirme que l'IFSN a soumis la requête de la SA KKN à un examen de sécurité circonstancié et détaillé. L'IFSN a examiné en particulier les qualités du site dans l'optique des exigences de l'AIEA. La CSN confirme que toutes les caractéristiques du site déterminantes pour la sécurité nucléaire et tous les risques pour KKN spécifiques au site ont été passés en revue. L'IFSN a également traité des autres sujets d'importance pour la sécurité nucléaire, conformément aux exigences légales concernant l'autorisation générale.

La plupart des considérations et appréciations de l'IFSN n'appellent aucune remarque de la part de la CSN. Dans quelques cas, celle-ci fait valoir des aspects nouveaux et aboutit ici ou là à des conclusions différentes. On y reviendra au chapitre 3.2 ci-après. Les remarques et recommandations complémentaires qui en résultent n'empêchent pas la CSN de se joindre à l'évaluation succincte de l'IFSN selon laquelle la SA KKN a montré « *que la protection de l'homme et de l'environnement par rapport à la radioactivité peut être assurée pendant les*

¹⁸ SSHAC: Senior Seismic Hazard Assessment Committee (voir note 15)

¹⁹ Sujet hors du mandat de la CSN, voir chap. 1.4 *Limites de l'évaluation*.

phases d'exploitation et subséquentes de KKN, qu'il existe un concept de désaffectation réalisable et que le justificatif de l'évacuation des déchets radioactifs produits par KKN a été apporté. »

L'IFSN retient six propositions de charges et six suggestions formelles. Dans la mesure où l'IFSN estime que les qualités du site requièrent encore des investigations plus approfondies, la CSN tient pour acquis qu'il n'en résultera pas des motifs d'exclusion; mais peut-être faudra-t-il en déduire le besoin de mesures supplémentaires en vue des étapes ultérieures d'autorisation. Les suggestions se rapportent, selon l'IFSN, à diverses questions et à des points en suspens que la SA KKN devra prendre en compte dans les étapes futures. La CSN considère que ces suggestions indiquent des degrés d'approfondissement assez inégaux et par ailleurs, elle ne discerne pas toujours les critères de distinction entre suggestion et charge. Pour ce qui a trait aux propositions de charges relevant du domaine de la CSN, celle-ci soutient en particulier la charge IFSN 1, concernant le système de gestion intégré, la charge IFSN 5, concernant un programme pour les facteurs humains et organisationnels, aussi que la charge IFSN 3, concernant l'analyse du risque sismique. Lesdites charges auront notamment pour corollaire une surveillance continue de la part de l'IFSN, ce que la CSN considère comme approprié.

3.2 Aspects traités par la CSN

- Il conviendrait, selon la CSN, de procéder à une évaluation de sécurité des buts secondaires de l'installation (le conditionnement et l'entreposage) à la lumière de la stratégie suisse d'évacuation des déchets, voir le chapitre « Ad 9 Gestion des déchets ».
(chap. « Ad 2.1 », But)
- En cas de réalisation du projet, KKN et KKG seront exploitées assez longtemps en parallèle. Il en résultera un risque radiologique accru pour la population dans les alentours. Seule une analyse probabiliste du risque pourra déterminer l'ampleur de son accroissement (chap. « Ad 2.1 », Exploitation en parallèle)
- Dans l'optique de la sécurité nucléaire, il n'est pas nécessaire, selon la CSN, de fixer dès aujourd'hui l'implantation des constructions les unes par rapport aux autres. La commission attend toutefois que la décision qui sera prise corresponde autant que possible au modèle d'une installation standard et qu'elle ne présente pas d'inconvénients pour la sécurité nucléaire et pour la sûreté du fait des caractéristiques propres du site.
(chap. « Ad 2.2 »)
- De l'avis de la CSN, il est avantageux, dans l'optique de la sécurité, de construire une installation standard.
(chap. « Ad 2.3 », Installation standard)
- La CSN a pour la classe de puissance un regard plus critique que l'IFSN. Elle observe qu'aucune installation en construction ou en projet actuellement ne se situe dans la plage supérieure des classes de puissance envisagées.
(chap. « Ad 2.3 », Classe de puissance)
- En cas d'application d'exigences du pays producteur et de recommandations internationales, la CSN tient pour acquis que les autorités compétentes examineront si les prescriptions auxquelles on se réfère satisfont à celles de la Suisse, en portant une attention particulière à la forte densité de population et aux multiples activités qui se déploient dans la région du site.
(chap. « Ad 2.4 »)
- La CSN estime que si la SA KKN maintient son projet, elle devra prioritairement mettre en place une organisation de projet disposant de son propre personnel spécialisé. Cette organisation doit pouvoir assumer en toute compétence la responsabilité de chaque

