



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 EKKB

KNS 72/8 fr

Résumé

Le 4 décembre 2008, la SA *Ersatz Kernkraftwerk Beznau* (SA EKKB) sollicitait une autorisation générale pour son projet *Ersatz Kernkraftwerk Beznau* (EKKB). 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 de l'ordre de 1'450 MW \pm 20%, sur le site de Beznau près de Döttingen (canton d'Argovie).

L'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) a élaboré 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 EKKB 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 EKKB spécifiques 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. Enumérées au chapitre 3.2, ces points portent en particulier sur:

- des remarques touchant les notions de classe de puissance, d'installation standard et d'installation de substitution;
- l'exigence générale de limiter la nécessité de recourir à des mesures de protection d'urgence à l'extérieur de l'installation;
- la demande des investigations complémentaires sur les structures géologiques profondes dans la région;
- la demande des précisions complémentaires sur l'entreposage des éléments combustibles usés et sur le conditionnement et l'entreposage temporaire 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 démographique relativement élevée et la densité des activités aux alentours du site de Beznau, à prendre toutes les mesures nécessaires pour que même en cas de défaillance impliquant un dommage grave au cœur du réacteur, on puisse selon toute probabilité se passer de mesures drastiques pour la protection d'urgence de la population.

La CSN observe que l'autorisation générale demandée vise à remplacer la centrale nucléaire de Beznau (KKB) par une installation standard de type actuel. La CSN tient pour acquis qu'une fois les deux tranches de l'actuelle installation mises hors service, le risque individuel aux alentours du site sera plus faible qu'aujourd'hui.

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 nucléaire de type actuel sur le site de Beznau.

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 et la société chargée de développer le projet	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	2.3 Informations sur l'installation prévue	4
Ad	2.4 Principes de conception	7
Ad	3 Gestion du projet	7
Ad	4 Caractéristiques du site et risques	9
Ad	4.1 Caractéristiques du site	9
Ad	4.1.1 Géographie et répartition de la population	9
Ad	4.1.3 Logistique et installation du chantier	11
Ad	4.1.6 Géologie, sol de fondation et sismologie	12
Ad	4.1.7 Raccordement au réseau	14
Ad	4.2 Risques liés au site	15
Ad	4.2.2 Séismes	15
Ad	4.2.3 Inondations externes	16
Ad	4.2.4 Chute d'avion	17
Ad	4.2.5 Vents extrêmes et tornades	17
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	18
Ad	8 Concept de désaffectation	19
Ad	9 Gestion des déchets	20
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	Considérations émanant de la CSN	26
3.3	Recommandations formelles de la CSN	27
3.4	Evaluation d'ensemble	28
	Références	30
	Abréviations	34

1 Introduction

1.1 Objet du rapport, tâche de la CSN

Le 4 décembre 2008, la SA *Ersatz Kernkraftwerk Beznau* (SA EKKB) présentait à l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) une demande d'autorisation générale pour son projet de centrale nucléaire de remplacement à Beznau (*Ersatz Kernkraftwerk Beznau*, EKKB) [EKKB 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 de l'ordre de 1'450 MW \pm 20%, sur le site de Beznau près de Döttingen (canton d'Argovie), au nord-est des deux tranches de la CN actuelle (KKB).

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 de la requête [ENSI 2010], traitant des aspects de l'autorisation générale qui sont de sa compétence. Ce sont en particulier les questions de 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, un rôle essentiel revient au choix du site de la nouvelle centrale.

1.2 La requérante et la société chargée de développer le projet

La requérante est la SA EKKB, qui a son siège à Döttingen, canton d'Argovie, une filiale commune des SA Axpo (auparavant Nordostschweizerische Kraftwerke AG, NOK), Central-schweizerische Kraftwerke (CKW) et BKW FMB Energie (FMB).

Pour développer le projet, ces trois sociétés réunies ont créé la SA Resun (Resun), qui a son siège à Aarau. Resun est chargée d'élaborer l'ensemble du dossier de requête et d'obtenir des autorisations en vue de construire les deux CN *Ersatz Kernkraftwerk Beznau* (EKKB) et *Ersatz Kernkraftwerk Mühleberg* (EKKM).

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, l'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 a été retravaillé pour la fin octobre 2009. Les rapports ci-après sont déterminants pour le préavis de la CSN (cf. chap. 1.4 ci-dessous):

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

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

Après la mi-mai 2010, la CSN a reçu un projet avancé du rapport d'expertise IFSN. Elle a transmis ses commentaires et questions le concernant [KNS ENSI] à l'IFSN à la mi-août. La version définitive du rapport d'expertise 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 (actions illicites, terrorisme, faits de guerre, etc.), contrairement à l'IFSN, que l'art. 70, al. 1, let. a, LENu désigne également comme autorité de surveillance des questions 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. Dans les pages qui suivent, la CSN ne s'exprimera donc 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 EKKB.

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 requête de la SA EKKB 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 EKKB.

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 EKKB

But

Le but de l'installation nucléaire EKKB « *est d'utiliser l'énergie nucléaire pour produire de l'électricité. Cela inclut la gestion d'articles nucléaires, le conditionnement et le stockage intermédiaire de déchets radioactifs provenant de sa propre installation ou d'autres installations nucléaires suisses. En option, elle sert à la fourniture de chaleur industrielle ou urbaine.* » [EKKB SB, 2.1]

Installation de remplacement

Dans le résumé du rapport sur la compatibilité avec l'environnement [EKKB UV], la SA EKKB affirme sous le titre « *Démarche du projet* » que les deux tranches de la centrale nucléaire sur le site de Beznau devront être remplacées à long terme et que le projet EKKB permettra de mettre fin à l'acquisition d'électricité de l'étranger.

Dans le rapport de sécurité, la SA EKKB écrit en cinq notes de bas de page identiques que « *la NOK entend mettre hors service l'actuelle centrale nucléaire le plus rapidement possible après la mise en service d'EKKB. L'exploitation parallèle des deux installations est potentiellement nécessaire à l'heure actuelle afin de continuer à garantir la sécurité d'approvisionnement de la NOK et des partenaires au projet de remplacement de la centrale durant la première phase qui suivra la mise en service d'EKKB.* »

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 l'installation, car elle se prononce exclusivement sur les aspects techniques de sécurité et de sûreté du site et de l'installation.

L'IFSN n'a pas traité le fait que les deux tranches de la centrale nucléaire actuelle sur le site de Beznau devaient être remplacées par l'EKKB.

Position de la CSN

But

De fait, il relève du politique d'évaluer le but principal d'EKKB, 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, RS 732.1), 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 ou d'autres installations nucléaires suisses. Selon la loi, l'autorisation de tels équipements est possible, voire nécessaire, pour assurer les conditions de stockage final des déchets radioactifs produits. Il convient toutefois de préciser que depuis une vingtaine d'années, on a autorisé en Suisse, sous certaines conditions, divers équipements pour le conditionnement et l'entreposage de tels déchets. Parallèlement, on a avalisé des justificatifs et des travaux préliminaires du stockage dans des couches géologiques profondes, sous certaines conditions 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 ».

