

Mars 2025

BULLETIN 1



L'énergie nucléaire en Suède: oui... non... oui!

Page 15

Espagne: «Un changement de cap
est nécessaire»

Page 2

Il y a 20 ans, la planification des nou-
velles constructions battait son plein

Page 5

Allemagne: un tabou qui coûte cher

Page 40

Table des matières

Éditorial

Relance du nucléaire – en Suisse également? 1

Entretien avec...

«Fermer les centrales nucléaires est une erreur» 2

Informations de fond

«Tout le monde était motivé et travaillait efficacement» 5

Belgique: le nouveau gouvernement veut relancer le nucléaire 11

Sortie du nucléaire: la Suède se ravise 15

Les centrales nucléaires dans le monde en 2024 20

Passer du charbon au nucléaire 24

30 ans et une détermination intacte à souligner la réalité des faits 28

Un rapport qui n'a pas fini de faire parler de lui 31

Décryptage

Ce que Winston Churchill peut nous apprendre 34

Brèves nucléaires

En Suisse 36

À l'étranger 37

La der nucléaire

Les coûts cachés de la transition énergétique 40

Couac!

Le hic, c'est le «h» 42

Nouvelles internes

En mémoire du professeur Urs Hochstrasser 43

Pour mémoire

44

Page de couverture:

Une des premières opératrices de réacteur – Rose-Marie Ågren – après la mise en service de Forsmark 1, il y a 45 ans. (Photo: Göran Hansson / Vattenfall)

Relance du nucléaire – en Suisse également?



Marie-France Aepli

Rédactrice en chef du «Bulletin»
du Forum nucléaire suisse

Un débat de fond sur l'énergie nucléaire s'annonce dans notre pays. Reconnaissant les signes du temps, le Conseil fédéral souhaite réautoriser la construction de centrales nucléaires. Le Parlement, puis le peuple devront donc bientôt se pencher sur le projet de lever l'interdiction, inscrite dans la loi sur l'énergie nucléaire, de construire de telles installations. Ils auront ainsi la possibilité de définir correctement les grandes orientations de l'avenir énergétique et climatique de notre pays. Dans la perspective de ce débat, nous vous présentons une rétrospective des projets de construction initiés en Suisse au cours des quelques années qui ont précédé 2011 et mettons en lumière les enseignements que l'on peut tirer du passé.

De nombreux pays, notamment en Europe, ont d'ores et déjà revu leur position et prévoient de prolonger la durée de vie des centrales existantes ou d'en construire de nouvelles. Nos articles sur les grandes orientations définies en Belgique et en Suède montrent qu'un changement de cap est non seulement possible, mais aussi indispensable pour garantir la souveraineté énergétique et la stabilité de l'approvisionnement en électricité. L'Espagne se trouve elle aussi à un moment charnière et pourrait encore réviser son projet d'abandonner l'atome. Dans un entretien fort instructif, Jordi Sevilla expose les avantages économiques et climatiques que présente le nucléaire pour l'Espagne. Le débat sur la nécessité de construire de nouvelles centrales nucléaires y est non seulement – comme ailleurs – une question de choix technologique, mais aussi et surtout de sécurité d'approvisionnement.

Otre les développements politiques, nous examinons l'approche consistant à utiliser des sites de centrales au charbon désaffectées pour y construire des centrales nucléaires modernes. Cette approche est étudiée sérieusement aux États-Unis, en Chine et en Pologne.

Nous ne pouvons pas manquer de jeter un regard rétrospectif sur le paysage international de l'énergie nucléaire en 2024. Il en ressort que la Chine conserve son leadership en matière de développement des capacités, avec six ouvertures de chantier et trois synchronisations avec le réseau.

Le débat sur l'énergie bat son plein. L'atome ne doit pas en être exclu. Les progrès technologiques, les réalités géopolitiques et les nécessités économiques imposent une réflexion lucide et factuelle – en Suisse également.

Bonne lecture!

«Fermer les centrales nucléaires est une erreur»



Jordi Sevilla

Responsable de Contexto – Unidad de Inteligencia de la société de conseil LLYC et ancien ministre des Administrations publiques (gouvernement Zapatero I)

Jordi Sevilla met en garde contre les conséquences de la fin du nucléaire en Espagne, rappelle les avantages des centrales nucléaires et souligne l'importance, pour le gouvernement espagnol, de changer de stratégie.