- phase du projet. (→ Recommandation 3)
(chap. « Ad 3 »)
- La CSN constate que la région du site abrite une population importante même en comparaison avec un Plateau suisse fortement peuplé. En outre, des institutions publiques en sont éloignées de quelques kilomètres seulement. Dans ces conditions, il serait très difficile de mettre en oeuvre des mesures drastiques de protection d'urgence de la population. La CSN attend donc que tout soit entrepris pour que même en cas de défaillance impliquant un dommage grave au coeur du réacteur, on puisse très probablement se passer de mesures drastiques pour la protection d'urgence de la population, telles que l'évacuation. (→ Recommandation 4.1.1)
(chap. « Ad 4.1.1 »)
 - Pour la CSN, on n'a pas suffisamment étudié toutes les structures géologiques régionales pour déterminer les magnitudes de séismes à prendre en considération dans le dimensionnement. La commission recommande donc que des investigations géologiques approfondies précèdent une demande d'autorisation de construire. On devrait aussi exploiter les relevés du sol de fondation datant de la construction de KKG. (→ Recommandation 4.1.6)
(chap. « Ad 4.1.6 »)
 - La SA KKN a examiné, dans l'hypothèse du réseau de transport pronostiqué pour 2020, si une puissance électrique de 1920 MW pourrait être injectée en tout temps sans problème par le noeud de Gösgen. La CSN constate que le réseau de transport d'électricité se développe très lentement en Suisse et que par conséquent, il n'est pas certain que les projets actuels se réalisent à temps. Elle recommande donc qu'une étude actualisée soit exigée en prévision d'une demande d'autorisation de construire. (→ Recommandation 4.1.7)
(chap. « Ad 4.1.7 »)
 - Comme la directive IFSN sur les règles de conception à adopter en prévision d'une éventuelle chute d'avion n'est pas encore éditée, la CSN formule ses attentes à ce sujet. (chap. « Ad 4.2.4 »)
 - Pour ce qui est des coups de vent et des tornades, la CSN rappelle les phénomènes extraordinaires et conséquences indirectes possibles au chapitre des dégâts complexes. (chap. « Ad 4.2.5 »)
 - Quant au développement de l'organisation d'exploitation (suggestion IFSN 6), la CSN observe qu'au vu de la difficulté de trouver des collaborateurs expérimentés, il convient de se préoccuper à temps du recrutement et de la formation de personnels qualifiés et de leur intégration dans une culture de sécurité harmonisée. (chap. « Ad 6 »)
 - Au sujet des mesures destinées à faciliter un jour la désaffectation de KKN, la CSN rappelle que de telles mesures ne doivent pas aller à l'encontre de la sécurité de la future installation ni de la radioprotection dans l'exploitation. (chap. « Ad 8 »)
 - Les éléments combustibles usés devraient, au terme d'une période appropriée de désactivation, être transférés dans un dépôt à sec. (→ Recommandation 9-1)
(chap. « Ad 9 », Entreposage d'éléments combustibles usés)
 - Le conditionnement des déchets d'exploitation de KKN doit viser à aboutir à des colis adaptés au milieu chimique du dépôt en couches géologiques profondes et renfermant peu de métaux et de substances organiques. (→ Recommandation 9-2)
(chap. « Ad 9 », Conditionnement)

3.3 Recommandations formelles de la CSN

Recommandation 3

Lors de la poursuite du projet, la SA KKN devra prioritairement mettre en place une organisation de projet disposant de son propre personnel spécialisé. Cette organisation doit pouvoir assumer en toute compétence la responsabilité de chaque phase du projet.

Recommandation 4.1.1

Il convient de prendre en compte, lors de la construction et de l'exploitation de KKN, la densité démographique élevée et l'activité intense qui se déploie dans les alentours en s'imposant des exigences de sécurité très élevées et le recours à la meilleure pratique. Tout devrait être entrepris en particulier pour que même en cas de défaillance impliquant un dommage grave au coeur du réacteur, on puisse très probablement se passer de mesures drastiques pour la protection d'urgence de la population, telles que l'évacuation.