Installation de remplacement

La CSN tient pour acquis que l'on entend construire une CN présentant des caractéristiques de sécurité améliorées par rapport aux installations actuelles. Le risque lié à la CN en service peut donc être réduit par la mise en exploitation d'une installation nouvelle. La CSN salue la déclaration de la SA EKKB qui dit qu'une fois EKKB mise en service, les deux tranches de la CN actuelle située à Beznau seront désaffectées dès que possible.

Ad 2.3 Informations sur l'installation prévue

Avis de l'IFSN

La SA EKKB souhaite construire sur le site de Beznau près de Döttingen un réacteur à eau légère, de la classe de puissance¹ de 1'450 MW \pm 20 %, avec une tour de refroidissement hybride comme source froide principale. Le choix du type de réacteur précis et des fournisseurs de l'installation s'effectuera lors de la préparation de la demande d'autorisation de construire. L'IFSN indique que les types de réacteurs disponibles aujourd'hui sont ceux dits de 3^{ème} génération et qu'ils sont éprouvés. Leurs propriétés de sécurité sont améliorées et la fréquence des dommages au coeur est diminuée. L'IFSN mentionne, comme exemple de

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 pourcent. » [BR 2001]

réacteur de 3^{ème} génération, l'European Pressurized Reactor (EPR), le réacteur avancé à eau bouillante Kerena de Areva NP, l'Economic Simplified Boiling Water Reactor (ESBWR), l'Advanced Boiling Water Reactor (ABWR) de General Electric Hitachi et l'Advanced Passive Plant (AP1000) de Westinghouse.

L'IFSN constate que la SA EKKB, en fournissant des données sur le système de réacteur, la puissance, le système de refroidissement principal ainsi que sur la taille et l'emplacement des constructions les plus importantes, a rempli les exigences légales de l'art. 23 OENu concernant l'ampleur et le niveau de détail requis par la procédure d'autorisation générale.

L'indication de la classe de puissance de 1'450 MW \pm 20 % se réfère, d'après les informations de la SA EKKB, à la puissance nette alimentant le réseau de transport. A ce sujet, l'IFSN remarque que le niveau déclaré correspond à la puissance maximale des réacteurs de 3^{ème} génération actuels et que la SA EKKB conserve ainsi ouvertes pratiquement toutes les options de réacteurs à eau légère disponibles. Enfin l'IFSN observe que des puissances unitaires de l'ordre de 1'450 MW sont déjà usuelles; de tels réacteurs fonctionnent en Allemagne, par exemple.

Position de la CSN

Installation standard

La requérante entend réaliser une installation nucléaire disponible sur le marché sous forme de système complet. Le rapport d'expertise de l'IFSN donne des exemples de tels types de réacteurs. La CSN nomme cela une installation standard. Le terme est également employé par la requérante (p. ex. [EKKB SB], 2.3.4, sous-chap. *Généralités*).

Par installation standard, la CSN entend 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, charges 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.

La CSN salue l'intention d'édifier 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 fourni par le 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 elles, 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 1'300 MW ou davantage de puissance nette.

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

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).

La CSN constate que la valeur la plus élevée mentionnée par la SA EKKB (1'740 MW, soit 1'450 MW \pm 20%) est nettement supérieure à la puissance des installations en service et dépasse même d'environ 5% la puissance maximale de toute CN en construction aujourd'hui.

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, ils ont pour conséquence de réduire, par rapport aux valeurs actuelles déjà faibles, le risque encouru par une personne se trouvant 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.

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

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 atteste que les dispositions pertinentes du système normatif ont été complètement et correctement prises en compte. Concernant les directives à appliquer, l'Inspection observe que, en vue de la construction de nouvelles centrales nucléaires, de nouvelles directives seront élaborées, qu'il s'agira de 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.

La SA EKKB affirme que la conception et le dimensionnement de l'installation se conformeront au système réglementaire suisse. En outre, les documents et justificatifs requis tiendront compte aussi des exigences pertinentes des standards AIEA et en règle générale, de celles des autorités du pays du producteur du réacteur. Selon les indications de la requérante, les exigences internationales sont respectées lorsque des prescriptions suisses font défaut [EKKB SB], 2.4.2].

La CSN tient pour acquis que les autorités compétentes vérifieront dans tous les cas si les critères internationaux proposés et les exigences du pays producteur répondent aux prescriptions suisses. Il conviendra alors de tenir compte de la densité relativement élevée de la population et de l'intense activité déployée dans les alentours du site. La CSN précise 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 EKKB 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.

Que l'organisation de la SA EKKB soit capable, à tout 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

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.

qualité de la centrale nucléaire, la SA EKKB 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; ceci 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'inspection demande à être informée au plus tôt du système de management de la SA EKKB et de 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 EKKB, est (ou a été) à tout moment appropriée, 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 EKKB 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 EKKB 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 EKKB au titre du système de gestion intégré puissent être examinées continuellement et dès les phases préparatoires, en prévision de futures demandes d'autorisation et d'admission.

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.

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 constate que la SA EKKB a décrit de façon adéquate la situation géographique du site ainsi que son utilisation et sa desserte. La description explicite de la densité de population, de sa répartition et de son évolution s'appuie sur les données actuelles.

La garantie de protection de la population est une condition préalable de l'autorisation (art. 13, al. 1, LENU) et les mesures 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 stade de la demande d'autorisation générale si les mesures de protection d'urgence sont applicables à l'extérieur de l'installation. Cela 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 oeuvre des mesures d'urgence.

Se référant à l'actuelle centrale, l'IFSN constate qu'il est fait recours, pour les environs de Beznau, à un plan de protection établi de longue date et conforme au système normatif. 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 les mesures et dispositions déjà prises pour la protection en cas d'urgence, la densité de population modérée ainsi que l'existence d'axes d'évacuation préventive, rien ne s'oppose à la planification et à la mise en oeuvre 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, la nouvelle centrale nucléaire présente un meilleur niveau de sécurité, une moindre fréquence de dommage au coeur et un système de sécurité adapté à la maîtrise des dommages graves au coeur. 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 d'urgence à l'extérieur de l'installation.