Dans l'étude «Nucleares para consolidar una transición energética limpia» [Le nucléaire pour consolider la transition vers une énergie propre], vous affirmez que la fermeture des centrales nucléaires en Espagne est une grave erreur. Qu'est-ce qui vous fait dire ça?

Je fais partie de ceux qui, il y a des années, ont participé à l'élaboration du programme électoral du PSOE [parti socialiste ouvrier espagnol], qui prévoyait la sortie du nucléaire. Le contexte national et international était alors très différent de celui d'aujourd'hui.

Nous sommes [presque] le seul pays au monde à avoir pris la décision de fermer les centrales nucléaires, alors que tous les autres envisagent d'investir dans de nouvelles installations. Les centrales nucléaires permettent de produire une énergie propre et bon marché, et offrent la stabilité nécessaire pour un approvisionnement fiable en électricité. Cela signifie que nous commettons une erreur. Mais il est encore temps de la corriger. Je pense que le gouvernement peut encore changer de cap. Nous devons en tout cas l'y inciter.

Vous avez occupé des fonctions à responsabilité et avez été ministre. Comment cette problématique devrait-elle être abordée, selon vous?

La première chose est de comprendre la position du gouvernement. C'est difficile, car à chaque fois qu'il s'exprime sur le sujet, il évoque uniquement un accord entre

une entreprise privée et une entreprise publique, sans autres précisions. Si le gouvernement continue à plébisciter la sortie du nucléaire, quels sont ses arguments? Pourquoi veut-il fermer les centrales? Je n'ai rien lu ou entendu de sérieux jusqu'ici. Tout ce qu'ils disent, c'est «Nous préférons les énergies renouvelables». Or l'énergie nucléaire et les énergies renouvelables sont complémentaires.

Le dernier plan national intégré énergie-climat (PNIEC) prévoit que les énergies renouvelables assurent jusqu'à 80% de l'approvisionnement en électricité du pays. Qui fournira les 20% restants? C'est précisément la part couverte actuellement par les centrales nucléaires, qui permettent de produire une énergie propre et assurent la stabilité des réseaux. Allons-nous à nouveau dépendre des prix internationaux et des importations de gaz uniquement pour la mise à l'arrêt des centrales nucléaires? Pourquoi? Si vous analysez l'ensemble du raisonnement, c'est le summum de l'absurdité: nous nous retrouvons dans une situation qui risque de nuire au pays et pourrait avoir des conséquences irréversibles. C'est très préoccupant.

Que faudrait-il entreprendre?

Avant toute chose, il faut prolonger de dix ans la durée d'exploitation des centrales nucléaires. Nous invitons par ailleurs les exploitants des centrales à négocier les conditions dans lesquelles ils garantiront un approvi-

sionnement en électricité rentable et conforme aux lois du marché. Enfin, nous demandons au Conseil de sûreté nucléaire d'évaluer les investissements et les modifications nécessaires pour garantir la sécurité de nos installations nucléaires au cours des dix prochaines années. Voilà qui permettrait selon moi de résoudre le problème.

Red Eléctrica de España devrait-elle également s'exprimer sur la question? Vous avez dirigé la société de 2018 à 2020, qu'en pensez-vous?

Red Eléctrica [l'exploitant du réseau en Espagne] devrait en effet s'exprimer sur le sujet. Mais attention: exiger d'elle un rapport sur la fermeture d'Almaraz 1 est une chose, lui demander d'évaluer l'impact de l'arrêt de l'ensemble du parc nucléaire en est une autre. Si on exige – ce que le gouvernement devrait faire à mon sens – un rapport sur les conséquences de la suppression du nucléaire de notre système d'approvisionnement électrique, sans aucune pression sur le contenu ou le résultat, je ne doute pas que la recommandation sera de ne pas fermer les centrales nucléaires.

Les exploitants des centrales nucléaires réclament un abaissement de la charge fiscale. Celle-ci est-elle plus élevée que celle appliquée aux autres sources d'énergie?