Recommandation 4.1.6

En vue de fixer les bases de dimensionnement pour la demande d'autorisation de construire, il y a lieu d'approfondir la connaissance des structures géologiques régionales à l'aide des méthodes de recherche reconnues aujourd'hui (p. ex. sismologie en 3D calibrée à l'aide de forages, microgravimétrie, LIDAR). On devrait aussi exploiter les relevés des fouilles de construction de KKG.

Recommandation 4.1.7

La SA KKN est invitée à démontrer, conjointement avec la société du réseau de transport, que la puissance électrique proposée pourra être injectée dans le réseau de manière fiable, compte tenu de la charge à prévoir, et que les compléments de réseau nécessaires pourront être réalisés à temps, le cas échéant.

Recommandation 9.1

Les éléments combustibles usés entreposés en piscine seront transférés dans un dépôt à sec dès qu'un conteneur approprié pourra être chargé à sa capacité maximale d'éléments combustibles.

Recommandation 9.2

Le conditionnement des déchets d'exploitation de KKN doit viser à ce que les colis de déchets produits soient adaptés au milieu chimique du dépôt géologique en profondeur et qu'ils contiennent le moins possible de métaux et de substances organiques. Aucune substance organique ne saurait servir de matériel d'immobilisation.

3.4 Evaluation d'ensemble

La CSN estime que le dossier de requête de la SA KKN, pour la part qui la concerne, répond aux exigences fixées à l'art. 23 de l'ordonnance sur l'énergie nucléaire (OENu). Les documents de ce dossier, auquel s'ajoutent le rapport d'expertise de l'IFSN et le présent rapport,

fournissent suffisamment d'informations quant à la sécurité nucléaire pour pouvoir décider de l'octroi d'une autorisation générale.

La CSN confirme que l'IFSN a soumis la requête de la SA KKN à un examen de sécurité circonstancié et détaillé. Le rapport d'expertise passe en revue toutes les caractéristiques du site déterminantes pour la sécurité nucléaire et tous les risques pour KKN spécifiques au site, ainsi que le concept de désaffectation et le justificatif de l'évacuation des déchets.

Les *Principes applicables à l'utilisation de l'énergie nucléaire* (art. 4 de la loi sur l'énergie nucléaire, LENu) exigent en particulier que l'on concrétise l'état de la science et de la technique et que soient prises toutes les mesures supplémentaires qui contribuent à diminuer le danger, pour autant qu'elles soient appropriées. C'est dans cet esprit que la CSN recommande qu'en cas d'octroi de l'autorisation générale et pour les phases ultérieures du projet, il soit tenu compte des charges proposées ainsi que des suggestions et recommandations formulées dans le rapport d'expertise de l'IFSN et dans la présente évaluation. On veillera en particulier, vu la densité de la population et les multiples activités qui se déploient dans la région du site de Niederamt, à prendre toutes les mesures nécessaires pour que même en cas de défaillance impliquant un dommage grave au coeur du réacteur, on puisse selon toute probabilité se passer de mesures drastiques pour la protection d'urgence de la population.

L'exploitation en parallèle de KKN et de la centrale nucléaire de Gösgen accroîtra le risque radiologique pour l'individu dans les alentours. Toutefois, le risque radiologique imputable à KKN sera inférieur à celui des installations existantes.

Après avoir étudié avec soin le dossier et le rapport d'expertise de l'IFSN, la CSN estime que l'analyse faite par l'IFSN répond au mandat de la loi. De l'avis de la CSN, les exigences légales pour la protection de l'homme et de l'environnement peuvent être respectées tout au long des phases d'exploitation et subséquentes d'une centrale de type actuel sur le site de Niederamt.

La CSN a approuvé la présente évaluation par voie de correspondance après sa séance du 10 décembre 2010.