Pour la densité de la population aux alentours d'EKKB, le dossier de requête indique 361 personnes/km² (dans un rayon de 10 km) et 311 personnes/km² (rayon 20 km) [EKKB SB, tab. 3.2-3⁶]. Ces valeurs sont quelque peu inférieures à la moyenne pour le Plateau suisse (env. 450 personnes/km²) et pour le canton d'Argovie, où se trouve Beznau (env. 420 personnes/km²). Il convient de mentionner spécialement la localité de Böttstein,

⁶ La densité de population dans un rayon de 3 km est de 259 personnes/km² au lieu de 29 comme indiqué par erreur.

avec environ 300 habitants à moins d'1 km de distance, et le centre régional de Döttingen/Kleindöttingen/Klingnau, qui regroupe quelque 10'000 personnes, distant de 1,5 à 3,5 km, au vent d'un des vents dominants. La CSN constate que la population dans les alentours relativement proches est nombreuse. De manière générale, la densité humaine autour du site de Beznau est élevée par rapport à ce qu'elle est très souvent près des CN à l'étranger.

Notamment en raison de la densité de la population, les CN suisses ont été rééquipées à plusieurs reprises afin de répondre aux plus récents enseignements acquis, touchant la 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 d'EKKB 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.

La protection d'urgence à l'extérieur 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 (OPU) [NFSV 2010], entrent en vigueur le 1^{er} janvier 2011. Le concept des mesures à prendre en fonction des doses (CMD)⁷ comporte désormais la mesure immédiate « *évacuation préventive ou séjour sous protection* »⁸ lorsqu'il faut prévoir que la dose⁹ affectant les personnes dans les environs 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 1.¹⁰ Les cantons s'en inspirent pour planifier les opérations touchant la population menacée.¹¹ De plus, d'autres mesures de protection, qui ne figurent pas dans le CMD, peuvent encore être ordonnées, comme par exemple l'évacuation ou le déménagement.

Les préparatifs requis pour la protection d'urgence ont été réalisés, à une exception près, sur le site de Beznau; 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.

Selon les indications fournies par la SA EKKB, la zone 1 abrite une population résidante de plus de 23'000 personnes, quelque 12'000 emplois et plus de 200 lits d'hôpitaux et d'institutions [EKKB SB, tab. 3.2-1]. C'est surtout le nombre élevé de personnes en zone 1 qui amène la CSN à considérer la mise en oeuvre de mesures de protection d'urgence à l'extérieur comme très difficile. Elle peut devenir encore plus problématique ponctuellement, surtout dans des institutions abritant des personnes à mobilité réduite. Dans un rayon de 4 km autour d'EKKB, cela concerne en particulier l'hôpital de Leuggern ainsi que les maisons de retraite et EMS de Döttingen et de Würenlingen.

Il faut donc éviter au possible de devoir recourir à des mesures de protection d'urgence de la population. La CSN attend de la SA EKKB qu'elle prenne toutes mesures utiles 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 :

⁷ Annexe 1 ch. 5 ordonnance sur les interventions ABCN [ABCN 2010]

⁸ 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.

⁹ Dose effective pour un temps d'intégration de 2 jours

¹⁰ Art. 11, let. c, OPU [NFSV 2010]

¹¹ Art. 12, let. c, OPU [NFSV 2010]

Recommandation 4.1.1

Il convient de prendre en compte, lors de la construction et de l'exploitation d'EKKB, la densité démographique relativement élevée et la densité des activités aux 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 4.1.3 Logistique et installation du chantier**Avis de l'IFSN**

L'IFSN relève que, selon la LENu, les questions de logistique et d'installation du chantier de construction n'ont pas à être abordées dans la procédure d'autorisation générale, mais qu'elles ont leur place dans la procédure d'autorisation de construire. Du point de vue de la sécurité et de la sûreté nucléaires, seule doit être examinée par l'IFSN l'interaction potentielle entre la logistique et l'installation du chantier, d'une part, et la centrale nucléaire actuelle sur l'île de Beznau, d'autre part. Selon l'IFSN, la desserte du chantier n'affectera ni directement ni indirectement la sécurité des installations nucléaires existantes.

Position de la CSN

De l'avis de la CSN, les conditions générales de dégagement sont un élément des caractéristiques du site qu'il y a lieu d'évaluer avant d'octroyer l'autorisation générale. Les espaces de dégagement peuvent jouer un rôle indirect, dans l'optique de la sécurité, notamment s'il est nécessaire d'adapter très fortement les procédés de construction, le déroulement et l'organisation des travaux aux conditions spécifiques du site.

Même si l'installation qui sera construite n'est pas encore connue précisément, les plans d'aménagement présentés avec les documents de la requête indiquent bien que l'espace disponible pour une CN de la classe de puissance prévue, avec tour de refroidissement, sur l'île de Beznau est relativement restreint.

La CSN admet que du point de vue de la technique de sécurité, il est avantageux de construire, comme le veut la SA EKKB, une installation standard (cf. chap. « Ad 2.3 Informations sur l'installation prévue »). Encore faut-il pouvoir adopter et mettre en pratique sur le site prévu les solutions standard proposées pour tirer parti de tous les avantages qui en découlent au plan de la sécurité. Il faut donc désormais se demander si les procédés de construction et de montage déterminants pour la sécurité sont applicables sur l'emplacement disponible du site d'EKKB.

En prévision d'une demande ultérieure d'autorisation de construire, la CSN souligne que la sécurité de la CN existante devra être assurée dans toutes les phases de construction d'EKKB.

Ad 4.1.6 Géologie, sol de fondation et sismologie

Ad 4.1.6.1 Géologie

Avis de l'IFSN

La SA EKKB a étudié les failles tectoniques dans un rayon de 25 km autour du site et a déterminé les structures à considérer du point de vue sismique. L'IFSN estime que la procédure est complète et claire et que les principales structures sont décrites dans le rapport de sécurité.

Le système de failles de Mandach et les failles de Vorwald revêtent une importance particulière pour le site de Beznau. Selon l'IFSN, les failles présentes dans le système de Mandach sont trop petites pour générer un fort séisme; rien n'indique un mouvement néotectonique après le plissement de la chaîne du Jura. Les derniers mouvements documentés dans la faille de Vorwald remontent à avant le Miocène. D'après l'IFSN, le potentiel sismogène de Vorwald est faible.

Les points suivants sont également traités: la faille de Tegerfelden-Kohlgruben et la flexure de Rekingen, les failles locales dans la région de Beznau (analyses sismiques réflexion de 2008 et la conformation de surface de la roche en place sur le site), des mouvements néotectoniques sur le site ainsi que des effets éventuels du soulèvement récent dans la Forêt Noire et sur le Plateau septentrional.

L'IFSN résume le comportement tectonique du socle et de la couverture comme suit :

Selon l'IFSN, aucun indice d'activité récente de failles ou de mouvements qui mettraient en danger le site EKKB n'est révélé par l'observation des failles dans les environs du site EKKB, les processus de soulèvement et l'âge estimé des dernières activités tectoniques des failles.

L'IFSN note à ce propos, qu'une telle observation déterministe ne peut être que partielle étant donné que les données géologiques le sont aussi. L'IFSN souligne la nécessité de mener des analyses probabilistes à côté des observations déterministes, voir le paragraphe « Ad. 4.2.2 Séismes ».