Si nous regardons ce qui a été fait ces dernières années, nous nous apercevons que les énergies renouvelables ont été largement subventionnées – y compris par des incitations fiscales – alors que le nucléaire a été particulièrement taxé, le taux d'imposition n'ayant fait qu'augmenter ces cinq dernières années pour s'établir à 60%. Cette situation s'explique par la vieille théorie gauchiste de la taxation des «bénéficiaires exceptionnels», selon laquelle il faudrait taxer les centrales nucléaires sous prétexte qu'elles sont déjà amorties. Il s'agit en réalité d'un moyen d'empêcher le nucléaire d'être viable économiquement.

Dans un contexte où l'Union européenne a officiellement reconnu que le nucléaire était une énergie propre et où la nouvelle vice-présidente de la Commission européenne, Teresa Ribera, a admis que l'Europe ne pouvait pas s'en passer, je pose la question suivante: pourquoi en serait-il autrement en Espagne? Pourquoi l'énergie nucléaire serait-elle nécessaire partout en Europe, mais pas chez nous? Pourquoi les entreprises qui envisagent d'investir

dans le nucléaire ailleurs dans le monde estiment-elles que ce n'est pas rentable en Espagne? La seule variable est le niveau d'imposition extrême auquel elles sont confrontées dans notre pays.

Votre étude préconise le maintien en activité des centrales nucléaires. Quels sont leurs avantages?

L'arrêt de tout le parc nucléaire crée un climat d'incertitudes et de doutes. Maintenir les centrales nucléaires en activité, en reportant leur fermeture, apporterait de la stabilité. Cela permettrait de continuer de couvrir 20% de la demande d'électricité et de garantir la sécurité de l'approvisionnement. Sans le nucléaire, nous devrions miser sur le gaz, qui génère des émissions de CO₂ et nous rend dépendants des prix pratiqués à l'étranger.

Si les objectifs en Europe et en Espagne sont de réduire les émissions de CO₂, de baisser les prix de l'énergie pour renforcer la compétitivité et d'assurer une plus grande indépendance énergétique, il faut conserver le nucléaire, car il répond à ces critères. Pourquoi alors fermer les centrales nucléaires? C'est la question que tout le monde devrait poser au gouvernement. Pourquoi l'Espagne est-elle le seul pays à l'envisager? Quelles sont ses motivations? Je l'ignore.

Le contexte a tellement changé que s'accrocher à des positions d'il y a 40 ans pour des raisons purement idéologiques donne une mauvaise image de ceux qui le font. Je suis convaincu que si le gouvernement prolongeait aujourd'hui la durée d'exploitation des centrales nucléaires, la grande majorité des membres du parti socialiste approuverait cette décision.

Qu'est-ce qui explique ces évolutions?

Personne ne l'avait prévu, mais au cours des dix dernières années, l'Europe et l'Espagne ont radicalement modifié leurs priorités stratégiques. Il y a encore cinq ou six ans, nous étions totalement satisfaits du gaz russe, nous avions un excédent commercial avec les États-Unis et la Chine, et il n'y avait aucun risque à avoir une chaîne d'approvisionnement répartie dans le monde entier.

Aujourd'hui, la stratégie est plutôt de parvenir à l'autonomie énergétique et de réduire la dépendance vis-à-vis des importations de gaz et de pétrole. L'économie européenne perdant du terrain par rapport aux États-Unis et

à la Chine, l'incidence des coûts de l'électricité sur la compétitivité est déterminante. Nous nous sommes par ailleurs engagés à lutter contre le changement climatique et à réduire les émissions de CO₂. Le nucléaire, en tant que source d'énergie propre, contribue à la réalisation de cet objectif.

Nous ne demandons pas au gouvernement de revenir sur ses engagements, mais de s'adapter au nouveau paysage stratégique en Europe et dans le monde. Keynes disait: «Quand il y a un virage, je tourne le volant». Et vous, que faites-vous? Est-ce que vous continuez tout droit, tout en sachant que vous allez vous retrouver dans le décor? Le gouvernement doit tourner le volant pour ne pas sortir de la route, c'est-à-dire prolonger l'exploitation des centrales nucléaires.

Êtes-vous optimiste?

Je suis optimiste parce qu'il s'agit d'une question cruciale pour l'Espagne, bien plus qu'il n'y paraît. Je pense que la plupart des Espagnols, y compris le PSOE et ses électeurs, seraient rassurés de savoir que la durée d'ex-

ploitation des centrales nucléaires est prolongée et que nous pourrions compter sur elles plus longtemps.