Brugg, le 15 décembre 2010

Commission fédérale
de sécurité nucléaire

Le président

sign. Dr. B. Covelli

Destinataires: Département fédéral de l'environnement, des transports,
de l'énergie et de la communication (DETEC)
Office fédéral de l'énergie (OFEN)
Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN)

Références

- [ABCN 2010] Verordnung über die Organisation von Einsätzen bei ABC- und Naturereignissen (ABCN-Einsatzverordnung) vom 20. Oktober 2010; Inkraftsetzung 1.1.2011 (SR 520.17)
- Ordonnance sur l'organisation des interventions en cas d'événement ABC et d'événement naturel (Ordonnance sur les interventions ABCN) du 20 octobre 2010; mise en vigueur le 1^{er} janvier 2011 (RS 520.17)
- [BFE 2008] Sachplan geologische Tiefenlager, Konzeptteil; BFE; 2. April 2008 (www.bfe.admin.ch/radioaktiveabfaelle)
- Plan sectoriel « Dépôts en couches géologiques profondes », conception générale; OFEN, 2 avril 2008 (www.bfe.admin.ch/radioaktiveabfaelle)
- [BR 1988] Nukleare Entsorgung: Projekt Gewähr, Materielle Beurteilung; Beschluss des Schweizerischer Bundesrats vom 3. Juni 1988
- Gestion des déchets nucléaires: projet Gewähr, Avis matériel; Décision du Conseil fédéral du 3 juin 1988
- [BR 2001] Botschaft zu den Volksinitiativen « MoratoriumPlus – ... » und « Strom ohne Atom – ... » sowie zu einem Kernenergiegesetz vom 28. Februar 2001; Schweizerischer Bundesrat; Bundesblatt 2001 III 2665–2824
- Messages concernant les initiatives populaires « Moratoire Plus –... » et « Sortir du nucléaire... » ainsi que la loi du 28 février 2001 sur l'énergie nucléaire; Conseil fédéral; Feuille fédérale 2001 III 2529
- [BR 2004] Bewilligung zum Bau und Betrieb für das Brennelement-Nasslager auf dem Areal des Kernkraftwerks Gösgen; Verfügung des Schweizerischen Bundesrats vom 30. Juni 2004
- Autorisation de construire et d'exploiter l'installation d'entreposage en piscine pour des éléments combustibles sur l'aire de la centrale nucléaire de Gösgen; Décision du Conseil fédéral du 30 juin 2004
- [BR 2006] Entsorgungsnachweis für abgebrannte Brennelemente, verglaste hochaktive Abfälle sowie langlebige mittelaktive Abfälle; Verfügung des Schweizerischen Bundesrats vom 28. Juni 2006
- Justificatif d'évacuation des éléments combustibles irradiés, des déchets hautement radioactifs vitrifiés et des déchets moyennement radioactifs à vie longue; Décision du Conseil fédéral du 28 juin 2006

- [ECom TB2009] Tätigkeitsbericht der ECom 2009; Eidgenössische Elektrizitätskommission (ECom), Bern, Mai 2010 (www.elcom.admin.ch)
- Rapport d'activité de l'ECom 2009; Commission fédérale de l'électricité (ECom); Berne, mai 2010 (www.elcom.admin.ch)
- [ENSI 2010] Gutachten des ENSI zum Rahmenbewilligungsgesuch der KKN AG; ENSI, Brugg, September 2010 (www.ensi.ch)
- Rapport d'expertise de l'IFSN concernant la demande d'autorisation générale de la SA KKN; IFSN, Brugg, septembre 2010 (www.ensi.ch)
- [IAEA R3] Site Evaluation for Nuclear Installations (2003), IAEA NS-R-3 (www.iaea.org)
- [KKN 2009] Geologie, Seismik und Baugrund, Fachbericht zum Rahmenbewilligungsgesuch; W. H: Müller & O. Voborny; 1700.0508.10.012; Oktober 2009 AF-Colenco AG, Kerntechnik
- Géologie, sismologie et sol de fondation, rapport technique pour la demande d'autorisation générale; W. H: Müller & O. Voborny; 1700.0508.10.012; octobre 2009 AF-Colenco AG, Kerntechnik
- [KKN 2010] Rahmenbewilligungsgesuch für das neue Kernkraftwerk Niederamt KKN; Fragen der KNS zu den Gesuchsunterlagen; KKN AG Bericht: TP00078295, September 2010
- Demande d'autorisation générale pour une nouvelle centrale nucléaire Niederamt KKN; questions de la CSN sur les documents de requête; rapport SA KKN: TP00078295, septembre 2010
- [KKN 2010-1] Frage der KNS zum Sicherheitsbericht KKN Kapitel 3.7.1.2; Brief von Kernkraftwerk Niederamt AG; TP00079081; Olten, 19. November 2010
- Question de la CSN sur le rapport de sécurité KKN, chap. 3.7.1.2; lettre de SA centrale nucléaire Niederamt; TP00079081; Olten, 19 novembre 2010
- [KKN 2010-2] Frage der KNS zum Sicherheitsbericht KKN Kapitel 3.7.1.2; Brief von Kernkraftwerk Niederamt AG; TP00079179; Olten, 24. November 2010
- Question de la CSN sur le rapport de sécurité KKN, chap. 3.7.1.2; lettre de SA centrale nucléaire Niederamt; TP00079179; Olten, 24 novembre 2010
- [KKN EN] Rahmenbewilligungsgesuch für ein neues Kernkraftwerk im Niederamt; Nachweis für die Entsorgung der anfallenden radioaktiven Abfälle; KKN AG, Ber-08-005, Version V002 vom 01.10.2009
- Demande d'autorisation générale pour une nouvelle centrale nucléaire dans le Niederamt; justificatif de l'évacuation des déchets radioactifs produits; SA KKN, Ber-08-005, version V002 du 01.10.2009