Position de la CSN

A partir des documents présentés, la CSN admet elle aussi que les alentours du site ne comportent aucune faille de nature à en remettre en cause le choix du fait de ses caractéristiques sismiques.

Toutefois, ni le rapport de sécurité ni le rapport d'expertise ne mentionnent toutes les failles tectoniques Nord-Sud retenues dans des publications touchant les alentours proches de l'actuelle CN de Beznau [GAS, feuille 102 Zurzach]. Très vraisemblablement, la structure Nord-Sud de la vallée inférieure de l'Aar telle qu'elle apparaît sur une large portion de territoire est liée à des failles souterraines.

De l'avis de la CSN, il convient d'approfondir les connaissances géologiques des alentours du site au moyen des méthodes aujourd'hui reconnues (p. ex. LIDAR, microgravimétrie, sismologie en 3D) avant de fixer les bases de dimensionnement à prendre en compte en prévision des tremblements de terre. Cela s'applique en particulier à l'étude des structures Nord-Sud, voir la recommandation 4.1.6.

Ad 4.1.6.3 Sismologie

Avis de l'IFSN

L'IFSN estime que la SA EKKB a fourni des informations correctes sur la sismicité. Elles se basent sur l'analyse probabiliste des dangers sismiques, PEGASOS, qui est très complète, moderne et approuvée par l'IFSN. Elle partage les conclusions de la SA EKKB, à savoir que les failles de la couverture ne peuvent être à l'origine que de faibles tremblements et qu'il est peu probable que des failles depuis longtemps inactives aient une activité dans le socle. Comme il n'y a aucun indice de failles tectoniquement actives dans les environs proches et lointains du site EKKB, l'IFSN considère comme remplies les exigences de l'AIEA, selon lesquelles il ne doit exister aucune « capable fault »¹².

Comme le site se trouve dans une zone à faible activité sismique, peu de résultats de mesures et peu de données sont disponibles comme références. Par conséquent, l'IFSN préconise une charge portant sur l'élargissement du réseau de mesures de microsismicité afin de compléter la base de données correspondante.

Charge IFSN 2

« La densification du réseau microsismique du SED, proposée par la SA EKKB, doit être effectuée sans délai afin que des séries de mesures sur une plus longue période soient disponibles pour les prochaines étapes de la procédure d'autorisation. »¹³

Position de la CSN

La CSN croit utile de densifier le réseau de mesure microsismique afin d'observer à moyen terme l'évolution du champ de 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.

Comme elle l'a écrit au chapitre « Ad 4.1.6.1 Géologie » au sujet des perturbations tectoniques axés Nord–Sud, la CSN attend de la requérante qu'elle procède encore à des investigations s'appuyant sur les méthodes reconnues aujourd'hui pour fixer les bases de dimensionnement. En prévision d'une demande d'autorisation de construire, la CSN recommande:

Recommandation 4.1.6

En vue de fixer les bases de dimensionnement dans la demande d'autorisation de construire, il faut approfondir l'étude des structures géologiques aux alentours du site, notamment celle des structures Nord–Sud, au moyen des méthodes de recherche reconnues aujourd'hui (p. ex. LIDAR, microgravimétrie, sismologie en 3D).

¹² capable fault: A fault that has a significant potential for relative displacement at or near the ground surface (IAEA Safety Guide No. NS-G-3.3, p. 28)

¹³ SED: Service sismologique suisse (Schweizerischer Erdbebendienst; www.seismo.ethz.ch)

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 qu'on peut garantir, en principe, un raccordement sûr et fiable de l'EKKB aux réseaux haute tension existants étant donné les capacités estimées.

Position de la CSN

D'une part, l'intégration au réseau assure l'approvisionnement d'EKKB 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.

Il ressort du rapport de sécurité [EKKB SB, 3.8.1] que le noeud de Beznau est fortement relié tant au réseau à 380 kV (4 lignes) qu'à celui de 220 kV (6 lignes). Les deux tranches actuelles de la centrale alimentent ce dernier réseau, tandis que EKKB devra être intégrée au réseau à 380 kV. La SA EKKB chiffre à quelque 5'800 MW la puissance installée des quatre lignes de transport à 380 kV et en déduit qu'ainsi, l'évacuation de la puissance maximale de la nouvelle centrale par le réseau existant sera assurée de manière redondante même en cas de défaillance de plus d'une ligne. Il est en outre rappelé qu'en vertu des plans établis, le réseau suisse à 380 kV va être développé et renforcé, le plus souvent au détriment de celui de 220 kV. Les projets dans ce sens, définis par le groupe de travail Lignes et sécurité d'approvisionnement (GT LVS), ont été inscrits dans ce que l'on appelle le niveau 2015.

Le groupe de travail Lignes et sécurité d'approvisionnement (AG LVS), créé par mandat du 9 novembre 2005 émanant du DETEC, réunissait des représentants des organes de la Confédération, de l'industrie suisse de l'électricité et des associations d'intérêts ayant à s'occuper du réseau électrique. Son rapport final, daté du 28 février 2007, constate en particulier que le réseau de transport d'électricité a même 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]. Quant au scénario « *Nuit hivernale (temps d'importation)* » [LVS 2007, fig. 8, p. 37], il indique aussi des goulots d'étranglement pour les liaisons Laufenburg–Breite (qui passe par le noeud de Beznau) et Beznau–Birr.

Le GT LVS a finalement défini 40 projets¹⁴, à réaliser autant que possible à l'horizon 2015, pour optimiser le réseau. Quelques-uns de ces projets avaient été initialisés des années auparavant déjà. Par arrêté du Conseil fédéral du 6 mars 2009, on les a inscrits 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 cette liste de projets, repoussant l'horizon à 2020 et ajoutant 13 projets supplémentaires. Sur les 53 projets ainsi nommés, l'EiCom précise qu'un seul avait pu être réalisé en septembre 2009.¹⁵

¹⁴ Numérotés de 1 à 39, le numéro 9 s'appliquant à deux projets, 9a et 9b.

Le niveau 2015 du réseau de transport correspond certes à une croissance générale de la consommation, mais non à l'entrée en scène d'un gros producteur tel qu'EKKB. Or les entretiens avec Resun (cf. chap. 1.3) ont révélé que la SA EKKB n'avait pas intégré à son projet l'évacuation du courant produit par la nouvelle centrale.

Cela étant, la CSN considère que les assertions figurant dans le rapport de sécurité et dans le rapport d'expertise, concernant la capacité du réseau, ne sont pas convaincantes. La capacité du réseau est déterminante; il importe donc de mettre en parallèle la capacité de transport installée et des scénarios plausibles de la charge du réseau. Aux termes du rapport final du GT LVS, il faut s'attendre à un goulot d'étranglement précisément dans la région de Beznau, qui réclame une extension du réseau même sans EKKB. A cela s'ajoute que toute extension de ce type prend généralement beaucoup de temps.