Ne pas changer de cap et laisser cette situation avoir des conséquences irréversibles serait une erreur qui nuirait gravement à l'économie espagnole.

Quelle est votre conclusion?

J'aimerais que le gouvernement expose précisément sa position sur le nucléaire et indique pourquoi il estime que l'Espagne peut s'en passer. J'appelle également les milieux sociaux, politiques, industriels et économiques à s'exprimer sur le sujet. Tout le monde est concerné, familles, ménages, PME, grandes entreprises, travailleurs, régions. Je pense que ce qu'il nous faut, c'est une vague – pour ne pas dire un tsunami – d'expression publique où nous disons clairement ce que nous pensons du nucléaire. Je peux comprendre que certains préfèrent fermer les centrales, mais ils doivent expliquer pourquoi. (A.T.)

Retranscription avec l'aimable autorisation du Foro de la Industria Nuclear Española. Cet entretien a été publié sur son site Internet le 12 février 2025.

Économiste de formation, **Jordi Sevilla** a occupé des postes à responsabilité dans de grandes entreprises espagnoles et exercé plusieurs mandats politiques, avant de se tourner vers une activité de conseil. Il est actuellement à la tête de Contexto – Unidad de Inteligencia de la société de conseil LLYC, où il supervise la réalisation d'analyses politiques, économiques et sociales. Parmi les hautes fonctions politiques qu'il a exercées, citons celles de chef de cabinet du ministre de l'Économie et des Finances (1993–1996) et du ministre des Administrations publiques (2004–2007). Conseiller senior chez PwC de 2009 à 2015, il a ensuite rejoint et dirigé l'équipe économique du candidat à la présidence du PSOE entre 2015 et 2016. Il a présidé la société Red Eléctrica de España de 2018 à 2020. Jordi Sevilla publie régulièrement des articles sur des thématiques économiques et sociopolitiques, et intervient dans les médias espagnols en tant qu'expert.

Remarque de la rédaction: le Congrès des députés et le Sénat espagnols ont depuis demandé au gouvernement de revoir sa position sur la sortie du nucléaire et de s'engager en faveur de la poursuite de l'exploitation des centrales.

«Tout le monde était motivé et travaillait efficacement»

En 2005, il y a 20 ans donc, l'industrie de l'électricité commença à réfléchir sérieusement à la construction de nouvelles centrales nucléaires. Quatre ans plus tard seulement, les sociétés de planification déposèrent trois demandes d'autorisation générale auprès du Conseil fédéral, concrétisant ainsi le lancement des projets. Ce sont le grand engagement des équipes de projet et l'attitude coopérative des autorités fédérales qui ont rendu possible ce rythme soutenu. Rétrospective avec deux des nombreux spécialistes impliqués.

Le tournant du millénaire a donné un nouveau souffle à l'énergie nucléaire en Suisse. Un moratoire de dix ans sur la construction de nouvelles centrales nucléaires arrivait alors à échéance. Au plan international, de plus en plus de voix s'élevaient en faveur de cette technologie. Ainsi, en 2004, le Conseil mondial de l'énergie (World Energy Council, WEC) se prononçait expressément en faveur du recours à l'énergie nucléaire. Et en 2007, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), de même que le Parlement européen, appelaient eux aussi à maintenir l'option nucléaire ouverte. «Après l'expiration du moratoire sur la construction de centrales nucléaires, il régnait en Suisse et dans la branche une atmosphère de renouveau», se souvient l'avocat Matthias Kaufmann, qui était à l'époque secrétaire général, juriste en chef et membre de la direction élargie de BKW Energie SA, et qui présida par la suite la commission administrative et juridique de la société de planification Resun AG (acronyme de REemplacement SUisse Nucléaire).

