

Bulletin 5

Octobre 2013

La révision la plus approfondie de l'histoire de Gösgen

Page 15



La République tchèque
sous la loupe
Pages 4 + 7

Message du Conseil
fédéral: quo vadis?
Page 9

Dépôts en profondeur:
la région d'implantation
du Wellenberg
Page 12

Table des matières

Editorial	3	Revue de presse	21
Regarder plus loin que le bout de son nez	3	Le message sur le tournant énergétique et un nouveau chapitre du débat sur la durée d'exploitation des centrales nucléaires	21
Forum	4	Reflets de l'E-Bulletin	23
L'avenir de l'énergie nucléaire en République tchèque	4	En Suisse	23
Informations de fond	7	Dans le monde	24
Un pays sous la loupe: la République tchèque	7	La der économique	26
Le message du Conseil fédéral sur la Stratégie énergétique 2050, une interdiction technologique insidieuse	9	Le billet de Hans Peter Arnold	26
Installations de surface: la Nagra désigne un premier emplacement possible dans le canton de Nidwald	12	Couac!	27
Révision approfondie et nouvel alternateur à Gösgen	15	Nous l'avions bien dit...	27
Des ingénieurs nucléaires suisses à Olkiluoto	19	Nouvelles internes	28
		Cours d'approfondissement 2013	28
		Offres d'emploi	29–31
		Pour mémoire	32

Impressum

Rédaction:

Marie-France Aepli (M.A., rédactrice en chef); Beat Bechtold (B.B.); Max Brugger (M.B.); Peter Bucher (P.B.); Matthias Rey (M.Re.); Michael Schorer (M.S.); Daniela Stebler (D.S.)

Traduction:

Claire Baechel (C.B.); Dominique Berthet (D.B.); Paule Valiquier (P.V.)

Editeurs:

Corina Eichenberger, présidente
Beat Bechtold, secrétaire général
Forum nucléaire suisse
Konsumstrasse 20, case postale 1021, CH-3000 Berne 14
Tél. +41 31 560 36 50, Fax +41 31 560 36 59
info@nuklearforum.ch
www.forumnucleaire.ch ou www.ebulletin.ch

Le «Bulletin Forum nucléaire suisse» est l'organe officiel du Forum nucléaire suisse et de la Société suisse des ingénieurs nucléaires (SOSIN).
Il paraît 6 fois par an.

Copyright 2013 by Forum nucléaire suisse ISSN 1661-1470 –
Titre clé: Bulletin (Forum nucléaire suisse) – Titre abrégé
selon la norme ISO 4) – Bulletin (Forum nucléaire suisse).

La reproduction des articles est libre sous réserve
d'indication de la source.
Prière d'envoyer un justificatif.

© Photo de couverture: KKG

Matthias Rey

Responsable médias du Forum nucléaire suisse



Regarder plus loin que le bout de son nez

La Chine a récemment coulé le premier béton d'une nouvelle centrale nucléaire, si bien qu'elle construit maintenant rien de moins que 30 tranches nucléaires sur treize sites. Les premières mises en service devraient avoir lieu l'année prochaine et tous les projets en cours être achevés avant 2020. Pour impressionnante qu'elle soit, une telle prouesse n'est pas nouvelle. Ainsi, vers 1980, la France a mené en parallèle la construction de près de 40 centrales nucléaires. Rien qu'en 1981, année où je suis né, elle a mis en service huit tranches nucléaires. Ce record n'a pas été battu à ce jour, et la France n'est pas près de se le voir ravir, à moins que la Chine n'accélère encore le rythme auquel elle construit de nouvelles centrales. Pendant ce temps, les milieux politiques suisses préparent l'abandon de l'atome.

Des voix plaident néanmoins pour la poursuite du développement de l'énergie nucléaire. Ainsi, l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE) indique dans son rapport intitulé «The Role of Nuclear Energy in a Low-carbon Energy Future» qu'il faudrait construire 30 centrales nucléaires par an jusqu'en 2050 pour réduire de moitié, par rapport à leur niveau de 2005, les émissions mondiales de CO₂ dues à la production d'énergie. Quant à l'Agence internationale de l'énergie (AIE), un autre organisme de l'OCDE, elle considère l'énergie nucléaire comme faisant partie des «clean energies», c'est-à-dire des énergies propres qui pourraient permettre au monde d'atteindre l'objectif consistant à limiter le réchauffement à deux degrés au plus. Aux yeux de l'AIE, le développement des énergies propres va toutefois beaucoup trop lentement.

L'Institut Paul Scherer (PSI) a récemment utilisé des modèles établis par l'AIE pour simuler l'avenir de l'approvisionnement énergétique mondial en collaboration avec le Conseil mondial de l'énergie. L'un des

scénarios était de laisser le marché assurer l'essentiel de l'approvisionnement en énergie, l'autre consistait à utiliser des mesures réglementaires pour garantir la sécurité d'accès à l'énergie et protéger l'environnement. Dans ce dernier scénario, le nucléaire était considéré comme une forme d'énergie pauvre en carbone et donc digne d'être encouragée.

On entend un discours similaire à Bruxelles, mais en sourdine et encore officieusement. Certains Etats membres sont visiblement intervenus massivement pour que de tels propos ne prennent pas un caractère officiel. Pendant ce temps, l'encouragement unilatéral du solaire et de l'éolien pratiqué par certains pays membres de l'UE entraîne des distorsions toujours plus marquées sur le marché européen de l'électricité, si bien que l'exploitation des grandes centrales conventionnelles (pour ne rien dire des nouvelles) cessera bientôt d'être rentable. Ainsi, certains pays membres qui avaient opté pour une politique d'encouragement pleine de bonnes intentions se trouvent soudain confrontés à des demandes de soutien émanant des exploitants de centrales fossiles. Reste à savoir s'il sera possible, avec de telles conditions-cadres, de construire chaque année 30 grandes centrales à peu près respectueuses de l'environnement.

En tant que jeune contribuable et jeune consommateur d'électricité, je souhaite que la politique énergétique évolue vers plus de réalisme et moins de populisme. Et que mon gouvernement ne reproduise pas les erreurs d'autrui.

Interview de Vaclav Hanus

Secrétaire général de la Société tchèque de l'énergie nucléaire et chef chimiste de la centrale nucléaire de Temelin

Interview: nucNet

L'avenir de l'énergie nucléaire en République tchèque

Les seules énergies renouvelables ne peuvent couvrir les besoins énergétiques de la République tchèque. Par conséquent, les milieux politiques doivent faire avancer le projet de construction des nouvelles tranches de Temelin. Telle est l'opinion exprimée par Vaclav Hanus, secrétaire général de la Société tchèque de l'énergie nucléaire et chef chimiste de la centrale nucléaire de Temelin, dans une interview accordée à NucNet, l'agence internationale de presse du nucléaire.

NucNet: Comment l'avenir du nucléaire s'annonce-t-il en République tchèque?

Vaclav Hanus: La République tchèque n'a pas d'autre choix que de poursuivre et de renforcer l'utilisation du nucléaire pour en faire sa principale source d'électricité. [En 2012, le nucléaire représentait 35% de la production d'électricité du pays]. Les gisements de lignite seront bientôt épuisés; la force hydraulique n'est utilisable que dans certaines limites, pour des raisons à la fois géologiques et écologiques; et vouloir faire reposer notre approvisionnement énergétique exclusivement sur les énergies renouvelables serait un suicide économique. Mon opinion sur le renouvelable repose sur une conception scientifique des lois de la nature, et en particulier des lois de la conservation de la masse et de l'énergie. Le solaire, l'éolien et bien d'autres énergies dites vertes n'ont qu'une faible densité énergétique. Elles requièrent donc une surface importante par kilowattheure produit. La République tchèque n'acceptera jamais de tapisser son paysage d'éoliennes et de panneaux solaires.

Quels sont les principaux problèmes auxquels est confrontée l'industrie nucléaire tchèque?

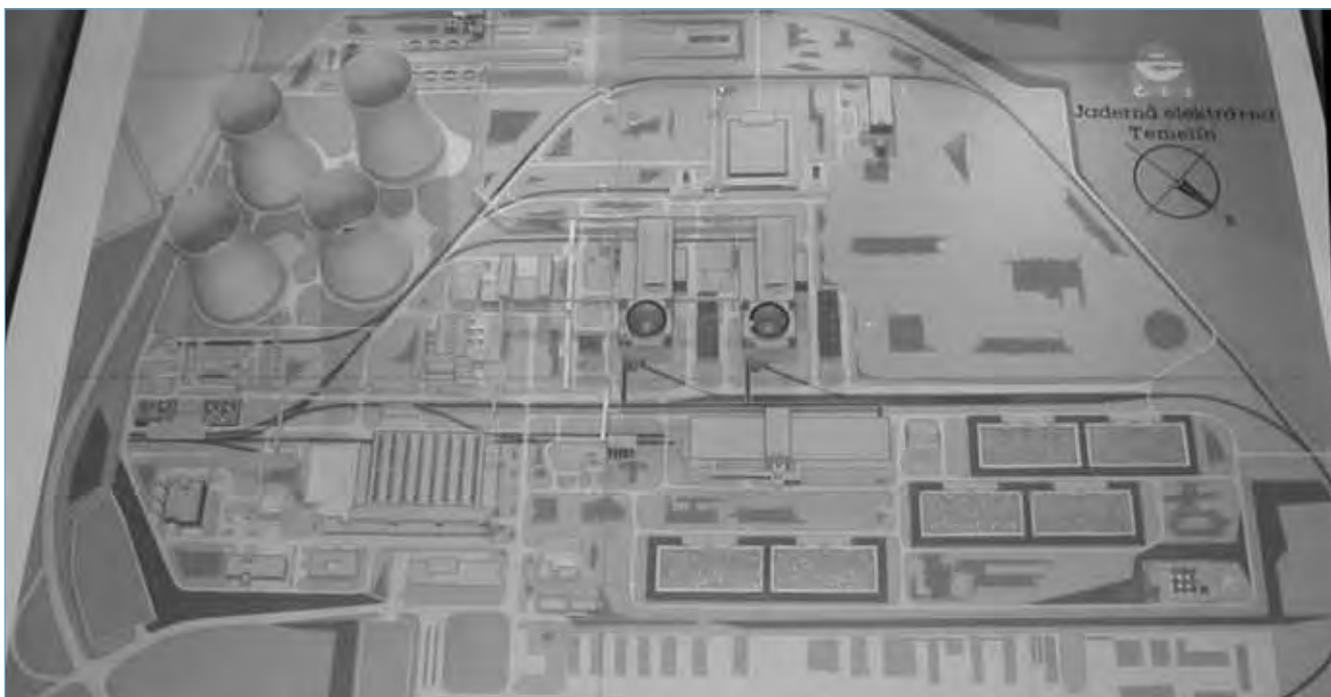
Le principal problème réside dans l'incapacité des structures administratives d'agir de manière responsable dans l'intérêt public. Les autres obstacles sont les turbulences politiques, l'idéologie des gains rapides, les objectifs à court terme du monde politique et les sempiternelles modifications de notre stratégie

énergétique. Il me semble que seule une grosse catastrophe – par exemple une panne d'électricité généralisée – obligerait les responsables à agir. Le soutien de l'opinion public nous est acquis. Quelque 68% des Tchèques sont pour le nucléaire. Le savoir-faire de notre industrie s'est affaibli, mais il perdure. Notre expérience dans la construction, la mise en service et l'exploitation de centrales nucléaires reste grande. Mais si l'on ne continue pas d'exploiter cette expérience, elle risque de disparaître dans les cinq à dix ans à venir.

Quels défis s'est fixés Temelin pendant la phase de construction de la centrale et au cours des premières années d'exploitation?

La construction et la mise en service de la centrale nucléaire de Temelin ont été exceptionnelles et uniques en leur genre. Je suis fier d'y avoir participé et d'avoir contribué au niveau de sûreté élevé et aux bons résultats d'exploitation de «ma» centrale.

La planification de l'installation et sa construction ont commencé à une époque où l'industrie nucléaire avait été nationalisée et était tombée sous le contrôle complet de l'Etat, c'est-à-dire du parti communiste. Le processus de privatisation a débuté après la révolution de velours, qui a eu lieu en 1989. Tous les plans concernant la construction, y compris le mode de financement, ont dû être modifiés. Il a fallu négocier de nouveaux contrats à des prix plus élevés et assortis d'un calendrier plus long. Les changements politiques ont également entraîné d'autres



Maquette de Temelin dans le centre d'information de la centrale nucléaire.

Photo: Li-sung@wikipedia.org

défis, liés par exemple à la modification du cadre légal puisqu'une nouvelle loi sur l'énergie nucléaire a été adoptée. Il a fallu satisfaire à de nouvelles exigences et apporter des modifications à la conception de la centrale.

La démocratisation est allée de pair avec une intense propagande antinucléaire venue de l'étranger, qui a constitué un défi supplémentaire auquel personne n'était préparé. Nous avons dû apprendre à pratiquer les relations publiques.

La construction de Temelin a aussi été utilisée contre la République tchèque à l'époque où le pays était en négociation avec l'Union européenne en vue d'y adhérer. La pression exercée contre Temelin par un certain nombre de politiciens autrichiens et d'organisations non gouvernementales a conduit à ce qu'il est convenu d'appeler le processus de Melk, un accord bilatéral qui garantissait à l'Autriche un degré d'ouverture et de transparence sans égal de la part de la centrale nucléaire de Temelin. Des visites d'activistes antinucléaires en faisaient partie. Comme vous pouvez l'imaginer, ces derniers ont utilisé la transparence pour servir leurs propres objectifs. Nous devons communiquer le moindre problème technique à l'Autriche, et les médias de ce pays lui donnaient une ampleur quasi catastrophique.

En tant que futur exploitant de la centrale, la CEZ a pu participer à la conception et à la surveillance du projet. Nous voulions améliorer la conception de la centrale afin de construire une installation qui réponde aux

normes internationales les plus strictes et obtienne une autorisation fondée sur les critères internationaux les plus modernes. C'est pourquoi Temelin a subi des milliers de modifications pendant la phase de construction. C'est la société Westinghouse Electric qui a effectué certaines des modifications les plus importantes et les plus chères. Elle a construit un système de contrôle-commande qui permettait le pilotage numérique de l'ensemble des systèmes de sûreté et était considéré comme le plus avancé du moment.