- [KKN RBG] Rahmenbewilligungsgesuch für ein neues Kernkraftwerk im Solothurner Niederamt; Gesuch und Erläuterungen; KKN AG Olten, 9. Juni 2008
- Demande d'autorisation générale pour une nouvelle centrale nucléaire dans le Niederamt de Soleure; requête et explications; SA KKN Olten, 9 juin 2008
- [KKN SB] Rahmenbewilligungsgesuch für ein neues Kernkraftwerk im Niederamt; Sicherheitsbericht; KKN AG, Ber-08-002, Version V002 vom 01.10.2009
- Demande d'autorisation générale pour une nouvelle centrale nucléaire dans le Niederamt; rapport de sécurité; SA KKN, Ber-08-002, version V002 du 01.10.2009
- [KKN SK] Rahmenbewilligungsgesuch für ein neues Kernkraftwerk im Niederamt; Konzept für die Stilllegung; KKN AG, Ber-08-004, Version V002 vom 01.10.2009
- Demande d'autorisation générale pour une nouvelle centrale nucléaire dans le Niederamt; concept pour la désaffectation; SA KKN, Ber-08-004, version V002 du 01.10.2009
- [KNS KKN] Rahmenbewilligungsgesuch für das neue Kernkraftwerk Niederamt KKN; Fragen der KNS zu den Gesuchsunterlagen; KNS, Brugg, 2. Juli 2010 (KNS 71/6)
- Demande d'autorisation générale pour une nouvelle centrale nucléaire Niederamt KKN; questions de la CSN sur les documents de requête; CSN, Brugg, 2 juillet 2010 (KNS 71/6)
- [KNS SGT1] Stellungnahme zum sicherheitstechnischen Gutachten des ENSI zum Vorschlag geologischer Standortgebiete; Sachplan geologische Tiefenlager Etappe 1; KNS, Brugg, April 2010 (KNS 23/219; www.kns.admin.ch)
- Prise de position relative au rapport d'expertise de sécurité de l'IFSN sur la proposition de régions de sites géologiques; Plan sectoriel « Dépôts en couches géologiques profondes » Etape 1, CSN, Brugg, avril 2010 (KNS 23/219; www.kns.admin.ch)
- [KomABC 2006] Konzept für den Notfallschutz in der Umgebung der Kernanlagen; Eidgenössische Kommission für ABC-Schutz (KomABC), Januar 2006 (www.bevoelkerungsschutz.admin.ch)
- Concept de protection en cas d'urgence au voisinage des installations nucléaires; Commission fédérale pour la protection ABC, janvier 2006 (www.bevoelkerungsschutz.admin.ch)