Une politique énergétique reposant sur quatre piliers – et qui incluait le nucléaire

En 2006, avec l'étude «Prévision 2006 sur l'approvisionnement de la Suisse en électricité jusqu'en 2035/2050», l'Association des entreprises électriques suisses (AES) démontra que, dans l'optique du triangle Sécurité d'approvisionnement – Environnement / Climat – Rentabilité, l'énergie nucléaire était clairement supérieure aux solutions comportant des centrales au gaz. Le Conseil fédéral se rallia à cette idée. En février 2007, l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) présenta les «Perspectives énergétiques 2035», et le Conseil fédéral les quatre piliers de sa politique énergétique (voir graphique en face). Le 21 février de la même année, au vu du risque de pénurie d'électricité en hiver, le conseiller fédéral Moritz Leuenberger (PS), chef du Département de l'environnement, des transports, de

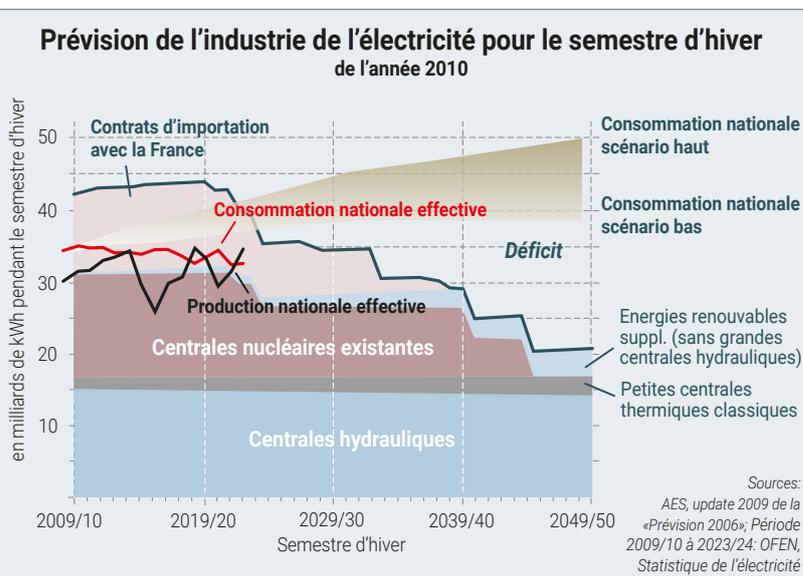


l'énergie et de la communication (DETEC), déclara: «Le Conseil fédéral est convaincu de la nécessité de nouvelles centrales nucléaires».

Le 23 juin 2009, M. Leuenberger ajouta: «Cette décision a été prise dans un souci de sécurité d'approvisionnement et en reconnaissant que nous ne pouvons absolument pas nous permettre de miser exclusivement sur une quelconque forme d'énergie pour des raisons idéologiques».

Un déficit de production massif à l'horizon

À l'époque, l'industrie de l'électricité partait du principe qu'un déficit de production massif s'annonçait pour les décennies à venir en raison de deux évolutions prévisibles: la mise à l'arrêt progressive des centrales nucléaires existantes et l'arrivée à échéance des contrats d'importation conclus avec la France (voir graphique page 6). Pour prévenir ce déficit, elle était prête à investir quelque 30 milliards de francs jusqu'en 2035, en particulier pour la construction de deux à trois nouvelles centrales nucléaires, conformément au principe des quatre piliers. Pourquoi ce choix technologique? Car ce sont les cen-



trales nucléaires qui, pendant leur durée d'exploitation, produisent le plus d'électricité par rapport au capital investi. De plus, elles sont respectueuses de l'environnement, occupent peu d'espace et fournissent une énergie en ruban qui complète idéalement l'énergie hydraulique et les nouvelles énergies renouvelables.

Rétrospectivement, on constate que les scénarios relatifs aux économies d'électricité établis à l'époque par l'OFEN sont jusqu'à présent corrects en ce qui concerne la consommation nationale. Néanmoins, le débit des rivières durant le semestre d'hiver est tel qu'une importante pénurie d'approvisionnement apparaît à cette période de l'année, pénurie qui doit être comblée par des importations d'électricité. Étant donné que la centrale nucléaire de Mühleberg a été arrêtée définitivement à fin 2019 et que les deux réacteurs de Beznau le seront au début des années 2030, il faut s'attendre à ce que le déficit de production se creuse malgré une consommation d'électricité pour l'heure à peu près stable.