Quelle est l'importance de Temelin pour la République tchèque?

Après leur mise en service, les deux tranches de Temelin ont d'abord connu une phase caractérisée par un taux élevé de pannes. Ce phénomène est bien connu. On l'appelle la courbe en baignoire de la probabilité de défaillance, car le diagramme servant à représenter cette probabilité ressemble à une baignoire vue en coupe (lorsqu'on indique le taux de panne sur l'axe des y et le temps sur l'axe des x). Une telle courbe est normale car une centrale nucléaire, à la différence d'une voiture, n'est pas un produit de masse. Lorsque la centrale est mise en service pour la première fois, sa grande complexité requiert des réglages fins. De fait, le taux de défaillances observé lors de la mise en service s'est avéré nettement plus bas à Temelin qu'à Dukovany, la plus ancienne centrale nucléaire tchèque. Aujourd'hui, la centrale

fonctionne de façon parfaitement fiable. Ses indicateurs de sûreté et son taux de disponibilité comptent parmi les meilleurs. S'agissant des sources de rayonnement et de la dose collective, Temelin est la plus propre des tranches VVER et des réacteurs à eau sous pression. De plus, Temelin et Dukovany sont les installations qui produisent le courant le meilleur marché de la République tchèque. Temelin et Dukovany ont été les seuls producteurs d'électricité à rester opérationnels pendant les inondations catastrophiques de 2002.

La centrale de Temelin possède-t-elle des caractéristiques particulières du point de vue technologique?

Elle a peut-être une particularité: la diversité des technologies utilisées. La partie nucléaire et ses systèmes auxiliaires sont majoritairement de construction russe, mais certains de ses principaux composants comme la cuve du réacteur, le générateur de vapeur et d'autres éléments ont été fabriqués par des entreprises tchèques et slovaques. Le circuit secondaire est de conception entièrement tchèque, y compris les turbines 1000 MW de Skoda. A ces technologies russes et tchèques, nous avons adjoint le système de contrôle-commande de Westinghouse. Temelin est un mélange équilibré de technologies russes, tchèques et américaines qui fonctionnent en parfaite harmonie.

En tant que chef chimiste de Temelin, j'aimerais souligner que notre centrale a été le premier VVER à être passé, pour la chimie du circuit secondaire, à la technique du conditionnement volatil à réactif alcalin, ce qui a permis d'améliorer la résistance à la corrosion. Nous avons aussi été les premiers à mettre en place un réglage en ligne de la valeur de pH à haute température du fluide primaire de refroidissement, laquelle constitue le principal paramètre chimique.

Pensez-vous qu'il soit réaliste de vouloir construire deux nouvelles tranches sur le site de Temelin?

Au départ, il était prévu de construire quatre tranches sur le site de Temelin. Ces deux nouvelles tranches sont essentielles pour la République tchèque. Elles se justifient parfaitement des points de vue écologique et économique, et elles sont indispensables à notre indépendance énergétique. Les politiciens et l'administration vont trouver le courage de relancer le projet, ce n'est qu'une question de temps.

Quelle est selon vous la technologie la plus adaptée à ces nouvelles tranches?

C'est difficile à dire. Toutes les technologies ont leurs avantages et leurs inconvénients. Les matériaux utilisés par les Russes pour les composants des VVER sont meilleurs que ceux des autres fournisseurs de réacteurs à eau sous pression. La construction horizontale des générateurs de vapeur des VVER est meilleure que la construction verticale que l'on trouve dans les autres réacteurs à eau sous pression, et la chimie du circuit primaire des VVER est également meilleure. La conception russe du VVER repose sur un développement progressif qui s'est fait par étapes sur de nombreuses années. Elle est comparable à celle de l'AP1000 de Westinghouse, qui n'est cependant pas encore opérationnel. En outre, il est clair que la participation de l'industrie tchèque serait plus significative si le choix se portait sur un VVER plutôt que sur un autre type de réacteur. Si je devais choisir un fournisseur sur la base de mes connaissances et de mon expérience, sans tenir compte des coûts de construction ni de la durée des travaux, je donnerais la préférence à la conception VVER, que nous utilisons déjà dans les deux premières tranches de Temelin.

Y a-t-il des problèmes touchant la formation et l'engagement de personnel qualifié en République tchèque?

Oui, il y en a plusieurs. Premièrement, la filière gymnasiale technique a été supprimée dans les écoles de commerce et il n'y a pas d'entreprises formatrices. Deuxièmement, le titre de bachelor que l'on peut obtenir en trois ans dans les universités techniques et les écoles d'ingénieurs – et qui a été intégré dans le cursus des hautes écoles tchèques conformément aux règles de l'UE – ne répond pas aux besoins de la branche. Pour acquérir des connaissances générales suffisantes dans toutes les branches scientifiques de l'ingénierie puis pour se spécialiser dans un domaine, cinq ans d'études sont nécessaires. Troisièmement, les entreprises se plaignent souvent du manque de travailleurs ayant une formation technique, mais elles ne créent pas suffisamment d'emplois pour les diplômés issus des filières techniques. (M.A./D.B. d'après NucNet, Insider, 3 septembre 2013))

La CNS

La Société tchèque de l'énergie nucléaire (Česká nukleární společnost, CNS) a été fondée en 1992. Cette organisation d'utilité publique est membre de la European Nuclear Society et membre fondateur de l'Association tchèque des académies scientifiques et techniques. La CNS travaille en étroite collaboration avec la Société nucléaire slovaque (Slovenská nukleárna spoločnosť, SNUS).

Un pays sous la loupe: la République tchèque

Les six tranches nucléaires en service en République tchèque comptent pour un bon tiers dans le mix d'électricité du pays. La Tchéquie prévoit de construire de nouvelles centrales nucléaires afin de combler la pénurie d'électricité qui s'annonce sans augmenter ses émissions de gaz à effet de serre. Une crise gouvernementale a cependant eu pour effet de geler le projet.

L'ancienne Tchécoslovaquie a commencé à construire sa première centrale nucléaire en 1958 sur le site de Bohunice, sur le territoire de l'actuelle Slovaquie, à environ 100 km au nord-est de Vienne. Il s'agissait de Bohunice A1, un réacteur à eau lourde refroidi au gaz construit par Skoda. Suite à divers problèmes, cette tranche de 110 MW n'a été achevée qu'en 1972, pour être définitivement déconnectée du réseau en 1977 suite à un accident.

Le programme nucléaire tchécoslovaque s'est alors réorienté vers les réacteurs à eau sous pression du type russe VVER-440. La construction de la centrale nucléaire de Bohunice V1 a débuté en 1972 avec deux réacteurs VVER-400/V230 d'Atomenergoexport et de Skoda. La première tranche est entrée en service en 1978 et la deuxième a suivi deux ans plus tard. Parallèlement, la construction de deux réacteurs du type VVER-440/V213 (Bohunice V2) a commencé en 1976. Dotées d'une enceinte de confinement complète, ces deux tranches sont entrées en service en 1984 et 1985. Conformément aux conditions qui avaient été fixées pour son adhésion à l'UE, l'actuelle Slovaquie a dû arrêter définitivement Bohunice 1 à la fin 2006 et Bohunice 2 à la fin 2008, elle a cependant pu rééquiper Bohunice 3 et 4.

Dans l'actuelle République tchèque, la construction de quatre réacteurs VVER-440/V213 a débuté en 1978 sur le site de Dukovany, à quelque 100 km au nord de Vienne. Ces réacteurs sont entrés en service entre 1985 et 1987 et ont été rééquipés par la suite.

Sur un autre site de l'actuelle République tchèque – Temelin en Bohême du Sud – quatre tranches du type VVER-1000/V320 étaient prévues en 1982. La construction des tranches 1 et 2 a débuté en 1987. Après la révolution de velours de 1989, le nouveau gouvernement démocratique a décidé en 1990 de suspendre la construction des tranches 3 et 4. A l'époque, des voix s'élevaient pour protester contre la construction de la centrale nucléaire et l'avenir de Temelin était incertain, même si les travaux de construction des

tranches 1 et 2 se poursuivaient. Après la partition de la Tchécoslovaquie, la République tchèque décida en 1993 d'achever la construction de Temelin 1 et 2. Suite à un appel d'offres public, la Westinghouse Electric Company LLC fut chargée de remplacer tout le système de contrôle-commande par un système numérique et d'apporter d'autres modifications aux tranches afin de les amener au niveau des normes de sûreté occidentales. Temelin 1 fut couplée au réseau en 2000, Temelin 2 en 2002.

Rééquipements

Dans le cadre d'un programme de modernisation, l'électricien Skupina CEZ a.s., exploitant de Dukovany, remplaça les turbines haute et basse pression des quatre tranches et adopta d'autres mesures de rééquipement, ce qui lui permit de porter la puissance électrique de la centrale à 470 MW par tranche. La CEZ a en outre investi quelque 14 milliards de couronnes tchèques (CHF 670 mio.) afin d'allonger – pour l'instant de dix ans – la durée de vie de ces tranches, qui était initialement fixée à 30 ans. L'électricien prévoit au final d'exploiter Dukovany pendant 60 ans. →



La centrale nucléaire de Dukovany comprend quatre réacteurs du type VVER-440/V213 qui ont été mis en service de 1985 à 1987 et rééquipés depuis lors.

Photo: Nostrifikator@wikipedia.org



Photomontage du site de Temelin après l'ajout de deux tranches du type EPR. Etant donné qu'Areva a été exclue de la procédure de soumission mais dispose encore d'une possibilité de recours, on ignore encore si le site ressemblera un jour à cette image.

Photo: Areva/Image and Process

La CEZ a également investi dans Temelin 1 et 2. De 2004 à 2007, elle a fait modifier les turbines haute pression, ce qui lui a permis de porter la puissance électrique de la centrale à 963 MW par tranche, pour un coût de 26 millions d'euros (CHF 32 mio.). Il est prévu de procéder à d'autres rééquipements afin d'arriver à une puissance d'environ 1000 MW par tranche.

Nouveaux projets

En 2008, des personnalités de premier plan de tous les grands partis tchèques, appartenant aussi bien à la coalition gouvernementale du moment qu'à l'opposition, se sont déclarées en faveur de la construction de nouvelles centrales nucléaires pour lutter contre la pénurie d'électricité attendue. L'idée était que cette extension se fasse si possible sur l'un des sites existants, c'est-à-dire à Dukovany ou à Temelin. Selon le ministère tchèque de l'Industrie et du Commerce, il faudrait, pour couvrir la croissance prévisible des besoins tout en satisfaisant aux sévères exigences environnementales de l'UE de façon économiquement supportable, non seulement allonger la durée de vie de Dukovany mais aussi augmenter les capacités de production nucléaires de 1000 MW d'ici 2015 puis encore une fois d'au moins 1000 MW d'ici 2025. Toujours selon ce ministère, c'est à la CEZ qu'il incombe de procéder aux préparatifs nécessaires.

Temelin 3 et 4

La CEZ a annoncé en juillet 2008 vouloir construire au moins deux tranches d'une puissance totale de 3400 MW sur le site de Temelin, indiquant que les tra-

vaux commenceraient en 2013. Le 3 août 2009, l'électricien a lancé un appel d'offres public. Selon un sondage représentatif commandé par la CEZ, 77% de la population était alors favorable à une extension de Temelin. A l'échéance de l'appel d'offres, la CEZ a invité en octobre 2010 trois soumissionnaires à présenter des offres formelles pour la construction de deux tranches nucléaires clés en mains, avec du combustible pour les neuf premières années d'exploitation. Il s'agissait de la Westinghouse Electric Company LLC conjointement avec la Westinghouse Electric Company Czech Republic s.r.o. (AP1000), d'un consortium russo-tchèque composé de JSC Atomstroieexport, Skoda JS a.s. et JSC OKB Hidropress (Modernized International Reactor, MIR-1200, nouveau nom du réacteur à eau sous pression du type russe VVER-1200/V392M), et du groupe français Areva (EPR). Afin de se préparer à une éventuelle attribution du mandat, les trois soumissionnaires ont alors commencé à négocier des contrats de coopération avec des sous-traitants en vue de la construction des centrales en question. En octobre 2012, la CEZ a toutefois annoncé au groupe Areva que son offre pour l'extension de la centrale de Temelin ne satisfaisait ni à l'ensemble des exigences légales concernant les marchés publics ni à la totalité des critères requis, et qu'il était donc exclu de la procédure de soumission. Depuis lors, Areva a déposé maints recours contre cette décision, mais sans succès. Néanmoins, le groupe français peut maintenant recourir auprès du tribunal administratif de Brno. L'Office tchèque pour la protection de la concurrence (UOHS) a donc décidé que la CEZ ne pouvait pour le moment pas conclure de contrat pour la construction des tranches 3 et 4 de Temelin, mais était néanmoins autorisée à poursuivre l'examen des deux autres offres. A l'issue d'une évaluation provisoire, c'est l'offre de la Westinghouse qui est en tête du classement.

On ne sait toujours pas quand le choix du fournisseur de réacteur aura lieu. La décision définitive était initialement prévue pour septembre 2013. Mais la CEZ a décidé de suspendre cette dernière jusqu'à ce qu'un nouveau gouvernement actualise la stratégie énergétique nationale et négocie un accord sur les prix de l'électricité. Le dernier gouvernement s'est effondré le 17 juin 2013, lorsque le Premier ministre Petr Necas a démissionné à la suite d'une affaire de corruption qui a éclaboussé ses plus proches collaborateurs. Le Parlement a prononcé sa propre dissolution le 20 août, ouvrant ainsi la voie à de nouvelles élections qui se tiendront le dernier week-end d'octobre. (M.A./D.B. d'après WNN et d'autres sources)

Le message du Conseil fédéral sur la Stratégie énergétique 2050, une interdiction technologique insidieuse

Le Forum nucléaire suisse constate avec satisfaction que dans le cadre de sa Stratégie énergétique 2050, le Conseil fédéral n'entend pas introduire de limitation de la durée d'exploitation des centrales nucléaires dans la législation. Il regrette toutefois qu'il soit toujours prévu d'interdire a priori non seulement l'octroi d'autorisations générales pour la construction de nouvelles centrales nucléaires mais aussi le retraitement d'assemblages combustibles.