La production et le transport d'électricité doivent être considérés dans leur ensemble. La CSN recommande donc à la SA EKKB, dans la perspective d'une demande d'autorisation de construire:

Recommandation 4.1.7

La SA EKKB 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.

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 EKKB, qui entend dimensionner l'installation en s'appuyant sur les résultats de PEGASOS Refinement Project (PRP). Le niveau de danger présenté dans le rapport de sécurité d'EKKB est tel que 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 EKKB doit s'appuyer sur les indications de risques sismiques spécifiques au site EKKB, recueillies par un procédé conforme à la méthode SSHAC-Level 4 et intégrant d'emblée la vérification par l'IFSN. »*¹⁶

¹⁵ Selon la SA Centrale nucléaire Niederamt (projet KKN), le chiffre figurant dans le rapport d'activité 2009 de l'EICOM (23 projets) n'est pas correct [KKN 2010]

¹⁶ 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.

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 les chapitres « Ad 4.1.6.1 Géologie » et « Ad 4.1.6.3 Sismologie ».

Ad 4.2.3 Inondations externes

Avis de l'IFSN

L'IFSN remarque en préliminaire que, par principe, les données sur les inondations constituent une base appropriée pour l'analyse des risques de crues d'origine naturelle ou humaine. Ensuite, l'IFSN identifie plusieurs divergences par rapport aux spécifications des documents NS-G-3.5 [IAEA G3.5] et NS-R-3 [IAEA R3] de l'AIEA. D'où la préconisation de la charge IFSN 4 et de la recommandation 7 (estimation d'une crue survenant tous les 10'000 ans).

Charge IFSN 4

*« La SA EKKB doit approfondir l'analyse concernant les inondations externes, en particulier sur les points suivants :
Pour l'évaluation finale des risques d'inondations, les hauteurs des crues sur l'île de Beznau doivent être recalculées en considérant les mesures de protection en vue d'une crue exceptionnelle survenant tous les 10'000 ans et la rupture de la centrale électrique de Wettingen. Cela permettra de déterminer si les mesures préventives de protection sont applicables et si leurs conséquences sont admissibles. Les résultats de l'analyse doivent être transmis à l'IFSN au plus tard au dépôt de la demande d'autorisation de construire. »*

Position de la CSN

L'IFSN demande qu'il soit répondu aux charges ci-dessus pour la demande d'autorisation de construire, tout en recourant à la formulation: « *Pour l'évaluation définitive du site ...* » De l'avis de la CSN, la qualité du site doit être établie avant la fin de la procédure d'autorisation générale.

Cela dit, la CSN considère les divergences relevées par l'IFSN par rapport aux exigences de l'AIEA comme des aspects mineurs, qui ne remettent pas en cause le choix du site de Beznau. Elles requièrent toutefois des données supplémentaires et des analyses à accomplir au cours des travaux à venir, et éventuellement des mesures complémentaires dont la mise en oeuvre ne devrait pas poser de problème. Voilà pourquoi la réponse à ces exigences peut attendre la procédure d'autorisation de construire, comme l'indique l'IFSN.

Ad 4.2.4 Chute d'avion

Avis de l'IFSN

Selon l'IFSN, la présentation du risque dû à une chute d'avion accidentelle est explicite dans l'ensemble.

L'IFSN approuve la démarche esquissée par la SA EKKB pour le dimensionnement de l'installation. Elle mentionne l'ordonnance du DETEC relative aux hypothèses de risque et à la protection contre les défaillances (RS 732.112.2) et se réfère à la directive IFSN-G02 (pas encore élaborée) concernant la spécification des risques. L'IFSN conclut que la qualité du site d'EKKB n'est pas fondamentalement remise en cause par le risque lié aux chutes d'avion: un dimensionnement approprié de l'installation permet en effet de répondre à ce risque de façon déterministe. Le contrôle du dimensionnement de l'installation aura lieu pour l'octroi de l'autorisation de construire.

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 souligne entre autres que, contrairement à ce qui est déclaré dans le rapport de sécurité, les paramètres météorologiques spécifiques au site ne se situent pas, pour tous les phénomènes, dans les limites usuelles pour la conception de bâtiments et de structures. Par exemple, l'IFSN cite les pressions de vent possibles en vertu de l'historique des tornades observées dans la région de Beznau.

Position de la CSN

La CSN souligne la remarque de l'IFSN concernant les sollicitations supérieures aux valeurs-limites sur lesquelles repose habituellement le dimensionnement de bâtiments et de structures. Selon la CSN, des phénomènes extraordinaires (torsion, aspiration) peuvent se manifester particulièrement au cours d'une tornade. La CSN observe en outre que selon la directive IFSN-A05, alinéa 4.6.4 j, il convient d'identifier aussi les effets indirects des dommages causés par les tornades et d'en discuter. Des vents violents, parmi d'autres phénomènes, peuvent entraîner des dégâts complexes. En prévision des phases d'autorisation à venir, il faut analyser ces phénomènes avec soin pour définir et réaliser les mesures à prendre.

Ad 6 Aspects humains et organisationnels

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

Avis de l'IFSN

En plus de la définition d'une organisation structurelle et fonctionnelle et de la mise en place d'un système de gestion, l'IFSN considère comme primordial pour les phases ultérieures du projet, de définir et d'établir assez tôt un concept de gestion du personnel, afin de s'assurer que les collaborateurs de la future organisation d'exploitation soient recrutés et formés à temps.

Suggestion IFSN 9

« L'IFSN exige que la SA EKKB 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 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 d'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.

La CSN attribue une importance particulière au concept de gestion du personnel évoqué par l'IFSN, surtout pour insister sur sa mise en oeuvre à un stade précoce. L'élément décisif en est que l'organisation d'exploitation soit capable d'assumer la responsabilité des activités et des secteurs énumérés à l'art. 30, al. 1, OENu. Cela dépendra des profils des postes fixés dans le concept de gestion du personnel et de l'attribution des emplois à des collaborateurs qualifiés. 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.

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 6

« Pour l'étude et le dimensionnement de l'installation, la SA EKKB 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 oeuvre 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 L'ENU, un concept de désaffectation est une condition préalable à l'octroi d'une autorisation générale et il doit, selon l'art. 23, let. d, O'ENU, être fourni avec la demande d'autorisation générale. Selon l'art. 24, al. 2, let. f, O'ENU, 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 en déduit 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 ?* »

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). Selon les données figurant dans le rapport d'expertise de l'IFSN, la SA EKKB prévoit, avec la solution du démantèlement immédiat, une durée de 17 ans au maximum (question 2 ci-dessus). L'IFSN approuve que la SA EKKB se réserve, lors de la mise à jour périodique du plan de désaffectation, de modifier son choix (démantèlement immédiat, confinement de sécurité avec démantèlement différé, formes mixtes). L'IFSN justifie cette évaluation particulièrement positive par le fait que, dans les années à venir, l'expérience internationale dans le domaine de la désaffectation de centrales nucléaires va augmenter sensiblement.