Coup d'envoi donné par la LENu

En 2005 entra en vigueur la nouvelle loi sur l'énergie nucléaire (LENu), qui définissait la voie à suivre pour construire de nouvelles centrales nucléaires et qui, malgré les interdictions promulguées depuis lors, reste applicable pour des éléments tels que la procédure d'autorisation des dépôts en couches géologiques profondes (voir enca-

dré page 7). Le premier à tirer les conclusions de cette mise en vigueur fut Peter Hirt, directeur de l'unité commerciale «Production thermique» chez Aare-Tessin AG für Elektrizität (Atel, aujourd'hui Alpiq). Il confia la planification préliminaire d'une nouvelle centrale nucléaire à son assistant fraîchement recruté, Marco Streit, aujourd'hui chef du département et de l'installation Laboratoire Chaud à l'Institut Paul Scherrer (PSI). «À l'époque, nous tablions sur un besoin à long terme de 3215 MW, ce qui correspond à deux à trois centrales nucléaires», se souvient ce dernier. «Mais nous préférons parler de mégawatts plutôt que du nombre d'installations ou des fournisseurs potentiels».

L'idée était alors de privilégier les systèmes de réacteurs avancés de génération III+ comme l'EPR franco-allemand (1600 MWe), l'AP1000 américain (1100 MWe) ou l'AES-2000 russe (1000-1200 MWe). «Il était clair dès le départ que seuls les sites existants entraient en ligne de compte, explique Me Kaufmann, ne serait-ce qu'en raison de la structure du réseau électrique. Il était également clair qu'il devrait s'agir d'un type de centrale qui aurait déjà été construit quelque part». Et Marco Streit de préciser: «En principe, en raison de la complexité de la procédure d'autorisation, plus l'installation est grande, mieux c'est, même si plusieurs petites centrales seraient préférables du point de vue de la sécurité d'approvisionnement». Les petits réacteurs modulaires (Small Modular Reactors, SMR), dont on parle beaucoup aujourd'hui, avaient également été envisagés, mais ils n'ont pas été retenus pour les raisons évoquées ci-dessus.

Les tours de refroidissement hybrides, une nouveauté pour la Suisse

Les centrales nucléaires suisses sont refroidies soit directement par l'eau d'une rivière (cas de Beznau et naguère de Mühleberg) soit par une tour de refroidissement humide (cas de Gösgen et de Leibstadt). Les tours de refroidissement ont l'avantage de rejeter la chaleur résiduelle dans l'atmosphère et ainsi de ne pas réchauffer de cours d'eau. Les sociétés de planification des nouvelles centrales nucléaires avaient proposé une nouveauté pour la Suisse: des tours de refroidissement dites hybrides. Celles-ci présentent le grand avantage d'être mieux acceptées par la population locale que les tours de refroidissement conventionnelles. En effet, avec leurs 50 mètres de

Les trois étapes de la procédure d'autorisation prévue par la loi sur l'énergie (LEnu) de 2005

Première étape: l'autorisation générale

La demande d'autorisation générale règle les questions politiques de fond. On détermine en particulier s'il existe une volonté politique de construire l'installation. Le requérant dépose sa demande auprès de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), lequel fait procéder aux expertises nécessaires. Dès que celles-ci sont disponibles, l'OFEN invite les cantons et les services spécialisés de la Confédération à prendre position dans les trois mois sur la demande et les rapports d'expertise.

Pendant la procédure consécutive de mise à l'enquête politique, elle aussi d'une durée de trois mois, chacun est autorisé à formuler des objections sur la demande et les avis rendus par les cantons et les services fédéraux spécialisés. Enfin, la demande est soumise au Conseil fédéral pour décision. Comme il s'agit d'une décision politique, elle n'est pas susceptible de recours devant les tribunaux.

Le Conseil fédéral octroie ou refuse l'autorisation générale.
Dans les deux cas, il transmet la demande au Parlement.

Le Parlement octroie ou refuse l'autorisation générale.
La décision du Parlement est sujette au référendum facultatif.
Si les 50'000 signatures nécessaires sont réunies,
le peuple se prononce par le biais d'une votation populaire. Cette décision est définitive.
La LENU ne prévoit pas de droit de veto cantonal ou local.

Deuxième étape: l'autorisation de construire

La procédure d'autorisation de construire regroupe toutes les autorisations nécessaires au niveau fédéral. Seules des parties autorisées peuvent présenter des objections. L'autorisation de construire est octroyée par le Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC). Une possibilité de recours en deux étapes est prévue contre sa décision: auprès du Tribunal administratif fédéral, et auprès du Tribunal fédéral.

Troisième étape: l'autorisation d'exploiter

La procédure permettant d'obtenir l'autorisation d'exploiter est similaire à celle de l'autorisation de construire. Ici encore, une possibilité de recours en deux étapes est prévue auprès du Tribunal administratif fédéral et auprès du Tribunal fédéral.