Cela fait à peu près deux ans que le Conseil fédéral et le Parlement ont pris la décision d'abandonner le nucléaire. Ils entendent arrêter définitivement les cinq centrales nucléaires existantes à la fin de leur durée d'exploitation – telle que définie par les exigences en matière de sûreté technique –, sans les remplacer par de nouvelles installations. Pour assurer néanmoins un approvisionnement en électricité sûr et économique, le Conseil fédéral prévoit une restructuration radicale et par étapes du système énergétique suisse. A cet effet, il a formulé une stratégie putative qu'il a présentée début septembre 2013 au Parlement sous la forme d'un message assorti d'un premier paquet de mesures.

Des contradictions identifiées

A l'instar de 458 autres institutions, le Forum nucléaire suisse s'est exprimé en début d'année sur cette stratégie dans le cadre de la procédure de consultation. En tant qu'organisme représentatif d'un vaste groupe de particuliers, institutions et entreprises, nous attachons beaucoup d'importance à ce que le processus politique de détermination de l'avenir de l'atome en Suisse repose sur des considérations réalistes et proches de la pratique. En conséquence, nous avons indiqué dans notre prise de position que les nouvelles dispositions prévues sont en contradiction avec les objectifs en matière de politique énergétique énoncés dans la Constitution et dans la loi sur l'énergie. Si elles étaient adoptées, elles entraîneraient une charge inutile pour le climat, l'environnement et le paysage. Elles auraient aussi pour effet de gaspiller les fonds et les ressources de l'économie nationale. La sécurité d'approvisionnement de la Suisse se trouverait en outre menacée en raison de l'augmentation de la dépendance envers l'étranger.

Dans notre prise de position, nous nous sommes référés à plusieurs reprises aux arguments invoqués par le Conseil fédéral lui-même en faveur de la poursuite de la production d'électricité d'origine nucléaire. Le Conseil fédéral estime lui aussi que ni la sûreté d'exploitation (exigences internationales en matière de sûreté, garantie d'une exploitation sûre), ni la sécurité d'approvisionnement (réserves mondiales d'uranium) ne justifient une limitation de la durée d'exploitation des centrales nucléaires suisses motivée par des raisons politiques.

La réforme fiscale peut-elle réunir une majorité?

Le Forum nucléaire s'est également exprimé sur le futur paquet de mesures. Il a relevé en particulier que les objectifs de la réforme fiscale écologique, qui reste à élaborer, sont tout aussi contradictoires que le premier paquet de mesures qui vient d'être présenté car dans une économie développée, le travail, le revenu et, partant, la prospérité sont étroitement liés à l'utilisation d'énergie électrique (bon marché). Il faut également tenir compte du fait qu'une réforme fiscale doit pouvoir réunir une majorité politique. Il est difficile de prévoir dans quelle mesure il faudrait recourir aux importations et aux énergies fossiles en cas de rejet du projet par le peuple.

La technophobie aura-t-elle le dernier mot?

S'agissant de la révision de la loi sur l'énergie, le Forum nucléaire s'oppose catégoriquement à ce que l'on interdise, comme le prévoit le projet, l'octroi d'autorisations générales pour la construction de nouvelles centrales nucléaires et pour la modification de centrales nucléaires existantes. Pour motiver son opposition, le Forum invoque de nombreux arguments, tant poli-

tiques (limitation de la liberté d'action en matière de politique énergétique), que factuels (niveau de sûreté des installations existantes), législatifs (aujourd'hui déjà, l'obtention d'une autorisation générale n'est pas un droit) et éthiques (pesée étayée des risques et du potentiel technologique). Le Conseil fédéral et vraisemblablement une majorité du Parlement ne souhaitent certes pas inscrire d'interdiction technologique de principe dans la législation, mais les deux interdictions précitées débouchent sur une interdiction de fait. La Suisse ne pourra donc pas participer au développement actuel et futur des pratiques industrielles en matière de production nucléaire d'électricité (fusion nucléaire comprise). Cette forme de technophobie n'incite guère les jeunes à envisager leur avenir professionnel dans le nucléaire en Suisse. Or nous aurons impérativement besoin de compétences techniques à l'avenir, tant pour la préservation du socle de connaissances que pour le maintien et le développement des techniques de sûreté.

Le Forum nucléaire s'oppose tout aussi catégoriquement à l'interdiction touchant l'exportation et le retraitement de combustible nucléaire. D'une part, cette interdiction de ménager les ressources est contraire aux objectifs généraux de la politique énergétique suisse (art. 89 Cst.). D'autre part, il s'agit d'exploiter le gigantesque potentiel de développement technologique qui s'offre et de contribuer ainsi au développement de l'approvisionnement énergétique mondial de demain.

Remaniement demandé

Vu les importantes contradictions internes et le caractère arbitraire de cet abandon de l'atome motivé par des raisons politiques, nous avons suggéré un remaniement complet du projet, indiquant qu'il faut en particulier renoncer à inscrire dans la loi les interdictions concernant les autorisations générales pour les centrales nucléaires et le retraitement du combustible. Nous avons fait valoir qu'en vertu de la conception suisse de la démocratie, on ne saurait priver le peuple de la possibilité de prendre des décisions fondamentales concernant les grandes orientations du pays. Les interdictions technologiques de fait qui sont envisagées font partie de ces décisions et doivent donc impérativement lui être soumises.

Un message décevant

Le Conseil fédéral a remanié certains éléments du premier paquet de mesures sur la base des prises de position reçues dans le cadre de la consultation. Ces modifications portent avant tout sur le domaine des

énergies renouvelables, qui est ainsi devenu «plus souple et mieux axé sur le marché». Le gouvernement ne doute toujours pas de la faisabilité du «tournant énergétique», bien que des réserves justifiées aient été formulées par diverses branches de l'économie et en particulier par l'industrie.

Outre une révision totale de la loi sur l'énergie, le tournant énergétique requiert l'adaptation de neuf autres lois. A la grande déception du Forum nucléaire, le Conseil fédéral maintient sans la moindre atténuation les deux interdictions impératives d'octroi d'autorisations générales (construction et modifications de centrales nucléaires) et l'interdiction de retraitement des éléments combustibles usés à l'étranger.

Un suivi en trompe-l'œil

Il nous tarde de découvrir les rapports que le Conseil fédéral adressera au Parlement. Des rapports seront en effet établis régulièrement sur la mise en œuvre de la stratégie énergétique, sur la réalisation des objectifs et – tenez-vous bien – sur le «développement de la technologie nucléaire». Ces mesures ne servent qu'à camoufler les limitations radicales imposées à la recherche suisse. On veut donner l'impression de mettre en œuvre l'exigence du Parlement selon laquelle l'abandon du nucléaire ne doit pas entraîner d'interdiction technologique.

D'un système d'encouragement à un système d'incitation

Dans une deuxième étape qui doit débiter après 2020, on prévoit de substituer une taxe d'incitation à l'aide étatique, qui est actuellement composée d'une part du supplément perçu sur le réseau pour encourager la production d'électricité d'origine renouvelable et d'autre part de l'affectation au Programme Bâtiments d'une partie du produit de la taxe sur le CO₂.

Le Conseil fédéral recommande de rejeter l'initiative «Sortir du nucléaire»

Sur le plan politique, le Conseil fédéral souhaite positionner sa Stratégie énergétique 2050 comme un contre-projet indirect à l'initiative «Sortir du nucléaire» («Pour la sortie programmée de l'énergie nucléaire») des Verts. A part la limitation de la durée d'exploitation maximale des centrales nucléaires existantes, cette initiative a le même contenu que la Stratégie énergétique 2050 (interdiction de nouvelles centrales nucléaires, tournant énergétique reposant sur une diminution de la consommation, l'amélioration de l'efficacité et le recours aux énergies renouvelables). Pour

le Conseil fédéral, les centrales nucléaires doivent être retirées du réseau non pas sur la base de durées d'exploitation fixées par les autorités politiques, mais seulement lorsqu'elles ne remplissent plus les critères de sûreté technique.

Espoir dans les débats parlementaires

La portée gigantesque de ce qu'il faut bien appeler le «projet énergétique du siècle» n'a pas suffisamment été prise en compte. Les raisons en sont le manque de transparence des coûts, l'imprécision des idées concernant les différentes étapes de la mise en œuvre et un idéalisme passionné. Ce qui reste, c'est le constat décevant que le Conseil fédéral n'a pas suffisamment

tenu compte de notre souhait de voir se mettre en place une politique énergétique viable et en phase avec les buts fixés par la Constitution. Il s'agira, dans le débat parlementaire à venir, d'apporter des améliorations ponctuelles au projet en détachant certains éléments du paquet ficelé par le Conseil fédéral et en le remaniant avant qu'il soit présenté au peuple. A défaut, le tournant énergétique se transformera pour les entreprises et les consommateurs d'électricité de notre pays – notamment en raison de l'interdiction technologique qu'il prévoit – en un coûteux vol à l'aveugle ordonné par l'Etat. (B.B./D.B. d'après le message relatif au premier paquet de mesures de la Stratégie énergétique 2050)



COURS D'APPROFONDISSEMENT DU FORUM NUCLÉAIRE SUISSE

LES DÉFIS LIÉS À L'ARRÊT DÉFINITIF DES CENTRALES NUCLÉAIRES

2 et 3 décembre 2013, hôtel Arte, Olten

- Quels sont les concepts relatifs à la détermination du moment de la mise hors service définitive des centrales nucléaires?
- Quels sont les enjeux et les spécificités de la dernière phase d'exploitation?
- Quel est le cadre légal qui régit la désaffectation des centrales et comment se déroule leur démantèlement?

Au plan mondial, toujours plus de centrales nucléaires arriveront à la fin de leur durée d'exploitation dans les prochaines années. D'où de nouveaux défis pour l'industrie de l'électricité et les autorités. Le cours d'approfondissement du Forum nucléaire suisse aborde pour la première fois tous les aspects de ce thème complexe.

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES ET INSCRIPTION SUR WWW.NUKLEARFORUM.CH

Installations de surface: la Nagra désigne un premier emplacement possible dans le canton de Nidwald

La Société coopérative nationale pour le stockage des déchets radioactifs (Nagra) a désigné concrètement une première zone susceptible d'accueillir l'installation de surface d'un dépôt en profondeur. Cette zone a été définie dans le cadre d'une étude dite de planification. Elle se trouve à deux kilomètres au sud de Wolfenschiessen, dans la région d'Oberst Ei (NW). Les cantons d'Obwald et de Nidwald prennent connaissance de l'étude, mais partagent les réserves exprimées par la «Plateforme Wellenberg».

Dans le cadre de la recherche de sites aptes à accueillir des dépôts en couches géologiques profondes, la Nagra doit désigner ces prochains mois des emplacements concrets où construire les installations de surface afférentes à ces dépôts. Cela s'effectue dans le cadre d'études dites de planification. Le Wellenberg est la première des six régions d'implantation pour laquelle une telle étude est disponible: dans cette région, la Nagra a désigné la zone «WLB-1 SMA» pour la suite de la procédure.

La zone «WLB-1-SMA» est située sur le territoire de la commune de Wolfenschiessen, sur un des flancs de la vallée d'Engelberg, à proximité immédiate de la voie ferrée et de la route cantonale. Comme le constate la Nagra dans sa fiche d'information sur la région, elle n'est pas visible depuis les grandes zones habitées. Le site est utilisé à des fins agricoles. Le terrain sur lequel seraient érigées les constructions est composé de roche meuble tandis que le flanc de la vallée est constitué de calcaire. L'emplacement est situé en bordure d'une nappe d'eau souterraine, le captage d'eau potable le plus proche se trouve à 2,9 km en aval. Lorsque le niveau des eaux souterraines est moyen, leur surface se trouve 8 à 10 m en dessous du sol. En d'autres termes, les bâtiments ne seraient pas construits dans la nappe souterraine.

Il est prévu de transporter en train les déchets radioactifs, les matériaux d'excavation provenant des galeries et des cavernes ainsi que d'autres matériaux. La jonction ferroviaire entre l'installation de surface et la voie ferrée pourrait par exemple se faire au moyen d'un pont à construire au-dessus de la route cantonale, qui serait alors abaissée, indique la Nagra en précisant néanmoins que la planification détaillée de la desserte aura lieu dans une phase ultérieure. Deux tunnels desserviraient le dépôt en profondeur qui pourrait être construit dans le Wellenberg: un tunnel d'accès et un accès d'exploitation. Le bâtiment d'entrée des tunnels serait construit

directement dans la roche (calcaire siliceux du domaine helvétique). Toujours selon la Nagra, les matériaux d'excavation provenant du tunnel d'accès et des cavernes devraient – si on décide de les utiliser pour la fermeture ultérieure du site – être placés dans un dépôt à long terme d'au maximum 4 ha qui pourrait se situer à côté de l'installation de surface ou dans les environs.