L'IFSN constate l'inexistence de critères à prendre en compte dès la conception et la construction en vue de simplifier le démantèlement. C'est pourquoi l'IFSN formule, en prévision du dossier de demande d'autorisation de construire, la suggestion ci-dessous.

Suggestion IFSN 10

« La SA EKKB montrera, dans le dossier de demande d'autorisation de construire, quelles mesures seront prises dès le dimensionnement et la construction d'EKKB afin de faciliter la réalisation ultérieure des travaux de démantèlement. »

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. Les indications fournies par la SA EKKB paraissent satisfaire à cette exigence.

Le fait que la manière de procéder ait été précisée est, selon la CSN, plus important que le déroulement de la désaffectation. La requérante a donné quelques indications très générales à ce sujet dans son rapport *Konzept für die Stilllegung* (chap. 6 *Ablauf der Stilllegung* et chap. 7 *Durchführung der Stilllegung*) [EKKB SK].

La requérante se réserve donc la possibilité d'adapter son concept de désaffectation ultérieurement, lors du réexamen périodique du projet; cela répond, pour la CSN, à l'obligation légale fondamentale de se conformer à l'état de la science et de la technique. En effet, 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 LRaP, RS 814.50, art. 9); Optimisation, ordonnance sur la radioprotection, ORaP, RS 814.501, art. 6).

La CSN reconnaît aussi qu'il est important, dès les phases de conception et d'élaboration du projet, de choisir concrètement des procédés et des aménagements qui soient de nature à faciliter le plus possible, le moment venu, le démantèlement de l'installation. Ces choix ne doivent pourtant pas se faire au détriment de la sécurité et de la radioprotection dans l'installation. Ainsi la CSN soutient la suggestion IFSN 10.

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 EKKB, 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 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.

L'entreposage d'éléments combustibles usés et de déchets radioactifs n'est pas partie intégrante d'une installation standard. Ces matériaux comportent cependant un risque radiologique, en particulier les éléments combustibles usés. La CSN revient ci-après sur le sujet.

Avis de l'IFSN

L'IFSN juge les informations de la SA EKKB sur les déchets radioactifs probantes et suffisantes pour émettre un avis au stade de la procédure d'autorisation générale. L'IFSN apprécie que toutes les éventualités soient considérées pour le dimensionnement du dépôt intermédiaire et que le conditionnement et le stockage intermédiaire aient lieu, de préférence, sur le site d'EKKB. Selon l'IFSN, le transport de déchets radioactifs est ainsi réduit au minimum et il est tiré parti des synergies avec la KKB, qu'il s'agit de désaffecter.

L'IFSN constate que les volumes de déchets produits lors du fonctionnement et de la désaffectation d'EKKB sont inclus dans le plan sectoriel Dépôts en couches géologiques profondes [BFE 2008]. Les propositions de la Nagra¹⁷ 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 EKKB.

Position de la CSN

La CSN estime que les indications données par la SA EKKB 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 conditions) dans le pays depuis une vingtaine d'années. Dans le même laps de temps, on a approuvé, comme mentionné ci-dessus et également sous conditions, 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. suivant « Conditionnement »).

¹⁷ Nagra: Société coopérative nationale pour le stockage des déchets radioactifs (Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle; www.nagra.ch)

Déchets provenant d'installations tierces

Dans le rapport de sécurité, la SA EKKB indique, aux chapitres 2.1 *But du projet* et 2.2 *Grandes lignes du projet*, que EKKB pourra stocker des éléments combustibles usés et des déchets fortement radioactifs en provenance d'autres installations nucléaires suisses, ou encore assurer le conditionnement et le stockage intermédiaire d'autres déchets radioactifs.

La CSN relève que les exploitants des CN existantes ont édifié dans les années 1990, le centre de stockage intermédiaire (Zwilag) de Würenlingen pour le stockage intermédiaire des éléments combustibles usés et d'autres déchets radioactifs pour lesquels on manque de place sur le site de l'installation initiale. Ce centre applique des procédés spéciaux de conditionnement (incinération/traitement par fusion) à la demande des centrales nucléaires suisses. Comme il existe déjà un centre de stockage intermédiaire, la CSN estime qu'il n'est pas indispensable de prévoir le stockage à l'EKKB de déchets et d'éléments combustibles usés provenant d'autres sites.

De l'avis de la CSN, il peut être indiqué à titre exceptionnel de conditionner les déchets issus d'installations tierces lorsqu'ils nécessitent un traitement spécial que seule EKKB pourrait, le cas échéant, leur faire subir à la demande de l'ensemble des installations nucléaires suisses.

L'utilisation commune d'équipements sur le site de Beznau par les installations nucléaires qui s'y trouvent paraît objectivement indiquée au vu des très courts trajets de transport qu'elle implique. Reste que même avec des rapports de bon voisinage, les différents propriétaires devront être suffisamment attentifs aux questions d'attribution et de responsabilité civile touchant les déchets entreposés. Quant au but de l'installation, la CSN recommande:

Recommandation 9-1

EKKB ne doit entreposer que des éléments combustibles usés ayant leur origine dans les installations nucléaires de Beznau; la même restriction s'applique au conditionnement et au stockage intermédiaire de déchets radioactifs. A titre exceptionnel, on pourra y conditionner aussi des déchets radioactifs issus d'autres installations nucléaires suisses s'ils exigent l'application d'un procédé spécial et sophistiqué et si EKKB est équipée dans ce sens.

Stockage d'éléments combustibles usés

La SA EKKB 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 milieu humide 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 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 à piscine (Nasslager KKG). 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 à piscine KKG [BR 2004] la charge suivante: « *Les éléments combustibles usés entreposés dans le dépôt humide 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.* »¹⁸ Dans le même esprit, la CSN recommande, en prévision des futures phases d'autorisation:

Recommandation 9-2

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

Conditionnement

Le but affiché est que l'EKKB puisse conditionner des déchets radioactifs et les stocker temporairement. La première de ces opérations consiste à préparer les déchets et à les emballer de telle sorte que les colis de déchets obtenus puissent être placés dans un dépôt intermédiaire ou dans un dépôt géologique en profondeur.