© 2025 Forum nucléaire suisse

haut, elles sont environ trois fois plus basses que ces dernières, et elles ne produisent pratiquement aucun panache de vapeur. Toutefois, elles nécessitent des ventilateurs. La centrale nucléaire de Neckarwestheim, près de Stuttgart, était dotée d'une telle tour. Celle-ci consommait à l'époque quelque 1,5% de l'électricité produite par la centrale, et grâce à l'insonorisation, le bruit de ses ventilateurs était pratiquement inaudible à l'extérieur.

Atel comme chef de file, suivi par Axpo et FMB

Atel fut le premier énergéticien à passer à l'action. «L'une des leçons tirées du projet de Kaiseraugst, enterré en 1988, était que la branche devait s'asseoir à la même table», raconte Marco Streit. «Mais une première réunion

montra que personne ne voulait prendre la direction des opérations». Atel, qui disposait alors d'un expert international chevronné en la personne de Peter Hirt, se lança donc seule dans la planification d'une nouvelle centrale nucléaire à proximité de celle, existante, de Gösgen-Däniken.

«Fin 2006, nous nous sommes mis à travailler d'arrache-pied sur la planification», se souvient Marco Streit, ce qui déboucha, le 5 juin 2008, sur la création de la société Kernkraftwerk Niederramt AG. Niederramt, car le site prévu, bien que situé juste à côté de la centrale nucléaire de Gösgen, se trouvait sur le territoire d'une autre commune. La demande d'autorisation générale fut déposée auprès

de la Confédération quatre jours plus tard, soit le 9 juin 2008. «Nous étions organisés de manière efficace en interne», souligne M. Streit pour expliquer la rapidité de la procédure. «Et il se peut aussi que l'existence d'une certaine émulation ait un peu aidé». Car peu après Atel, Axpo et FMB avaient également lancé des travaux de planification. Ces entreprises parlèrent d'emblée de centrales nucléaires de remplacement car il s'agissait de remplacer les tranches de Beznau 1 et 2 et la centrale de Mühleberg par des installations à construire sur les mêmes sites. À cet effet, elles fondèrent conjointement la société de planification Resun AG, et déposèrent leurs deux demandes d'autorisation générale à fin 2008, six mois après Atel.

Au cours de l'année 2009, la Confédération et les exploitants comprirent qu'il serait plus efficace et surtout plus rapide de regrouper les projets. À fin 2010, le projet d'Atel fut donc intégré à Resun AG, avec l'accord de la Commission fédérale de la concurrence (Comco). «La construction des centrales sous la forme de sociétés de part-

naires était la bonne approche», estime Me Kaufmann. «À l'époque, nous avons déjà défini les parts de propriété et les droits d'achat d'électricité qui reviendraient à chacun des trois partenaires en cas de construction d'une, deux ou trois nouvelles centrales nucléaires.»

Des conditions-cadres favorables

Le temps joue un rôle important dans la planification et la construction de centrales nucléaires, souligne Marco Streit, d'une part pour des raisons de maîtrise des coûts, et d'autre part, parce qu'il faut maintenir la motivation des équipes de projet. Et de préciser: «Une autre leçon à tirer de cette période est qu'il faut des gens qui veulent créer quelque chose. L'équipe doit convenir et l'environnement doit convenir. Sinon, il y a vite du sable dans les rouages». Me Kaufmann confirme: «L'environnement politique était favorable à l'époque. Sans cela, l'industrie de l'électricité n'aurait sans doute pas agi de la sorte.»

Me Kaufmann chante tout particulièrement les louanges des services fédéraux impliqués, en particulier celles de l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN), qui engagea le personnel nécessaire et travailla rapidement. Dès novembre 2010, l'IFSN donna son feu vert pour les trois sites, après avoir vérifié les informations fournies par les requérants sur les risques liés aux séismes et inondations, ainsi que sur les risques pour les installations industrielles et les voies de communication. Les données relatives à la gestion du projet, à l'organisation et au personnel furent elles aussi examinées, et les mesures de radioprotection évaluées. Le dossier de demande d'autorisation générale comportait en outre des informations sur la sûreté des installations, sur leur concept de désaffectation, ainsi qu'un justificatif de l'évacuation des déchets radioactifs. En janvier 2011, la majorité de la Commission fédérale de sécurité nucléaire (CSN) confirma les conclusions positives de l'IFSN.