Les réactions de la région d'implantation

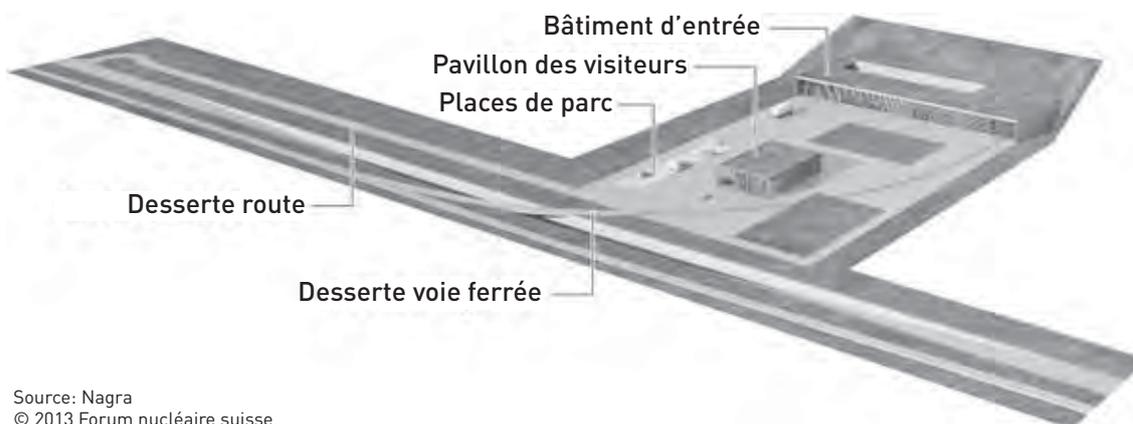
La plateforme Wellenberg, qui organise la participation régionale, relève que son groupe Installation de surface a déjà fait savoir, à propos du site de l'Ei, qu'il existait un besoin de clarification considérable en ce qui concerne non seulement la desserte, mais aussi le transport et la gestion des matériaux. Selon le groupe Installations de surface, on ne peut en aucun cas imposer un trafic poids lourds supplémentaire au village de Wolfenschiessen et l'utilisation du site du Wellenberg n'est acceptée ni par les milieux politiques, ni par la société. Elle a déjà été refusée lors de plusieurs votations cantonales.

Le canton de Nidwald a pour sa part exprimé des réserves de fond quant aux capacités de transport du réseau ferroviaire du Zentralbahn. Il juge «problématique» le transbordement entre la voie normale des CFF et la voie étroite de la zone Lucerne-Horw. Il s'interroge également sur l'évaluation du risque d'inondation à l'emplacement pressenti et fait valoir que l'installation de surface constituerait un corps étranger dans un paysage en grande partie intact et donc d'une importance significative pour le tourisme et le délassement de proximité.

D'autres études de planification vont suivre

Dans ses études de planification, la Nagra se fonde sur les résultats de la collaboration entre les conférences régionales, les autorités et elle-même ainsi que sur les prises de position adoptées par les assemblées

Disposition possible des modules de l'installation de surface à l'emplacement WLB-1-SMA



Source: Nagra
© 2013 Forum nucléaire suisse

plénières des conférences régionales. Les conférences régionales discutent depuis un an et demi environ des 20 emplacements proposés par la Nagra en janvier 2012. Selon l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), elles ratifieront leurs prises de position lors des assemblées plénières qui auront lieu dans les prochaines semaines. Comme la Nagra doit attendre les prises de position des différentes régions d'implantation afin de s'y appuyer pour la désignation définitive des emplacements retenus, les études de planification ne seront pas toutes prêtes au même moment. L'OFEN souligne que l'ordre de parution des études de planification ne constitue en rien une décision préalable en faveur ou en défaveur d'un emplacement et qu'il n'en résultera aucun avantage ou désavantage pour l'une ou l'autre région dans le cadre de la suite de la procédure.

Prochaines étapes de la procédure de sélection

La Nagra effectuera des analyses techniques des risques liés à la construction et établira un cahier des charges relatif à l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) pour les zones désignées dans les études de planification. Elle réalisera également des analyses préliminaires de sûreté et comparera les zones du point de vue de la sûreté technique. En se fondant sur ces études, la Nagra devra désigner, au cours de l'actuelle étape 2, au moins deux domaines d'implantation géologiques par catégorie de déchets (déchets de faible et de moyenne activité, déchets de haute activité) ainsi que les zones afférentes pour les installations de surface. Les propositions seront ensuite exami-

nées par les autorités et une audition publique sera organisée.

A la fin de l'étape 2 – vraisemblablement en 2016 – le Conseil fédéral décidera quels domaines d'implantation seront pris en compte pour la suite de la procédure de sélection. Le choix définitif s'effectuera à l'étape 3, au cours de laquelle débutera la procédure d'autorisation générale exigée par la loi sur l'énergie nucléaire. L'autorisation générale sera octroyée par le Conseil fédéral et devra être approuvée par le Parlement. Elle sera soumise au référendum facultatif. (M.B./D.B. d'après la fiche d'information de la Nagra sur le Wellenberg, le communiqué de presse de l'OFEN du 5 septembre, les communiqués de presse du canton de Nidwald et de la plateforme Wellenberg du 6 septembre 2013) →

Nidwald demande un droit de veto pour les cantons d'implantation

Lors de sa session d'automne 2013, le Conseil national a approuvé une initiative du canton de Nidwald qui demande l'introduction dans la loi sur l'énergie nucléaire de dispositions prévoyant qu'aucun canton ni aucune région suisse ne puisse se voir imposer de dépôt en profondeur pour le stockage des déchets radioactifs. Comme le Conseil des Etats avait rejeté l'initiative lors la session de printemps, il devra à nouveau se pencher sur la question.



Photomontage de l'installation de surface qui pourrait être construite près de Wolfenschiessen (NW). Le pavillon des visiteurs n'est pas représenté.

Photo: Nagra

Les installations de surface sont compatibles avec la protection des eaux souterraines

Selon une étude de la Nagra publiée à la mi-septembre 2013, la construction et l'exploitation d'une installation de surface pour dépôt en profondeur sont sûres dès lors que le site choisi, le dimensionnement de l'ouvrage et les procédures opérationnelles sont adéquats. Une telle installation ne présente donc pas de risques particuliers pour les eaux souterraines, même dans les secteurs de protection des eaux. Elle peut donc en principe obtenir une autorisation. Le Centre de stockage intermédiaire de Würenlingen (Zwilag), par exemple, se situe lui aussi dans un secteur de protection des eaux. Les autorités fédérales jugent «plausibles» les conclusions de la Nagra.

Désignation de deux autres emplacements pour installation de surface

Le 26 septembre 2013, la Nagra a présenté les études de planification concernant les domaines géologiques d'implantation Pied sud du Jura et Jura-est. Pour le Pied sud du Jura – où comme au Wellenberg il est question uniquement d'aménager un dépôt pour déchets de faible et

de moyenne activité. Elle a choisi la zone JS1 située dans la commune de Däniken, au lieu-dit «Studenweid», à environ 2 km au sud de la centrale nucléaire de Gösgen. Les bâtiments de l'installation de surface seraient construits dans une ancienne gravière et pourraient être enterrés à 15 m de profondeur. Les plans actuels prévoient que l'installation de surface serait desservie par le rail.

Pour la région du Jura-est, où il est question d'aménager un dépôt combiné pouvant accueillir aussi bien les déchets de faible et de moyenne activité que les déchets de haute activité, la Nagra propose la zone JO3+, qui jouxte – côté ouest – l'Institut Paul-Scherrer. Selon la Nagra, en raison de sa situation surélevée, cette zone ne serait pas inondée même en cas de crues extrêmes de l'Aar, située à 200 mètres. La Nagra a par ailleurs proposé que la plupart des transports depuis Zwilag durant les phases de construction et d'exploitation soient effectués par le biais d'un nouveau pont à construire au-dessus de l'Aar ainsi que d'un tunnel qui relierait ce pont au dépôt. La planification détaillée en matière de desserte sera réalisée ultérieurement pour les deux régions.

Révision approfondie et nouvel alternateur à Gösgen

Cette année, la centrale nucléaire de Gösgen (KKG) a connu sa révision la plus approfondie depuis sa mise en service. Cette révision était motivée par la transformation complète du groupe turbo-alternateur. L'alternateur et les turbines basse pression ont été entièrement remplacés. Deux arrêts non planifiés ont eu lieu pendant la phase de fonctionnement d'essai.

Les centrales nucléaires suisses continuent d'investir dans leur avenir. Après les travaux de modernisation et de remplacement très complets effectués à la centrale nucléaire de Leibstadt en 2012 (Bulletin 1/2013), c'était au tour de Gösgen de se lancer dans la révision la plus longue de son histoire. Comme à l'accoutumée, 36 des 117 assemblages combustibles ont été renouvelés et la centrale a effectué de nombreux contrôles et travaux de maintenance périodiques sur différents composants et systèmes: construction, machines, électronique et contrôle-commande. Ces travaux ont englobé le remplacement des assemblages par soudeure mixte situés dans la zone des tubulures des lances d'aspersion du pressuriseur, le remplacement préventif de cannes chauffantes du pressuriseur, le contrôle décennal de l'état des boulons de la cuve du réacteur, la révision du palier axial d'une pompe du caloporteur ainsi que le contrôle lui aussi décennal de l'étanchéité de l'enceinte de sécurité du bâtiment réacteur. Au total, la révision 2013 aura nécessité plus de 3000 opérations de maintenance. Pour les mener à bien, la centrale nucléaire de Gösgen (KKG) a bénéficié d'un solide soutien: outre le personnel fixe, plus de 1000 spécialistes externes, issus de quelque 170 entreprises suisses et étrangères, se sont rendus sur place en mai et en juin.

Un nouvel alternateur pour plus de puissance

La durée planifiée de la révision (60 jours) a été déterminée par les transformations prévues sur le groupe turbo-alternateur. Le montage des nouveaux condenseurs a duré environ 44 jours, et dix jours avaient été prévus pour l'alignement et la mise en service de l'alternateur. Le remplacement de l'alternateur avait été décidé d'une part en raison de l'âge avancé de ce dernier, d'autre part parce qu'il avait atteint les limites de sa puissance. Depuis sa mise en service en 1979, la KKG a réussi à accroître sa puissance d'environ 10% à un rythme régulier. Le groupe turbo-alternateur avait déjà fait l'objet de plusieurs mesures visant à en améliorer l'efficacité. Une transformation des turbines basse pression avait permis d'augmenter la puissance de l'alternateur, la faisant passer de 990 à 1020 MW au 1er janvier 1996. En 2010, l'optimisation des turbines

et des surchauffeurs intermédiaires, la pose de séparateurs supplémentaires et l'utilisation de nouveaux refroidisseurs dans la tour de réfrigération avaient permis de porter la puissance nominale brute à 1035 MW. L'installation de nouvelles turbines basse pression et de nouveaux condenseurs lors de la révision 2013 allait amener un nouveau gain d'efficacité. Pour pouvoir en tirer pleinement parti, un alternateur plus performant était indispensable.

Une longue planification et des travaux préparatoires de grande ampleur

La planification du remplacement de l'alternateur a commencé avant 2009. Une fois la décision prise, il a fallu choisir un alternateur répondant aux exigences élevées qui étaient posées. Celui-ci devait pouvoir absorber l'augmentation de puissance décrite plus haut tout en ayant des dimensions précises définies par la place disponible. Il devait en outre pouvoir être remplacé en tout temps par l'ancien alternateur, qui serait entreposé dans une nouvelle halle de stockage pour gros composants construite à cette fin dans le périmètre de la centrale. En 2011, la KKG a commencé à planifier la mise à disposition d'une surface utile suffisante pour le grand projet qu'était alors la révision 2013. Il s'agissait de trouver une place aux composants livrés pour la révision et de préparer des surfaces de stockage supplémentaires dotées de voies de communication adéquates. Des vestiaires et des places de stationnement supplémentaires ont également été prévus. La KKG a profité de la révision annuelle de 2012 pour effectuer différents travaux destinés à préparer la transformation du groupe turbo-alternateur, remplaçant notamment la protection électronique de l'alternateur, qui surveille d'importantes valeurs d'exploitation, et adaptant son système de refroidissement.

D'abord une nouvelle grue

Le poids total des éléments à déplacer pour remplacer le groupe turbo-alternateur s'élevait à environ 1500 tonnes. Comme le nouveau stator dépassait à lui seul de loin la capacité maximale (400 t) de l'ancienne grue de la salle des machines, il fallait commencer par



Montage de la nouvelle grue de la salle des machines en septembre 2012.

Photo: KKG

installer une nouvelle grue d'une capacité de 500 t. Après évaluation de différentes offres établies par des fournisseurs sélectionnés, une grue a été commandée en juin 2011 chez NKM Noell Special Cranes, entreprise qui a également été chargée de procéder au démontage et à l'évacuation de l'ancienne grue. Pour transporter la nouvelle grue, qui mesure 31,5 m x 8,6 m et pèse 185 t, la KKG a fait appel à VSL Heavy Lifting, une société de Subingen (SO) qui compte parmi les leaders mondiaux du déplacement de charges lourdes.

Le remplacement de la grue a eu lieu juste après la révision 2012 alors que l'exploitation normale avait repris. Les préparatifs ont commencé dès le mois de mai 2012. Une ouverture de 32 m de large sur 10,5 m de haut a été pratiquée dans la façade sud de la salle des machines pour pouvoir sortir l'ancienne grue du bâtiment et y placer la nouvelle. Il a en outre fallu ériger contre cette façade un échafaudage doté de quatre tours constituant une sorte de prolongement extérieur des rails de la grue afin de procéder à la dépose de l'ancienne grue et à la pose de la nouvelle. Cette construction, de même que la salle des machines et sa façade ouverte, ont dû en tout temps satisfaire aux exigences en vigueur en matière de stabilité et de résistance sismique.

Des travaux d'ajustement avec des charges pesant des centaines de tonnes

Une fois la construction des échafaudages achevée (fin août) et les supports de ponts de la nouvelle grue livrés, on ouvrit la façade de la salle des machines (11 septembre) afin de pouvoir déplacer l'ancienne grue jusqu'à l'échafaudage. Pendant ce temps, la nouvelle grue était assemblée – dans la mesure du possible puisqu'il allait encore falloir la transporter – dans le parking de la KKG. Le 13 septembre, les spécialistes de VSL sortirent l'ancienne grue de la salle des machines et la déposèrent sur un véhicule pour charges lourdes. La même nuit, ce véhicule fut conduit jusqu'au parking, ce qui n'était pas chose facile compte tenu des goulets d'étranglement et autres difficultés du parcours. Une fois son chargement déposé sur l'ère de montage du parking, le même véhicule repartit avec la nouvelle grue, qui était à la fois plus grande et plus lourde que l'ancienne. Le 14 septembre, la nouvelle grue put – de nouveau à la lumière du jour – être placée sur l'installation de levage, soulevée le long du mur de la salle des machines, puis tirée à l'intérieur en utilisant les rails comme supports. L'échafaudage construit devant la salle des machines fut ensuite démonté et l'ouverture pratiquée dans le mur, rebouchée, tandis que sur le parking l'ancienne grue était découpée au chalumeau puis envoyée au recyclage. Pendant ce temps, à l'intérieur de la salle des machines, le grand crochet était monté sur la nouvelle grue. Le 23 octobre, la KKG achevait l'opération en testant avec succès le fonctionnement de la grue à la charge maximale de 560 t. →



Pose du nouveau stator.