Le dossier de requête n'indique pas en toute clarté si l'autorisation générale doit couvrir le conditionnement de toutes les catégories de déchets à EKKB ou non. L'indication du but qui figure au chapitre 2.1 est générale et nul ne précise l'ampleur du stockage (catégories de déchets, modes de conditionnement) prévu à EKKB, ni dans la suite du rapport de sécurité [EKKB SB] ni dans le justificatif de l'évacuation des déchets [EKKB EN]. Seul l'alinéa *But et grandes lignes de l'installation nucléaire* du résumé du rapport de sécurité précise restrictivement que l'on prévoit aussi « *des bâtiments pour le conditionnement et l'entreposage de déchets faiblement et moyennement radioactifs* ». La CSN suppose ici que le projet ne comportera que des installations de conditionnement de déchets dits d'exploitation. Ceux-ci relèvent principalement de la catégorie des déchets faiblement et moyennement radioactifs (SMA).

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 ordonnées avec la décision [BR 2006] concernant le justificatif d'évacuation HAA. 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, à qui 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 se passer de substances métalliques et organiques, dans toute la mesure du possible. En prévision des futures phases d'autorisation, la CSN recommande:

¹⁸ Conteneur T/L: servant au transport et au stockage (Transport- und Lagerung), conteneur utilisé pour le stockage à sec

Recommandation 9-3

Le conditionnement des déchets d'exploitation d'EKKB 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 avaient été prises en compte, que les directives correspondantes des autorités de surveillance nucléaire avaient été respectées et que la démarche de la requérante 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'Inspection, le périmètre 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 EKKB et des 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 dix suggestions et sept propositions de charges. Celles-ci 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)¹⁹;
- l'approfondissement de l'analyse des risques d'inondation (charge 4);
- la valeur directrice de dose liée à la source commune de 0,3 mSv pour les installations nucléaires situées à Beznau (charge 5)²⁰;
- le programme de prise en compte des facteurs humains et organisationnels (charge 6);
- la protection des informations (charge 7)²⁰.

¹⁹ SSHAC: Senior Seismic Hazard Assessment Committee (voir note de bas de page n° 16)

²⁰ Sujet hors du mandat de la CSN, voir chap. 1.4 *Limites de l'évaluation*.

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 requérante 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 EKKB 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 d'EKKB, qu'il existe un concept réalisable de désaffectation et que le justificatif pour l'évacuation des déchets radioactifs produits par l'EKKB 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 EKKB 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 EKKB 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 EKKB a montré « *que la protection de l'homme et de l'environnement par rapport à la radioactivité peut être assurée pendant les phases d'exploitation et subséquentes d'EKKB, qu'il existe un concept de désaffectation réalisable et que le justificatif de l'évacuation des déchets radioactifs produits par EKKB a été apporté.* »

L'IFSN retient sept propositions de charges et dix 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 faudrait-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 EKKB 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 6 concernant un programme pour les facteurs humains et organisationnels, ainsi que la charge IFSN 3 concernant l'analyse du risque sismique. Lesdites charges auront notamment pour corollaire, dès un stade précoce, une surveillance continue de la part de l'IFSN, ce que la CSN considère comme approprié.

3.2 Considérations émanant de 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 »)
- La CSN considère qu'un élément essentiel dans le contexte de la requête est que les deux tranches de la centrale nucléaire actuelle sur le site de Beznau soient mises hors service dès que possible, une fois EKKB entrée en service.
(sous-chap. *Installation de remplacement* du chap. « Ad 2.1 »)
- La CSN approuve l'intention de construire une installation standard.
Elle a pour la classe de puissance un regard plus critique que l'IFSN.
(chap. « Ad 2.3 »).
- En cas d'application de recommandations internationales et d'exigences du pays producteur, la CSN tient pour acquis que les autorités compétentes examineront s'il est ainsi répondu aux exigences de la Suisse, en portant une attention particulière à la densité démographique relativement élevée et à la densité des activités aux alentours du site d'EKKB.
(chap. « Ad 2.4 »)
- La CSN constate que la densité de population aux alentours du site de Beznau est relativement élevée. Tout devrait donc être entrepris 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, telles que l'évacuation. (→ recommandation 4.1.1)
(chap. « Ad 4.1.1 »)
- La CSN observe que l'espace disponible sur le site d'EKKB est relativement restreint et elle recommande que l'on porte attention, au cours des phases ultérieures du projet, aux procédés de construction et de montage déterminants pour la sécurité, du fait de l'étroitesse de l'espace disponible.
(chap. « Ad 4.1.3 »)
- Selon la CSN, il convient, en vue de la formulation des bases de dimensionnement, d'approfondir, au moyen des méthodes reconnues aujourd'hui, les recherches géologiques accomplies dans les alentours proches du site. (→ recommandation 4.1.6)
(chap. « Ad 4.1.6 »)
- On cherche en vain dans le dossier de requête une confrontation de la capacité de transport installée au noeud Beznau du réseau avec les scénarios de charge correspondants de ce réseau. (→ recommandation 4.1.7)
(chap. « Ad 4.1.7 »).
- Comme la directive IFSN à ce sujet n'est pas encore sortie, la CSN formule elle-même ses vues quant aux mesures à prendre en prévision d'une chute d'avion.
(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 9), la CSN insiste sur la mise en oeuvre du concept de gestion du personnel et 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.
(chap. « Ad 6 »)

- Au sujet des mesures destinées à faciliter un jour le démantèlement d'EKKB (suggestion IFSN 10), la CSN rappelle que de telles mesures ne doivent pas aller à l'encontre de la sécurité de l'installation qui sera construite ni de la radioprotection dans l'exploitation. (chap. « Ad 8 »)
- La CSN recommande que seuls soient entreposés dans EKKB des éléments combustibles usés provenant du site de Beznau; de même pour le conditionnement et l'entreposage de déchets radioactifs. De tels déchets produits par d'autres installations nucléaires ne devraient pouvoir y être conditionnés qu'à titre exceptionnel. (→ recommandation 9-1) (chap. « Ad 9 »)
- Les éléments combustibles usés devraient, au terme d'une période appropriée de désactivation, être transférés dans un dépôt à sec. (→ recommandation 9-2) (chap. « Ad 9 »)
- Le conditionnement des déchets d'exploitation d'EKKB 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 9-3) (chap. « Ad 9 »)

3.3 Recommandations formelles de la CSN

Recommandation 4.1.1

Il convient de prendre en compte, lors de la construction et de l'exploitation d'EKKB, la densité démographique relativement élevée et la densité des activités aux 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 cœur 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 dans la demande d'autorisation de construire, il faut approfondir l'étude des structures géologiques aux alentours du site, notamment celle des structures Nord–Sud, au moyen des méthodes de recherche reconnues aujourd'hui (p. ex. LIDAR, microgravimétrie, sismologie en 3D).

Recommandation 4.1.7

La SA EKKB 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

EKKB ne doit entreposer que des éléments combustibles usés ayant leur origine dans les installations nucléaires de Beznau; la même restriction s'applique au conditionnement et au stockage intermédiaire de déchets radioactifs. A titre exceptionnel, on pourra y conditionner aussi des déchets radioactifs issus d'autres installations nucléaires suisses s'ils exigent l'application d'un procédé spécial et sophistiqué et si EKKB est équipée dans ce sens.