- [KSA 2003] Stellungnahme zum Gesuch der Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG um Bewilligung für den Bau und Betrieb eines zusätzlichen Nasslagers; Eidgenössische Kommission für die Sicherheit von Kernanlagen (KSA), Würenlingen, August 2003 (KSA 17/297; www.ksa.admin.ch)
- Prise de position relative à la demande de la centrale nucléaire SA Gösgen-Däniken pour une autorisation de construire et d'exploiter un dépôt en piscine supplémentaire; Commission fédérale de sécurité des installations nucléaires (CSA), Würenlingen, août 2003 (KSA 17/297; www.ksa.admin.ch)
- [LVS 2007] Schlussbericht der Arbeitsgruppe Leitungen und Versorgungssicherheit (AG LVS); Schlussversion 5.0; BFE, Bern, 28.02.2007 (www.bfe.admin.ch → Themen → Stromversorgung)
- Rapport final du groupe de travail Lignes de transport d'électricité et sécurité de l'approvisionnement (GT LVS); version finale 5.0; OFEN, Berne, 28 février 2007 (www.bfe.admin.ch → Thèmes → Approvisionnement en électricité)
- [NFSV 2010] Verordnung über den Notfallschutz in der Umgebung von Kernanlagen (Notfallschutzverordnung, NFSV) vom 20. Oktober 2010; Inkraftsetzung 1.1.2011 (RS 732.33)
- Ordonnance sur la protection en cas d'urgence au voisinage des installations nucléaires (Ordonnance sur la Protection d'urgence, OPU) du 20 octobre 2010; mise en vigueur le 1^{er} janvier 2011 (RS 732.33)
- [NTB 08-03] Vorschlag geologischer Standortgebiete für ein SMA- und ein HAA-Lager; Darlegung der Anforderungen, des Vorgehens und der Ergebnisse; Nagra, Technischer Bericht 08-03, Oktober 2008 (www.nagra.ch)
- Proposition de régions de sites géologiques pour le stockage des déchets faiblement et moyennement radioactifs et des déchets hautement radioactifs; Présentation des exigences, de la démarche et des résultats; Nagra, Rapport technique 08-03, octobre 2008
- [NuFo 2010] Kernkraftwerke der Welt 2010; Nuklearforum Schweiz, Bern (www.nuklearforum.ch → Fakten)
- Les centrales nucléaires du monde 2010; Forum nucléaire suisse, Berne (www.forumnucleaire.ch → Offre → Dossiers)

Abréviations

		Lien Internet Numéro RS
ABC	atomique, biologique, chimique	
ABCN	Evènement ABC et évènement naturel	
CN	Centrale nucléaire	
CSN	Commission fédérale de sécurité nucléaire	www.kns.admin.ch
DETEC	Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication	www.uvek.admin.ch
EICom	Commission fédérale de l'électricité	www.elcom.admin.ch
GT LVS	Groupe de travail lignes de transport d'électricité et sécurité de l'approvisionnement	
HAA	Hochaktive Abfälle (déchets hautement radioactifs)	
IAEA AIEA	International Atomic Energy Agency Agence Internationale de l'Energie Atomique	www.iaea.org
IFSN	Inspection fédérale de la sécurité nucléaire	www.ensi.ch
KKG	Centrale nucléaire Gösgen	
KKN	Centrale nucléaire Niederamt	
LENu	Loi sur l'énergie nucléaire	RS 732.1
LRaP	Loi sur la radioprotection	RS 814.50
OCSN	Ordonnance sur la Commission fédérale de sécurité nucléaire	RS 732.16
OENU	Ordonnance sur l'énergie nucléaire	RS 732.11
OFEN	Office fédéral de l'énergie	www.bfe.admin.ch
OFPP	Office fédéral de la protection de la population www.bevoelkerungsschutz.admin.ch	
OPU	Ordonnance sur la protection d'urgence [NFSV 2010]	RS 732.33
ORaP	Ordonnance sur la radioprotection	RS 814.501
PEGASOS	Analyse probabiliste des risques sismiques pour les sites des centrales nucléaires suisses	
RS	Recueil systématique du droit fédéral ... (numéro)	www.admin.ch
SA KKN	Centrale nucléaire Niederamt AG (société requérante)	www.kkn-ag.ch
Zwilag	Zwischenlager Würenlingen SA (Centre de stockage intermédiaire Zwilag)	www.zwilag.ch

Commission fédérale
de sécurité nucléaire
Gaswerkstrasse 5
5200 Brugg
Suisse / Switzerland

Téléphone +41 56 462 86 86
contact@kns.admin.ch
www.kns.admin.ch