Photo: KKG

Transport par bateau, par le train et par la route

Tandis que le remplacement de la grue faisait naître puis disparaître un gros chantier sur le site de la KKG, les préparatifs du remplacement de l'alternateur se poursuivaient. La KKG avait trouvé un fournisseur adéquat en l'entreprise Siemens AG de Mülheim dans la Ruhr (Allemagne). A la mi-mars 2013, les composants de l'alternateur partirent pour Däniken. Ils remontèrent tout d'abord le Rhin en bateau jusqu'à Birsfelden, d'où le stator et le rotor furent acheminés par des voies différentes jusqu'à la KKG. Le rotor (100 t) fut transporté de Birsfelden à Däniken par la route tandis que le stator (460 t) était chargé le 20 mars sur un wagon de transport des CFF pour être conduit d'abord à la gare de triage CFF de Bâle puis à Däniken, d'où il repartit pour la KKG en empruntant une voie ferrée industrielle. Le stator arriva à destination le 23 mars au petit matin, pour être entreposé avec d'autres composants du groupe turbo-alternateur jusqu'à la révision. Également fournis par Siemens, les composants des turbines furent eux aussi acheminés par le Rhin jusqu'à Birsfelden, puis transportés par la route jusqu'à la KKG au moyen de véhicules pour charges lourdes.

Travail en parallèle sur les condenseurs, l'alternateur et les turbines

La KKG fut arrêtée le samedi 4 mai conformément au calendrier prévu. Le démontage des condenseurs commença le lendemain. Les faisceaux tubulaires avec leurs plaques tubulaires et leurs parois furent entièrement remplacés. Rien de moins que 24 modules condenseurs comportant environ 90'000 tubulures furent remplacés et un nouveau système de nettoyage fut installé. Le diamètre et la solidité des parois des tubulures sont ainsi optimisés, ce qui assure un gain supplémentaire d'efficacité. Les modules condenseurs avaient été assemblés en 2012 chez le fournisseur Balcke-Dürr, à Neubekum (Allemagne), et transportés début 2013 à la centrale. Selon KKG, ce remplacement a permis d'éviter les importants travaux de maintenance auxquels il aurait fallu procéder d'ici quelques années en raison de l'âge des condenseurs.

En plus des travaux sur les condenseurs, le personnel démontra d'abord le rotor puis le stator de l'ancien alternateur. Cette opération se termina à la mi-mai. Puis ce fut le tour des turbines basse pression, dont le démontage dura environ deux semaines. L'une des trois turbines fut mise en réserve, comme l'ancien alternateur. Si les enveloppes externes des turbines restèrent en place, les rotors et les enveloppes internes furent remplacés. De nouveaux paliers d'arbre furent installés et fixés de façon particulièrement solide au massif de turbine.

Quant aux nouvelles aubes de turbine, elles sont optimisées, tout comme les régimes d'écoulement entre la turbine et les condenseurs. Le nouvel alternateur est un alternateur triphasé synchrone bipolaire d'une puissance nominale de 1250 mégavoltampères.

Le 18 mai, la nouvelle grue de la salle des machines démontra son utilité lors du montage du stator. Les nouvelles turbines basse pression et les éléments de refroidissement des condenseurs furent ensuite installés simultanément. Le montage des nouvelles turbines dura à peu près six semaines. Dans le même temps, la turbine haute pression fut entièrement démontée et soumise à une révision complète. Et pendant que ces travaux avaient lieu dans la salle des machines, la KKG remplaçait le 12 juin un transformateur d'alimentation extérieure de 220 kilovolts.

Des vibrations sur le rotor

Le 30 juin, une fois la totalité des travaux achevée, l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) donna son feu vert pour la reprise de l'exploitation en puissance. La production d'électricité reprit le 2 juillet à midi. Mais d'importantes vibrations apparurent bientôt sur le rotor. C'est pourquoi la centrale fut déconnectée du réseau le même jour à 20 h 00. L'examen endoscopique effectué par des spécialistes n'ayant pas permis d'identifier l'origine des vibrations, le rotor fut redémonté. Le 9 juillet, la KKG a annoncé que le revêtement de surface du rotor s'était écaillé par endroits, vraisemblablement en raison d'un défaut de fabrication. On continua de démonter le rotor pour pouvoir extraire des canaux de refroidissement les éléments du revêtement qui s'étaient détachés. Le revêtement en question était destiné à protéger le rotor contre la corrosion pendant la fabrication et le transport, mais n'avait aucune utilité en fonctionnement. →



Mise en place du nouveau rotor.

Photo: KKG



Les turbines basse pression à cœur ouvert pendant la révision de la KKG.

Photo: KKG

Peu après, il apparut néanmoins que les vibrations avaient une autre origine. On découvrit que plusieurs ouvertures qui devaient laisser échapper du gaz froid étaient fermées au niveau des rainures situées au milieu du rotor, de sorte que six canaux de refroidissement sur un total de 784 étaient bouchés. Les couches isolantes placées entre les éléments conducteurs auraient dû être percées en usine. Ces six canaux de refroidissement étant obstrués, le rotor a chauffé à certains endroits pendant le fonctionnement en puissance, ce qui a provoqué de fortes vibrations de l'arbre.

Reconnexion au réseau plus rapide que prévu

La société Siemens, fabricant du rotor, a pu régler le problème sur place. Des contrôles effectués dans la soirée du 11 juillet ont confirmé que tous les canaux de refroidissement étaient dégagés, de sorte que le rotor pouvait être remonté. Cette opération se déroula sans anicroche; les composants purent même être alignés du premier coup avec la précision requise. De ce fait, l'alternateur fut synchronisé au réseau plus tôt que prévu, soit le 23 juillet à 4 h 55, et la production d'électricité reprit. On augmenta ensuite progressivement la puissance de la centrale, selon une procédure éprouvée consistant à observer des paliers pour permettre la réalisation de divers essais et mesures à une puissance constante. Cette lente montée en puissance

permet également de ménager le combustible. Le jour même à midi, la KKG atteignit une puissance de 600 MW et elle fonctionna de nouveau à pleine puissance à partir du 3 août au soir.

Fuite dans le système d'huile d'étanchéité

Le 8 août, la KKG a de nouveau été contrainte d'annoncer une interruption de sa production. Une petite quantité d'huile d'étanchéité avait été détectée à l'intérieur de l'alternateur. Présente dans les joints d'étanchéité, cette huile permet de faire en sorte que l'arbre du rotor puisse sortir de l'enveloppe de l'alternateur sans laisser échapper l'hydrogène utilisé pour le refroidissement dudit alternateur. Le 8 août au matin, la puissance du réacteur a été abaissée en continu, bien que l'alternateur ait conservé son étanchéité en tout temps, comme l'a indiqué la KKG. A 9 h 00, l'alternateur a été déconnecté du réseau et le réacteur arrêté. Le fabricant a ensuite effectué une inspection qui a permis d'établir que les vibrations avaient provoqué une fissure dans une conduite d'alimentation en huile d'étanchéité située à l'intérieur de l'alternateur. Les conduites d'huile d'étanchéité placées côté turbines, où le dommage était survenu, ont été remplacées intégralement et un support a été posé pour empêcher les vibrations. La KKG a recommencé à produire de l'électricité le 23 août au petit matin, après avoir terminé les réparations et procédé à un contrôle approfondi du système d'huile d'étanchéité. Le fonctionnement d'essai du nouvel alternateur s'est ensuite poursuivi pendant plusieurs semaines.

30 MW de puissance supplémentaire et de nouveaux projets

Les améliorations techniques effectuées au cours de cette révision ont permis d'améliorer l'efficacité énergétique de la centrale, avec un gain de puissance à la clé. La confirmation de cette montée en puissance est attendue pour fin octobre, lorsque les mesures de puissance réalisées fin septembre auront été analysées. Les coûts de la transformation du groupe turbo-alternateur se sont élevés à environ 180 millions de francs. La KKG indique qu'elle compte investir, pendant la période allant de 2010 à 2017, un montant global d'environ un milliard de francs suisses dans le cadre des travaux de modernisation permanente normalement pratiqués dans les centrales nucléaires suisses. 40 pour-cent de ce montant seront consacrés à des investissements supplémentaires dans le domaine de la sûreté, tandis que 20 pour-cent iront à l'amélioration de l'efficacité énergétique et que 40 autres pour-cent seront dédiés à l'entretien à long terme et à divers nouveaux investissements (M.Re./D.B. d'après différents communiqués de presse de KKG)

Des ingénieurs nucléaires suisses à Olkiluoto

Le voyage d'étude de la Société suisse des ingénieurs nucléaire (SOSIN) a eu lieu cette année à Olkiluoto en Finlande. C'est là que le plus grand projet industriel du pays, l'EPR Olkiluoto 3, est en construction depuis huit ans. La Finlande, qui dépend de l'étranger pour un cinquième de sa consommation d'électricité, ne joue pas seulement un rôle de pionnier dans la construction de nouvelles centrales nucléaires en Europe, mais prévoit aussi de mettre en service, d'ici une petite dizaine d'années, le premier dépôt en profondeur pour éléments combustibles usés, également sur le site d'Olkiluoto.

En ce 13 septembre 2013, nous sommes accueillis à Olkiluoto par Mikko Kosonen, chef de la production chez Teollisuuden Voima Oyj (TVO). Comme il le relève dans son allocution de bienvenue, il faut être particulièrement attentif pour se rendre compte que l'on est sur une presqu'île. La TVO possède et exploite déjà sur ce site deux réacteurs à eau bouillante, une petite usine à gaz et une éolienne de 1 MW. Comme l'explique M. Kosonen, trois raisons ont incité TVO à demander en novembre 2000 au gouvernement de prendre une décision de principe quant à la construction d'une nouvelle centrale nucléaire: la hausse des besoins en électricité, la nécessité d'abaisser les émissions de CO₂ et le souhait de réduire la dépendance envers les importations d'électricité.

Käthe Sarparanta, conseillère de TVO pour le projet Olkiluoto 3, relève que près de 20% de l'énergie électrique consommée par la Finlande en 2012 provenait d'importations. Ce n'est pas une situation confortable si l'on pense que la Suède est en passe de devenir un pays importateur net d'électricité et que la région de Saint-Pétersbourg en Russie est en plein essor. De ce

fait, poursuit Mme Sarparanta, la Russie a fourni moins d'énergie que d'habitude à la Finlande l'hiver dernier. Cette dépendance de l'étranger est peut-être l'une des raisons pour lesquelles le nucléaire recueille une majorité d'avis favorables dans les sondages menés en Finlande depuis le milieu des années 1990. Toujours selon Mme Sarparanta, les accidents de réacteur de Fukushima-Daiichi n'ont eu un impact sur cette attitude qu'à court terme. Lors du sondage mené en 2012, 42% des personnes interrogées se sont déclarées favorables au nucléaire, 23% y étant opposées.

Plus de 2000 entreprises participantes

Depuis le pavillon des visiteurs, on a une bonne vue sur les trois tranches d'Olkiluoto. L'EPR en construction se trouve à l'arrière-plan. 2300 personnes y travaillent actuellement. Pendant l'hiver 2010-2011, elles étaient 4500 sur le site. Plus de 2000 entreprises participent au projet. Aujourd'hui, certains composants, comme le récupérateur de corium placé au-dessous de la cuve de réacteur, ont déjà atteint un tel degré d'avancement que les visiteurs ne peuvent plus les voir. →



Olkiluoto 3: état d'avancement des travaux le 18 juillet 2006...
Photo: TVO



...le 11 septembre 2008, ...
Photo: TVO

Les 14 participants au voyage d'étude de la SOSIN ont pu se faire une idée du gigantisme du projet au cours de la visite du chantier, qui a duré une bonne heure et demie. Sous la conduite experte de leur guide, les participants ont visité le bâtiment réacteur, où tous les composants lourds sont en place. Seul le caractère massif des piliers permet d'appréhender la taille des quatre générateurs de vapeur hauts de 23 m qui s'étendent sur plusieurs niveaux. Tout aussi impressionnantes sont les quatre pompes primaires principales de 112 t qui développent chacune une puissance de 9 MW. Faute de temps, il ne nous a malheureusement pas été possible de visiter la salle des machines et son groupe turbo-alternateur de près de 70 m de long. On nous a par ailleurs expliqué que l'installation du simulateur était terminée et que celui-ci est maintenant en phase de test. Nous n'avons pas appris grand-chose de nouveau sur les causes du retard accumulé par le projet. En février 2013, TVO avait annoncé que la mise en service d'Olkiluoto 3 pourrait être reportée à 2016, mais qu'elle ne souhaitait pas donner d'informations plus précises avant d'avoir analysé tous les travaux restant à effectuer.

Stockage des déchets: la solution finlandaise

Après une petite collation au pavillon des visiteurs, nous avons été divisés en deux groupes pour la visite des installations de stockage des déchets: nous avons visité le dépôt final pour déchets de faible et de moyenne activité, qui est déjà en service, et le laboratoire souterrain Onkalo, qui est encore en travaux et où il est prévu de stocker des éléments combustibles usés à partir de 2022. Les deux installations se trouvent à proximité immédiate des tranches nucléaires. La société finlandaise de gestion nucléaire Posiva Oy, une co-entreprise de TVO et de Fortum Power and Heat Oy, avait soumis au gouvernement une demande d'autorisation de construire ce dépôt profond à la fin décembre 2012. L'ouvrage est destiné au stockage du combustible

usé des tranches 1 à 3 d'Olkiluoto (TVO), de sa tranche 4 qui est en projet, ainsi que des tranches 1 et 2 de Loviisa (Fortum). Depuis début décembre 2012, on y teste différentes techniques de stockage à une profondeur de 400 m, en conditions réelles. Pour s'y rendre, on emprunte en minibus un tunnel d'accès d'une longueur d'environ 5 km, qui s'enfonce dans les entrailles de la terre avec une pente de 10%. Des panneaux indiquent la distance parcourue. Après plusieurs minutes de lente progression – nous croisons sans cesse des véhicules venant en sens inverse – nous atteignons le point le plus bas du laboratoire sous-terrain: 437 m au-dessous du niveau de la mer. A cet endroit-là, la roche a entre 1800 et 1900 millions d'années. Nous passons devant des machines de chantier et des galeries où des essais de mesures sont effectués.