Recommandation 9-2

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

Recommandation 9-3

Le conditionnement des déchets d'exploitation d'EKKB 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 EKKB, 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, auxquels 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 EKKB 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 EKKB 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 démographique relativement élevée et la densité des activités aux alentours du site de Beznau, 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.

La CSN observe que l'autorisation générale demandée vise à remplacer la centrale nucléaire de Beznau (KKB) par une installation standard de type actuel. La CSN tient pour acquis qu'une fois les deux tranches de l'actuelle installation mises hors service, le risque individuel aux alentours du site sera plus faible qu'aujourd'hui.

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 nucléaire de type actuel sur le site de Beznau.

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 Schweizerischen 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

- [EKKB EN] Nachweis für die Entsorgung der anfallenden radioaktiven Abfälle; Ersatz Kernkraftwerk Beznau; Beilage zum Rahmenbewilligungsgesuch vom Dezember 2008; Resun AG, TB-042-RS080026 – v02.00
- Justificatif d'évacuation des déchets radioactifs produits; Centrale nucléaire de remplacement de Beznau; annexe à la demande d'autorisation générale de décembre 2008; SA Resun, TB-042-RS080026 – v02.00
- [EKKB RBG] Gesuch um Erteilung der Rahmenbewilligung für den Bau und Betrieb des Ersatz Kernkraftwerkes Beznau; Ersatz Kernkraftwerk Beznau AG, Döttingen, 4. Dezember 2008
- Demande d'octroi d'autorisation générale pour construire et exploiter la centrale nucléaire de remplacement de Beznau; SA EKKB, Döttingen, 4 décembre 2008
- [EKKB SB] Sicherheitsbericht; Ersatz Kernkraftwerk Beznau; Beilage zum Rahmenbewilligungsgesuch vom Dezember 2008; Resun AG, TB-042-RS080021 – v02.00
- Rapport de sécurité; Centrale nucléaire de remplacement de Beznau; annexe à la demande d'autorisation générale de décembre 2008; SA Resun, TB-042-RS080021 – v02.00
- [EKKB SK] Konzept für die Stilllegung; Ersatz Kernkraftwerk Beznau; Beilage zum Rahmenbewilligungsgesuch vom Dezember 2008; Resun AG, TB-042-RS080025 – v02.00
- Concept pour la désaffectation; Centrale nucléaire de remplacement de Beznau; annexe à la demande d'autorisation générale de décembre 2008; SA Resun, TB-042-RS080025 – v02.00
- [EKKB UV] Umweltverträglichkeitsbericht; Ersatz Kernkraftwerk Beznau; Beilage zum Rahmenbewilligungsgesuch vom Dezember 2008; Resun AG, TB-042-RS080023 – v02.00
- Rapport relatif à l'impact sur l'environnement; Centrale nucléaire de remplacement de Beznau; annexe à la demande d'autorisation générale de décembre 2008; SA Resun, TB-042-RS080023 – v02.00
- [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 EKKB AG; ENSI, Brugg, September 2010 (www.ensi.ch)
- Rapport d'expertise de l'IFSN concernant la demande d'autorisation générale de la SA EKKB; IFSN, Brugg, septembre 2010 (www.ensi.ch)

- [GAS] Geologischer Atlas der Schweiz; Bundesamt für Landestopografie (Swisstopo), Wabern
Atlas géologique de la Suisse; Office fédéral de topographie Swisstopo, Wabern
- [IAEA G3.5] Flood Hazard for Nuclear Power Plants on Coastal and River Sites (2003), IAEA NS-G-3.5 (www.iaea.org)
- [IAEA R3] Site Evaluation for Nuclear Installations (2003), IAEA NS-R-3 (www.iaea.org)
- [KKN 2010] 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 la SA centrale nucléaire Niederamt; TP00079179; Olten, 24 novembre 2010
- [KNS ENSI] Anmerkungen und Fragen seitens KNS; [betreffend:] Gutachten des ENSI (Entwurf 6.5.2010) zum Rahmenbewilligungsgesuch der EKKB AG; KNS-Sekretariat, Brugg, 18.08.2010 (KNS 72/5.1)
Remarques et questions de la CSN concernant: le Rapport d'expertise de l'IFSN (ENSI 2010, projet du 6.5.2010) sur la demande d'autorisation générale de la SA EKKB; secrétariat CSN, Brugg, 18.08.2010 (KNS 72/5.1)
- [KNS Resun] Rahmenbewilligungsgesuche für die neuen Kernkraftwerke EKKB und EKKM; Fragen der KNS zu den Gesuchsunterlagen; KNS, Brugg, 2. Juni 2010 (KNS 72/6; KNS 73/6)
Demandes d'autorisation générale pour les nouvelles centrales nucléaires EKKB et EKKM; questions de la CSN sur les dossiers de requête; CSN, Brugg, 2 juin 2010 (KNS 72/6; KNS 73/6)
- [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
- [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 (SR 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 → Angebot → Fakten)
- Les centrales nucléaires du monde 2010; Forum nucléaire suisse, Berne (www.forumnucleaire.ch → Offre → Dossiers)
- [Resun 2010] Antworten auf Fragen der KNS für die Sitzung vom 25.06.2010; Technischer Bericht TB-042-RS100129 – V1.0; Resun AG, 29.06.2010
- Réponses aux questions de la CSN pour la réunion du 25 juin 2010; Rapport technique TB-042-RS100129 – V1.0; Resun SA, 29 juin 2010

Abréviations

		Lien Internet Numéro RS
ABC	atomique, biologique, chimique	
ABCN	Événement ABC et événement 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
EKKB	Centrale nucléaire de remplacement Beznau	www.axpo.ch ...
EKKM	Centrale nucléaire de remplacement Mühleberg	www.bkw-fmb-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
KKB	Centrale nucléaire (actuelle) de Beznau	www.axpo.ch ...
KKN	Centrale nucléaire Niederramt (projet)	www.kkn-ag.ch
LENu	Loi sur l'énergie nucléaire	RS 732.1
LIDAR	Light Detection And Ranging	
LRaP	Loi sur la radioprotection	RS 814.50
NOK	Nordostschweizerische Kraftwerke AG (aujourd'hui: Axpo AG)	www.axpo.ch
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

**Lien Internet
Numéro RS**

PEGASOS	Analyse probabiliste des risques sismiques pour les sites des centrales nucléaires suisses	
Resun	Société chargée de la conduite des projets EKKB et EKKM	www.resun.ch
RS ...	Recueil systématique du droit fédéral ... (numéro)	www.admin.ch
SA EKKB	SA Centrale nucléaire de remplacement Beznau (société requérante)	
SMA	Schwach- und mittelaktive Abfälle (déchets faiblement et moyennement radioactifs)	
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