C'est là que devraient être stockés, d'ici une dizaine d'années, les premiers conteneurs d'éléments combustibles usés. Il est prévu d'exploiter le dépôt pendant environ 90 ans. Selon une étude remontant à 2006, Posiva s'attend à des coûts totaux de 3,3 milliards d'euros (CHF 4,1 mia.). Ce montant comprend les investissements pour la construction, de même que les coûts d'exploitation, de démantèlement de l'installation de surface et de scellement du dépôt. Relevons que c'est le volet exploitation qui, avec 2,4 milliards d'euros (CHF 3,0 mia), représente la plus grande partie des dépenses.

Quant au dépôt pour déchets de faible et de moyenne activité situé à proximité, il est déjà en service. Les déchets sont emballés dans des fûts et stockés à une profondeur de 60 à 100 m à l'intérieur de deux énormes silos. Les visiteurs peuvent accéder au site à pied, en empruntant une galerie d'accès ou un ascenseur. La galerie est nécessaire au transport des déchets. Leur radioactivité sera revenue au niveau de la radioactivité naturelle d'ici quelques siècles. (M.B. / D.B.)



... le 28 juillet 2011 ...

Photo: TVO



... et le 31 juillet 2013.

Photo: TVO

Le message sur le tournant énergétique et un nouveau chapitre du débat sur la durée d'exploitation des centrales nucléaires

Le Conseil fédéral a soumis au Parlement son message sur la Stratégie énergétique 2050. Celle-ci ne prévoit pas de limitation de la durée d'exploitation des centrales nucléaires et sera proposée au peuple suisse comme contre-projet indirect à l'initiative «Sortir du nucléaire» des Verts. Le débat sur la durée d'exploitation des centrales a été très suivi par les médias.

La durée d'exploitation des centrales nucléaires suisses est un thème qui revient régulièrement à la une de l'actualité et qui a également retenu notre attention ces dernières semaines. Le 4 septembre 2013, le Conseil fédéral a adopté le message relatif au premier paquet de mesures de la Stratégie énergétique 2050. Les milieux qui réclament avec véhémence des dates fixes de mise à l'arrêt des centrales nucléaires ont été aussi déçus que ceux qui s'obstinent à exiger une votation populaire.

Des priorités contrastées dans les comptes rendus

Si «ee-news» a relevé, par exemple, que l'«Allianz Atomausstieg» déplorait que le message du Conseil fédéral ne prévoie pas de réglementation des durées d'exploitation, d'autres médias se sont surtout intéressés à la tenue vestimentaire de la conseillère fédérale. «La conseillère fédérale a chaud – Doris Leuthard présente l'abandon de l'atome en petite robe d'été», titrait le «Blick» sur son site Internet. L'analyse des points sur lesquels les journalistes ont mis l'accent dans leurs articles ne manque pas d'intérêt. Les titres plutôt sobres, comme «La consommation d'électricité doit diminuer de 13%» («Basler Zeitung») ou «Le Conseil fédéral ne veut plus de nouvelles centrales nucléaires» («Finanz und Wirtschaft») faisaient figure d'exception. La «NZZ» a intitulé «Message sur l'abandon de l'atome – le tournant énergétique sans euphorie» son article sur le message et les réactions mitigées qu'il suscite. Et l'un de ses rédacteurs, Davide Scruzzi, de qualifier la Stratégie énergétique de «paquet législatif démesuré mais ne représentant que la moitié du projet d'abandon de l'atome». Quant à l'«Andelfinger Zeitung» et à la «Bauernzeitung», elles ont indiqué que le projet avait suscité «peu de louanges» et «beaucoup de critiques».

Un jeu avec des gagnants et des perdants?

Le 8 septembre, l'hebdomadaire «Schweiz am Sonntag» s'est emparé du thème des durées d'exploitation. Il a qualifié l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) de «grand perdant de la stratégie énergétique du Conseil fédéral». «Le directeur de l'IFSN, Hans Wanner, est préoccupé à l'idée que l'on «tire jusqu'au bout» les

centrales nucléaires, c'est-à-dire qu'on les maintienne en exploitation jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'autre choix que de les arrêter pour raisons de sûreté». Mais M. Wanner se serait démené en vain et «la fin de vie des centrales nucléaires n'est toujours pas réglementée». L'IFSN «ne souhaite pas s'exprimer officiellement au sujet de l'absence de réglementation», mais espère secrètement – selon l'interprétation de «Schweiz am Sonntag» – que «le Parlement prendra les choses en main». En lieu et place de l'IFSN, l'hebdomadaire donne la parole à Eric Nussbaumer, conseiller national socialiste de Bâle-Campagne et président de la CEATE, qui ne comprend pas «pourquoi le Conseil fédéral ne tient pas compte des préoccupations de l'autorité de surveillance.» L'hebdomadaire invoque comme explication possible les demandes d'indemnisation envisagées par Heinz Karrer, CEO d'Axpo (Bulletin 3/2013). Comme troisième joueur dans la «partie de poker autour des centrales nucléaires» (les deux premiers étant MM. Wanner et Karrer), l'hebdomadaire cite le conseiller national PDC Stefan Müller-Altermatt (SO), dont la motion demandant une «Solution sur la base d'accords» a été rejetée par le Parlement. «Nous devrons y revenir», affirme M. Müller-Altermatt, «car nous avons besoin d'une réglementation. Le cas de Mühleberg le démontre de façon éclatante».

Swisscleantech fait les grands titres

A la mi-septembre, Nick Beglinger, président de Swisscleantech, a remis la question des durées d'exploitation sur le tapis. Selon le «Blick», l'absence d'échéances fixes pour l'arrêt des centrales nucléaires suisses ne gênerait pas seulement «les antinucléaires mais aussi Swisscleantech, l'association de l'économie verte». Et le «Blick» de citer le chef de file des lobbyistes suisses du tournant énergétique: «Une réglementation de la durée de vie des centrales est indispensable pour des raisons de sûreté et de prévisibilité». La solution proposée par M. Beglinger, qui est censée «satisfaire toutes les parties concernées», repose sur le concept des quantités d'électricité que les centrales nucléaires peuvent encore produire jusqu'à leur mise à l'arrêt, concept que l'on connaît en Allemagne

depuis l'époque d'avant Fukushima. L'idée est que les centrales nucléaires suisses puissent, voire doivent négocier entre elles l'achat et la vente de ces quotas d'électricité, de telle manière que Mühleberg soit retirée du réseau en 2015 déjà mais qu'en contrepartie Leibstadt «puisse fonctionner trois ans de plus, soit jusqu'en 2037». Car, selon M. Beglinger, «cela permettrait de transférer la production des anciennes installations aux nouvelles, abaissant ainsi les risques liés à la production nucléaire d'électricité». Toujours selon le «Blick», Economiesuisse ne croit pas à cette solution. «Les centrales nucléaires doivent rester en service aussi longtemps qu'elles sont sûres», affirme l'organisation faîtière de l'économie, ajoutant que «Swisscleantech ne parle pas dans l'intérêt de l'économie suisse».

Bientôt une votation?

En revanche, nous avons découvert dans le «Blick» un commentaire intéressant concernant la proposition de Swisscleantech. Le rédacteur économique Philipp Albrecht la qualifie de «bonne, mais en fait dépourvue de sens», car «il était tout à fait raisonnable de la part du Conseil fédéral de ne pas vouloir de durées d'exploitation fixes» et «les centrales nucléaires sont sûres». M. Albrecht ajoute que «les exploitants, qui sont pour la plupart des entreprises détenues par les cantons et les communes», investissent beaucoup d'argent dans la sûreté des centrales. Il voit dans l'initiative «Sortir du nucléaire» des Verts «la raison du compromis proposé par Swisscleantech» et pense que nous voterons «prochainement» sur la proposition des Verts d'arrêter sans conditions toutes les centrales au bout de 45 ans d'exploitation. Il se dit «convaincu que l'initiative sera rejetée». Le rédacteur économique du «Blick» conclut en disant: «Il est irrationnel d'arrêter des centrales nucléaires sûres pour des raisons politiques». Nous partageons entièrement son avis!

BKW propose une nouvelle variante

Fin septembre, une prise de position publiée par l'un des exploitants suisses de centrale nucléaire a relancé les discussions. Comme l'a relaté «Der Bund», BKW a «introduit dans le débat l'échéance de 2019 pour l'arrêt de Mühleberg». Le quotidien bernois a indiqué que le Conseil d'administration de BKW avait chargé la direction «d'étudier une variante intermédiaire» en plus de 2017 et 2026. Selon cette variante, tous les rééquipements demandés par l'IFSN pour l'exploitation à long terme de Mühleberg ne seraient pas réalisés et la centrale serait arrêtée en 2019. Selon «Der Bund», l'IFSN aurait confirmé que des discussions ont lieu concernant divers scénarios de durée d'exploitation. Le conseiller national Eric Nussbaumer a fait comprendre au quotidien qu'on pouvait «négocier sur beaucoup de choses» avec lui. Le PS bernois a émis un autre son de cloche, comme l'a montré un

article publié le lendemain, toujours dans «Der Bund», au sujet des réactions des antinucléaires à cette proposition. Les socialistes bernois ont en effet jugé qu'il s'agissait d'une «partie de poker» dans laquelle on «jouait avec la sécurité de la population du Plateau bernois», précisant que «le parti luttera par tous les moyens pour que la «vienne casserole fendue» qu'est le réacteur de Mühleberg soit retirée du réseau au plus tard en 2017». Pendant ce temps, les Verts bernois mettaient en garde contre «une situation à la Tepco en Suisse» et exigeaient la mise hors service immédiate de Mühleberg. Bastien Girod, l'un des vice-présidents des Verts suisses, a relativisé ce catastrophisme dans une interview accordée au «Tagesanzeiger/Newsnet», indiquant qu'il éprouvait certes des «sentiments mitigés», mais ne s'opposerait pas à une telle solution car toute réduction de la durée d'exploitation atténuée «le risque cumulé, soit la probabilité d'accident nucléaire majeur».

Seulement un scénario sur trois

Suzanne Thoma, CEO de BKW, a pris position dans une interview accordée à la «Sonntagszeitung» du 29 septembre. Elle a expliqué que l'année 2019 n'était qu'un des trois scénarios de mise à l'arrêt actuellement étudiés par son entreprise, indiquant directement les coûts approximatifs de chaque variante: «nous serions prêts à investir entre dix et cent millions pour poursuivre l'exploitation jusqu'en 2019 et plus de cent millions pour la poursuivre à long terme.» A côté de cela, le groupe investit d'ores et déjà 20 millions de francs par an pour la sûreté et la maintenance. Mme Thoma a également présenté la position de BKW quant à une éventuelle demande d'indemnisation: si la décision relative aux investissements et à la mise à l'arrêt était prise pour des raisons économiques, BKW ne demanderait pas de dédommagement. Mais il en irait autrement si l'entreprise engageait des investissements et se voyait ensuite contrainte d'arrêter la centrale pour des raisons politiques. A la fin de l'interview, Mme Thoma a encore fait part de son opinion sur le tournant énergétique dans le contexte de l'ordonnance sur l'énergie révisée: «On peut bien entendu remplacer les centrales nucléaires suisses par de grandes quantités d'énergie fossile et des importations d'électricité d'origine nucléaire. Mais un vrai tournant, c'est-à-dire le remplacement des dites centrales par une production indigène d'origine renouvelable, devient quasiment impossible en raison de la diminution des subventions. En outre, nombre de bons projets énergétiques tombent à l'eau à cause des oppositions. Pour le moment, la Stratégie énergétique 2050 n'a pas le vent en poupe.» Et au besoin, un référendum reste possible, comme l'a dit la conseillère fédérale Doris Leuthard. (M. Re. / D. B. d'après divers articles publiés dans les médias)

En Suisse

Le 4 septembre 2013, le **Conseil fédéral** a adopté le **message relatif au premier paquet de mesures de la Stratégie énergétique 2050** et l'a soumis au Parlement pour examen. L'objectif de cette stratégie consiste à restructurer par étapes l'approvisionnement énergétique suisse d'ici à 2050, notamment en réduisant la consommation énergétique et en développant les énergies renouvelables de manière économiquement viable et moderne. La mise en œuvre de ce premier paquet de mesures requiert une révision totale de la loi sur l'énergie ainsi que des adaptations dans neuf autres lois fédérales. Pour le Conseil fédéral, la Stratégie énergétique 2050 fait office de contre-projet indirect à l'initiative «Sortir du nucléaire» des Verts.



Le Conseil fédéral a adopté le message concernant le premier paquet de mesures de la Stratégie énergétique 2050. La balle est maintenant dans le camp du Parlement.

Photo: les autorités fédérales de la Confédération

Les réactions des **partis politiques suisses** quant au **message** concernant la **Stratégie énergétique 2050** vont de l'indignation à la satisfaction. Pour l'Union Démocratique du Centre (UDC), ce message est «un ramassis d'interventions de l'Etat, de mesures contraignantes ainsi que de taxes et de redevances qui saigneront littéralement l'économie et en particulier la classe moyenne». Le PLR – Les Libéraux-Radicaux estime lui aussi que le message du Conseil fédéral est trop axé sur le dirigisme étatique et sur les subventions. Il réitère son exigence de connaître la totalité des mesures se rapportant à la Stratégie énergétique 2050, et précise que le peuple doit pouvoir se prononcer à ce sujet.

Pour l'organisation faîtière de l'économie, **economie-suisse**, le **message** adopté par le Conseil fédéral sur la **Stratégie énergétique 2050** ne représente qu'un

«petit pas» dans la bonne direction. **L'Union suisse des arts et métiers (usam)** soutient l'orientation générale de la stratégie, qui est de renforcer l'efficacité énergétique et le développement durable en Suisse. Mais elle estime que la mise en œuvre doit reposer de manière systématique sur les instruments de l'économie de marché. **L'Association des entreprises électriques suisses (AES)** salue le message du Conseil fédéral, mais considère que les modifications législatives proposées demandent à être complétées.

La Confédération estime que des **comprimés d'iode** devraient désormais être distribués directement aussi en zone 3. En 2004, ils ont été distribués à tous les foyers et à toutes les organisations des zones 1 et 2 (soit dans un rayon de 20 kilomètres autour des centrales nucléaires suisses). Dans la zone 3 (reste de la Suisse), ils ont été distribués et stockés de manière décentralisée dans les cantons. Lors du contrôle des concepts de distribution, il est cependant apparu que de nombreux cantons n'arriveraient pas à distribuer les comprimés dans les délais requis. **L'Office fédéral de la santé publique (OFSP)** a donc élaboré une **modification d'ordonnance** et l'a mise en **consultation** jusqu'à la fin août.

Lors du vote final de la session d'automne 2013, les Chambres fédérales **ont approuvé** de manière définitive la poursuite de la participation de la Suisse au **programme-cadre de recherche** («Horizon 2020») de l'UE pour les années 2014–2020. Le programme de la Communauté européenne de l'énergie atomique pour les mesures de recherche et de formation dans le domaine du nucléaire («programme Euratom») fait partie de l'ensemble «Horizon 2020».

En novembre 2012, l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) a chargé la Nagra de présenter dans un rapport les moyens de garantir la **protection des personnes et de l'environnement** à proximité d'une **installation de surface**. Selon la Nagra, il est possible de construire et d'exploiter une telle installation de manière sûre si le site choisi, le dimensionnement des ouvrages et les processus opérationnels sont appropriés. Par conséquent, une installation de surface, même située dans un secteur de protection des eaux, ne présente pas de risques particuliers pour les eaux souterraines et remplit donc en principe les exigences requises pour l'obtention d'une autorisation.

Dans leur grande majorité, les Suisses ne veulent pas déléguer la **gestion des déchets radioactifs** aux générations futures. Ils demandent des solutions rapides et concrètes. Tels sont les **résultats de la deuxième enquête** sur l'énergie nucléaire et sur les déchets radioactifs, effectuée à la demande de l'**Office fédéral de l'énergie (OFEN)**. Une comparaison avec une première enquête menée en 2008 montre que le scepticisme des citoyens suisses face à l'atome s'est renforcé: cette année, 57% des personnes interrogées se sont déclarées totalement opposées ou plutôt opposées au nucléaire, contre 52% en 2008. Il s'agit là d'une hausse significative.

Le **groupe suisse de Réassurances Swiss Re** a lui aussi effectué un **sondage d'opinion**, qui portait sur la **perception du risque** et a été mené dans 19 pays. Les personnes interrogées ont dû choisir, parmi une liste de neuf risques généraux, les deux risques qui leur paraissaient les plus importants pour leur pays. Les résultats ont été très contrastés. En France et aux Etats-Unis, la crise économique a clairement été désignée comme la menace la plus grave. En Suisse, ce sont les changements climatiques et la prévoyance vieillesse qui sont au sommet des préoccupations. Seuls 13% de la population suisse ont jugé «élevé» le risque d'accident nucléaire ou d'autre accident majeur.

Du 7 au 24 août 2013, la **centrale nucléaire de Leibstadt (KKL)** a testé le dioxyde de chlore comme désinfectant dans la **tour de réfrigération humide**. Selon KKL, les résultats de ces essais préliminaires sont identiques à ceux des expériences menées au préalable en laboratoire. L'entreprise a maintenant déposé une demande auprès des autorités fédérales et cantonales compétentes pour examiner au cours d'une expérience plus longue l'effet désinfectant du dioxyde de chlore, notamment par rapport à l'hypochlorite de sodium (eau de Javel).

Dans le monde

Le **démarrage de l'exploitation** de la **mine d'uranium Cigar Lake**, dans le nord de la province canadienne du Saskatchewan, est désormais attendu pour le premier trimestre 2014. A l'origine, la Cameco Corporation vou-

lait lancer la production en 2013 déjà. Le 13 juin 2013, la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) avait autorisé l'exploitation de la mine et accordé une licence pour la période du 1er juillet 2013 au 30 juin 2021. Cameco annonce maintenant que la construction de la mine d'uranium n'est achevée qu'à 97%. Pendant la mise en service des équipements de manipulation souterraine du minerai, il a été constaté que des travaux supplémentaires étaient nécessaires, lesquels retardent le lancement de l'exploitation.

Le **prix Nobel de physique** 2013 a été décerné au physicien belge **François Englert** et à son collègue britannique **Peter W. Higgs**. Le comité Nobel les a récompensés «pour la découverte théorique du mécanisme contribuant à notre compréhension de l'origine de la masse des particules subatomiques».



François Englert et Peter W. Higgs reçoivent le prix Nobel de physique 2013.

Photo: Cern

Lors de la 57^e **Conférence générale de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)** qui s'est tenue le 16 septembre 2013, l'actuel directeur général Yukiya Amano a été réélu par acclamation. Il est ainsi confirmé dans ses fonctions pour un second mandat de quatre ans.

Le 18 septembre 2013, les ouvriers ont commencé les travaux de construction de la **tranche nucléaire de Yangjiang 5**, dans la province chinoise du Guangdong, au sud du pays. Cinq des six tranches de 1000 MW prévues sur le site de Yangjiang sont maintenant en construction. Les réacteurs Yangjiang 1 à 4 sont du type indigène CPR-1000; et des CPR-1000+, plus avancés, sont prévus pour Yangjiang 5 et 6.

La construction de la **quatrième tranche de la centrale nucléaire de Tianwan** dans la province chinoise de Jiangsu a **officiellement commencé** le 27 septembre 2013. Le site de Tianwan comptera au total huit tranches nucléaires. En 2007, la mise en service des tranches Tianwan 1 et 2, du type russe VVER-1000, avait marqué la fin de la première phase des travaux. La seconde concerne elle aussi deux tranches VVER-1000; les travaux de construction de Tianwan 3 ont commencé en décembre 2012.

Entergy a annoncé le 27 août 2013 que **l'unité à eau bouillante de Vermont Yankee (605 MW)** sera **définitivement retirée du réseau** et mise à l'arrêt à froid au premier trimestre 2014, après achèvement du cycle combustible en cours. L'entreprise a justifié cette mise à l'arrêt par les prix durablement bas de l'électricité, une structure de coûts défavorable et les défauts du marché de l'électricité en gros. Leo Denault, CEO d'Entergy, a expliqué que la décision avait été extrêmement douloureuse et difficile à prendre, précisant que la centrale bénéficiait du soutien de la communauté, mais que, compte tenu des circonstances, la solution la plus appropriée était de la fermer.

Le **gouvernement britannique** a mis en consultation la révision de la procédure de collaboration avec les **communes** qui mettent à disposition un site susceptible d'accueillir un **dépôt en couches géologiques profondes**. Le Département britannique de l'énergie et du changement climatique (DECC) a expliqué que le dépôt de stockage profond en projet permettrait d'entreposer les déchets de haute activité sous terre, une solution durable pour la gestion des déchets actuels et futurs des centrales nucléaires. Le DECC a précisé que le gouvernement continue de soutenir la construction d'un dépôt en profondeur national pour les déchets hautement radioactifs et qu'il mise sur des candidatures volontaires. La consultation s'achèvera le 5 décembre 2013.

Des chercheurs du Childhood Cancer Research Group de l'Université d'Oxford ont étudié des données concernant 9821 enfants âgés de moins de cinq ans, vivant en Grande-Bretagne et ayant contracté une leucémie ou un cancer similaire entre 1962 et 2007. Publiés le 12 septembre 2013 dans le British Journal of Cancer, les résultats de ces travaux de recherche montrent que les **jeunes enfants** qui vivent à proximité d'une **centrale nucléaire en Grande-Bretagne** ne sont pas exposés à un risque plus élevé de contracter une leucémie ou un lymphome non hodgkinien.

Réunis pour une **rencontre ministérielle** à Saint-Paul-lez-Durance, en France, les **hauts représentants** des sept membres d'Iter ont salué les progrès accomplis dans la **construction du réacteur thermonucléaire expérimental international (ITER)**. Ils ont aussi souligné l'importance de la fusion et le rôle d'Iter dans la situation actuelle en matière de politique énergétique. La rencontre ministérielle s'est déroulée au siège de l'organisation Iter, sur invitation de Günther Oettinger, commissaire européen à l'énergie et représentant de la Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom). C'était la deuxième fois dans l'histoire du projet que les sept membres d'Iter se réunissaient à si haut niveau.



Une réunion au niveau ministériel des sept membres d'Iter s'est déroulée le 6 septembre 2013, pour la deuxième fois dans l'histoire du projet.

Photo: Iter-Organisation

L'**Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN)** a publié le 10 septembre 2013 un rapport sur les **mesures prises dans les pays membres** à la suite de l'accident de Fukushima Daiichi. Les auteurs sont d'avis que les installations existantes doivent être rendues encore «plus robustes» face à des situations extrêmes. Les examens de sûreté menés dans le monde entier sur les centrales nucléaires après l'accident de Fukushima-Daiichi ont montré que les installations sont conformes aux standards de sûreté en vigueur et peuvent continuer à être exploitées, indique le rapport de l'AEN. Aucun réacteur n'a dû être arrêté pour des raisons de sûreté technique.

► Pour une version plus détaillée des articles de cette rubrique et pour des informations sur les autres questions qui font l'actualité de la branche et de la politique nucléaires aux plans national et international, rendez-vous sur www.ebulletin.ch.

Hans Peter Arnold



Vous trouverez des informations supplémentaires sur www.ebulletin.ch.

De l'uranium à bas prix pour les centrales nucléaires

Les entreprises comme les ménages ont tout intérêt à disposer d'électricité bon marché. S'agissant des prix du combustible nucléaire, la tendance reste à la détente. Néanmoins, vu la rareté des ressources, certains prédisent une flambée des prix. L'histoire montre que ces mises en garde sont un phénomène récurrent.

Ces derniers temps, les crises qui secouent le Proche-Orient – que ce soit en Egypte ou en Syrie – ont fait grimper les prix de différentes matières premières. Le baril de pétrole brut de type Brent (157 litres) a franchi par moments la barre des 112 dollars, atteignant presque le record historique de 126 dollars enregistré en 2012. Les prix du carburant et du mazout lui ont emboîté le pas. Mais la tendance est tout autre pour l'uranium puisque son prix est à la baisse depuis 2011. Dernièrement, une livre d'oxyde d'uranium coûtait 35 dollars.

Cette évolution est favorable aux exploitants de centrales nucléaires, même si nombre d'entre eux ne s'approvisionnent pas sur le marché spot puisqu'ils ont conclu des contrats de fourniture à long terme afin de se prémunir contre une éventuelle envolée des prix. Autre élément propice, le coût de l'exploitation d'une centrale sur l'ensemble de son cycle de vie est comparativement bas.

Pour expliquer l'orientation à la baisse du prix de l'uranium, les commentateurs se réfèrent souvent à Fukushima et au tournant énergétique pris par quelques pays, arguant que ces facteurs auraient déjà des répercussions sur les prix en ce sens qu'ils laisseraient présager un recul de la demande. Cette interprétation semble des plus osées. A l'heure actuelle, la décision d'abandonner le nucléaire n'est pratiquement effective que dans un petit nombre de pays, comme l'Allemagne. Les grands pays émergents – à commencer par la Chine – n'entendent pas renoncer à l'excellent rapport prix-prestations qu'offre le nucléaire. N'oublions pas que jusqu'en 2005, le prix de la livre d'oxyde d'uranium stagnait à un peu plus de 10 dollars. L'uranium reste

donc un bien demandé qui reflète l'évolution générale de l'énergie nucléaire.

D'une manière générale, l'évolution du prix du combustible nucléaire se caractérise par une très faible volatilité comparativement aux autres agents énergétiques. D'une part, l'utilisation des stocks militaires a un effet stabilisateur. D'autre part, la concurrence au sein de la branche est rude. Il n'y a donc pas d'entreprise monopolistique qui puisse exercer une influence prépondérante sur l'évolution du marché. L'hyperconcurrence a pour effet de réduire les marges. Selon la «Frankfurter Allgemeine Zeitung» (FAZ), qui cite Gavin Wendt de la société d'analyse australienne Mine Life, la plupart des mines d'uranium ont du mal à rester dans les chiffres noirs, et il en irait de même si le prix de la livre d'oxyde d'uranium oscillait autour des 40 dollars. On suppose que pour la plupart des mines, le seuil de rentabilité correspond à un prix compris entre 25 et 40 dollars.

Vanessa Guthrie, CEO de la société australienne de développement minier Toro Energy, l'affirme: «Je ne crois pas que les événements survenus au Japon retarderont longtemps ni mettront un terme aux projets qui ont été lancés.» Pour la FAZ, les affaires vont redevenir lucratives: cette année, on s'attend à ce que les 435 centrales nucléaires du monde consomment 60'000 t d'uranium, soit 20% de plus que ce que les mines extraient aux prix actuels. Le quotidien allemand cite des analystes qui pensent que la capacité des centrales nucléaires va augmenter de 66% au cours de la prochaine décennie pour atteindre 624'000 MW, ce qui entraînerait une hausse de 58% de la demande d'uranium, la portant à 107'000 t par an.

Nous l'avions bien dit ...

Le message que nous-mêmes et d'autres amis du nucléaire essayons depuis un certain temps déjà de faire passer semble avoir fait son chemin jusqu'au plus haut niveau politique: l'Allemagne ne saurait servir de modèle au tournant énergétique. Comme le site «Blick.ch» l'a relaté le 1er octobre 2013, la conseillère fédérale Doris Leuthard s'est exprimée dans ce sens lors d'une manifestation sur le tournant énergétique organisée par «Alliance F», l'association faitière des sociétés féminines suisses. Selon les propos qui ont été rapportés, notre ministre de l'Energie aurait dit que «l'Allemagne fait pas mal de dégâts» et que «les Allemands vont devoir revoir leur copie maintenant que les élections sont passées». Le «Blick» a en outre expliqué à ses lecteurs que le courant allemand d'origine solaire et éolienne, qui est subventionné à coups de milliards, fait perdre toute rentabilité aux centrales électriques suisses. Et le «Blick» de poursuivre: «C'est dans cet état d'esprit que Mme Leuthard se rend aujourd'hui à Bruxelles pour négocier l'accord sur l'électricité entre la Suisse et l'UE avec le commissaire – allemand – Günther Oettinger. La conseillère fédérale va-t-elle faire la leçon à son voisin?»

L'histoire ne dit pas si Mme Leuthard a fait la leçon au commissaire Oettinger ou à qui que ce soit d'autre. Le communiqué de presse publié par son département à propos de cette rencontre ne donnait pas cette impression. On y lisait qu'«Au cours de ces derniers mois, de nouveaux progrès ont été réalisés au niveau technique», mais qu'aucun accord sur l'électricité ne serait conclu aussi longtemps que les relations entre la Suisse et l'UE n'auront pas été clarifiées. Le flux de courant vert en provenance d'Allemagne ne devrait donc pas se tarir de sitôt. Pour cela, il faudrait que l'Allemagne suive pour une fois l'exemple de son petit

voisin du sud et réduise les subventions qu'elle accorde au solaire, comme le Conseil fédéral entend le faire au travers de l'ordonnance sur l'énergie révisée. Reste à savoir si l'Allemagne se laissera convaincre de prendre une telle mesure. Nous avons quelques doutes à ce sujet, même si les propos de Mme Leuthard cités par «Blick.ch» ont été repris dans l'édition en ligne du magazine allemand «Focus» sous le titre «Une politicienne suisse en colère contre le tournant énergétique allemand».

Au moment de la clôture de la rédaction, nous n'avions pas trouvé de réponse satisfaisante à la question de savoir si ces réductions sont compatibles avec les objectifs de développement du courant vert, fixés par la Stratégie énergétique 2050. Nous devons donc nous en tenir pour l'heure au bilan de la manifestation d'«Alliance F»: «Nous devrions tous nous demander chaque jour si nous ne consommons pas du courant à la légère et dans quels domaines nous pourrions en économiser. La réalisation de l'objectif passe aussi par une modification des comportements individuels!» (M.Re./D.B.)

Nouvelles internes

Cours d'approfondissement 2013

2 et 3 décembre 2013, hôtel Arte, Olten

Les défis liés à l'arrêt définitif des centrales nucléaires

Au plan mondial, toujours plus de centrales nucléaires arriveront à la fin de leur durée d'exploitation dans les prochaines années. D'où de nouveaux défis pour l'industrie de l'électricité et les autorités. Le cours d'approfondissement du Forum nucléaire suisse couvre pour la première fois tous les aspects de ce thème complexe.

Prenons par exemple les critères qui président à la décision d'arrêter définitivement une centrale: leur importance respective n'est pas évaluée de la même façon par les exploitants des installations, les autorités de surveillance et les milieux politiques. Il est donc nécessaire de disposer de règles contraignantes qui puissent assurer à la fois la sûreté nucléaire et l'économie de l'ensemble des processus mis en œuvre pendant les phases de désaffectation, de post-exploitation et de démantèlement des installations.

Une fois fixée, la dernière phase de l'exploitation soulève d'importants défis, en particulier pour l'exploitant de l'installation. Celui-ci doit en effet assurer non seulement la sûreté de l'exploitation de la centrale au quotidien mais aussi, en parallèle, une transition ordonnée vers la phase de post-exploitation. Le cours d'approfondissement traitera des questions économiques, opérationnelles et de personnel qui se posent pendant cette dernière phase de l'exploitation des centrales. A l'étranger, de premières expériences du démantèlement d'installations nucléaires ont déjà été recueillies. Dans quelle mesure ces expériences peuvent-elles être transposées aux projets à mener dans notre pays? C'est là un des points qui sera abordé lors du cours.

Le cours d'approfondissement s'adresse aux cadres techniques des centrales nucléaires et de leurs fournisseurs, aux représentants des autorités et aux spécialistes de la politique énergétique, aux étudiants et aux assistants des universités techniques et des hautes écoles spécialisées. Le programme (en allemand) est disponible en ligne sur www.forumnucleaire.ch (rubrique Forum nucléaire suisse → Nos manifestations). (M.A./D.B.)



Le Forum nucléaire suisse a pour but de promouvoir l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire et la poursuite de son développement en Suisse. Il soutient par ailleurs l'application des techniques nucléaires dans la médecine, l'industrie et la recherche. Le Forum nucléaire suisse entend contribuer à une professionnalisation du débat. Il s'adresse notamment aux spécialistes de l'enseignement, de la science, de l'économie et de l'administration; aux représentants politiques de la Confédération, des cantons et des communes; aux médias spécialisés et aux médias tous publics, ainsi qu'à toute personne intéressée en Suisse.

Suite à un changement de poste, nous recherchons dès à présent ou pour une date à convenir, pour compléter notre équipe à Berne, un/une

assistant/e (100%)

Tâches	Vous soutenez le secrétariat dans les tâches administratives en lien avec l'association. Vous êtes en outre responsable de la facturation et du suivi des mandats externalisés. Vous travaillez de manière autonome sur des projets individuels et des sous-projets, et participez activement à l'organisation des manifestations.
Profil demandé	Vous êtes titulaire d'un diplôme de commerce et possédez de bonnes connaissances en comptabilité. Dans l'idéal, vous avez déjà quelques années d'expérience dans les domaines de la gestion d'événements et des tâches administratives au sein d'une association ou d'une organisation similaire. Vous êtes quelqu'un d'engagé et de flexible, vous appréciez le travail en équipe, et êtes organisé(e) et précis(e) dans vos tâches. Vous maîtrisez l'allemand et possédez un très bon niveau de français, et vous êtes capable de travailler avec les outils MS-Office (Word, Excel et Powerpoint).
Nous vous proposons	une activité variée dans un environnement agréable à Berne. Nous avons éveillé votre curiosité? N'hésitez pas à nous transmettre votre dossier de candidature!
Contact	Pour toute question, Beat Bechtold, secrétaire général du Forum nucléaire suisse, se tient à votre disposition au +41 31 560 3650. Merci de bien vouloir transmettre votre dossier de candidature en allemand sous format électronique avant le 15 novembre 2013 à l'adresse beat.bechtold@nuklearforum.ch .



Elektrische Energie stellt für die Funktionsfähigkeit jeder entwickelten Gesellschaft die Schlüsselenergie dar. Sie wird heute in der Schweiz zu 60 % durch Wasserkraft und zu 40 % durch Kernenergie erzeugt.

Unser langjähriger Mitarbeiter geht in Pension. Deshalb suchen wir für unser Team in der Abteilung Kernbrennstoff einen

FACHINGENIEUR VERSORGUNG, ZWISCHENLAGER UND LOGISTIK (w/m)

Ihr Aufgabengebiet umfasst:

- Zwischenlagerung und Transport für Brennstoff, ausgediente Brennelemente und Abfälle aus Wiederaufbereitung
- Organisation, Koordination und Überwachung der Transporte gemäss QS-Vorschriften
- Kontakte zu den zuständigen Behörden im Bewilligungsverfahren und dem beim Transfer involvierten Stellen (BFE/IAEA, ENSI, AREVA, TNI)
- Koordination mit Zwiilag sowie anderen Werken und Abteilungen
- Mitarbeit in Arbeitsgruppen
- Budgetierung und Kostenkontrolle

Ihr Profil:

- Abgeschlossenes Hochschulstudium in Ingenieurwissenschaften
- Mehrjährige praktische Erfahrung in der Industrie und im nuklearen Brennstoffkreislauf
- Ausbildung als Transportkoordinator/Gefahrgutbeauftragter
- Kenntnisse der einschlägigen Vorschriften und Normen der Qualitätssicherung (ISO/OHSAS Normen, Incoterms 2010, Behördliche Regelwerke)
- Gute Deutsch- und Englischkenntnisse in Wort und Schrift
- Verhandlungsgeschick, Organisationstalent und Teamfähigkeit
- Belastbarkeit, Initiative und gute methodische Vorgehensweise
- Idealalter: 25–40 Jahre

Wir bieten Ihnen:

- Eine anspruchsvolle Tätigkeit mit grosser Eigenverantwortung
- Eine umfassende Einarbeitung in Ihr vielfältiges und abwechslungsreiches Arbeitsgebiet
- Unterstützung bei Ihrer persönlichen Weiterbildung
- Sehr gute Anstellungsbedingungen und ein den Anforderungen entsprechendes Gehalt mit guten Sozialleistungen

Ein gutes Arbeitsklima und moderne Arbeitsmittel in einem fachlich kompetenten und gut eingespielten Team erleichtern Ihnen Ihre neue Aufgabe. Wenn Sie sich für diese Stelle interessieren, freuen wir uns auf Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen. Über die Einzelheiten Ihrer künftigen Tätigkeit orientiert Sie Herr Mark Whitwill, Leiter Out of Core, gerne.

KERNKRAFTWERK GÖSGEN-DÄNIKEN AG

Personalabteilung

CH-4658 Däniken

Telefon +41 (0)62 288 20 00

personal@kkg.ch

www.kkg.ch



Als Schweizer Niederlassung eines führenden deutschen Unternehmens im Bereich Prozessmesstechnik, Bioanalytik und Strahlenschutz suchen wir per 1.11. 2013 oder nach Vereinbarung einen

Verkaufsingenieur (m/w)

Ihre Aufgaben:

Sie betreuen selbstständig und kompetent den Vertrieb unserer Messgeräte im Strahlenschutz, klären die technischen Anfragen der Kunden, führen die technischen wie auch die kommerziellen Verhandlungen und bringen diese erfolgreich zum Abschluss. Das Ausarbeiten von Angeboten, das Erstellen eines Forecasts und die Durchführung von Markt- und Wettbewerbsanalysen gehören ebenso zu Ihrem Aufgabengebiet. Daneben verantworten Sie die Betreuung bestehender Kunden sowie die Gewinnung von Neukunden. Eine Erhöhung der Marktanteile und die Einführung neuer Produkte sind für Sie eine Selbstverständlichkeit.

Ihr Profil:

Wir erwarten von Ihnen ein abgeschlossenes Ingenieurstudium im Fachgebiet Nuklearmesstechnik / Strahlenschutz. Markt- und Branchenkenntnisse im Bereich Strahlenschutz, Strahlungsmesstechnik sind notwendig. Die daraus resultierende mehrjährige Vertriebserfahrung (vorzugsweise in der Schweiz) ist ein Vorteil. Als kommunikative Persönlichkeit mit Überzeugungskraft und Durchsetzungsvermögen gepaart mit unternehmerischem Denken und Teamfähigkeit, bringen Sie die Fähigkeit mit, strukturiert und selbständig zu Arbeiten. Eine gute Präsentationsfähigkeit und Verhandlungsgeschick gehören zur Ihrer Persönlichkeit. Daneben sind Sie deutscher oder französischer Muttersprache mit guten Kenntnissen der anderen Sprache und haben gute Kenntnisse der englischen Sprache.

Wir bieten Ihnen:

Eine vielseitige und verantwortungsvolle Tätigkeit in einem eingespielten und motivierten Team. Die Einführung durch langjährige Mitarbeiter in Ihr Verkaufsgebiet und eine solide Produkteschulung, teilweise im Mutterwerk. Zeitgemässe Anstellungsbedingungen, einen Firmenwagen und moderne Infrastruktur.

Fühlen Sie sich von dieser besonderen Herausforderung angesprochen, dann möchten wir sie gerne kennen lernen. Senden Sie Ihr vollständiges Bewerbungsossier mit Foto und Gehaltsvorstellungen an Hans C. Nann, (hans.nann@berthold.com) Geschäftsführer.

Berthold Technologies (Schweiz) GmbH
Adlikerstrasse 236
CH-8105 Regensdorf

Tel. +41 44 871 25 00
Web: www.berthold.com

Pour mémoire

Newsletter E-Bulletin

Pour une information détaillée semaine après semaine: abonnez-vous à notre newsletter E-Bulletin. Vous recevrez la newsletter chaque mercredi directement dans votre boîte aux lettres électronique.

www.nuklearforum.ch/fr/newsletter



Photo: Michele Perbellini

Feuilles d'information actualisées

La feuille d'information «Financement de la gestion des déchets radioactifs» du Forum nucléaire suisse a été actualisée récemment. Elle est jointe au présent bulletin et est disponible en ligne.

www.nuklearforum.ch/fr/feuilles_info



Photo: Gunnar Pippel

Apéritif de la SOSIN

Le prochain apéritif de la SOSIN aura lieu le 5 novembre 2013 au Conference Center d'Olten.

www.kernfachleute.ch

De nouvelles interventions parlementaires

Quatre interventions parlementaires relatives à l'énergie nucléaire ont été déposées au cours de la session d'automne 2013. Elles traitent de la surveillance et de la protection des eaux contre la radioactivité, de la mise en place de directives pour les dépôts en couches géologiques profondes en cas d'accident majeur et de la possibilité de trouver, en coopération internationale, une solution pour le stockage des déchets radioactifs.

www.ebulletin.ch



Photo: le Parlement suisse

Le Forum nucléaire sur Twitter

Le Forum nucléaire exploite son propre canal sur Twitter. Ce dernier permet d'accéder aux nouvelles les plus récentes de l'E-Bulletin et aux derniers tweets. Les listes de twitteurs vous permettront d'accéder directement à tous les twitteurs de la branche nucléaire dans le monde. La liste «Nuclear News» publiée, par exemple, tous les tweets des principaux portails d'informations anglophones de la branche nucléaire. Si vous êtes titulaire d'un compte Twitter, il vous suffira d'un clic pour vous y abonner.

www.twitter.com/kernenergienews