Le travail des autorités détermine le calendrier

Les estimations les plus diverses furent faites à propos du temps nécessaire à la mise en service de la première centrale nucléaire. Les plus optimistes calculèrent qu'il faudrait sept ans pour obtenir le premier permis de construire, en se basant sur l'hypothèse que le Conseil fédéral et le Parlement pourraient prendre une décision en 2012 et que le peuple pourrait se prononcer sur les autorisations géné-



Photomontage de la centrale nucléaire de Niederamt (en haut), de la centrale nucléaire de remplacement de Beznau (au centre) et de la centrale nucléaire de remplacement de Mühleberg (en bas), chacune avec sa tour de refroidissement hybride. (Photo: Alpiq et Resun AG)

Chronologie des événements

Prologue

- En 1979, 1984, 1990 et 2003, quatre initiatives populaires visant à interdire la construction de nouvelles centrales nucléaires sont rejetées par le peuple.
- 23 sept. 2000: le moratoire de 10 ans sur la construction de centrales nucléaires, décidé en 1990 lors d'une votation populaire, arrive à son terme.
- 18 mai 2003: la reconduction du moratoire et l'interdiction de construire de nouvelles centrales sont clairement rejetées par le peuple.
- 1^{er} janv. 2005: entrée en vigueur de la nouvelle loi sur l'énergie nucléaire.
- **1^{er} mars 2005: Atel (Alpiq depuis 2009) entame des études préliminaires sur la possibilité de construire une nouvelle centrale nucléaire.**
- 1^{er} juill. 2006: début d'un moratoire de 10 ans sur le retraitement du combustible nucléaire.

2007

- 1^{er} janv. 2007: début de la constitution de l'équipe de projet pour la centrale nucléaire de Niederramt.
- 21 févr. 2007: le Conseil fédéral se déclare en faveur de la construction de nouvelles centrales nucléaires.
- 13 mars 2007: le Grand Conseil argovien réclame la construction d'une centrale nucléaire de remplacement à Beznau.
- 30 oct. 2007: le Grand Conseil soleurois se déclare en faveur de la construction d'une centrale nucléaire à Niederramt.

2008

- 5 juin 2008: création de la société KKW Niederramt AG.
- 9 juin 2008: KKW Niederramt AG dépose une demande d'autorisation générale pour la centrale nucléaire de Niederramt.
- Octobre 2008: la société de planification Resun AG, fondée par Axpo et FMB, débute ses activités opérationnelles.
- 2 déc. 2008: création de la société Ersatz Kernkraftwerk Beznau AG et de la société Ersatz Kernkraftwerk Mühleberg AG en tant que responsables juridiques des projets de centrales nucléaires de remplacement.
- 4 déc. 2008: Axpo et FMB déposent des demandes d'autorisation générale pour les centrales nucléaires de remplacement de Beznau et de Mühleberg.

2009

- 30 oct. 2009: Alpiq, Axpo et FMB présentent des dossiers de demande complétés conformément aux exigences de l'IFSN.
- 29 déc. 2009: FMB et la commune de Mühleberg se mettent d'accord sur l'organisation du chantier.

2010

- 15 mars 2010: le canton d'Argovie ouvre une procédure de plan directeur pour la centrale de remplacement de Beznau.
- 26 avril 2010: le canton de Soleure ouvre une procédure de plan directeur pour la centrale nucléaire de Niederramt.
- 29 juin 2010: le Grand Conseil bernois se déclare favorable au projet de centrale de remplacement de Mühleberg.
- 15 nov. 2010: l'expertise de l'IFSN donne le feu vert pour les trois sites.
- 6 déc. 2010: Axpo et FMB lancent un appel d'offres pour les centrales nucléaires de remplacement de Beznau et Mühleberg.
- 23 déc. 2010: Alpiq, Axpo et FMB créent une société de planification commune pour deux centrales nucléaires de remplacement.

2011

- 10 janv. 2011: la majorité de la Commission fédérale de sécurité nucléaire (CSN) confirme les conclusions de l'IFSN.
- 13 févr. 2011: la population bernoise approuve à 51,2% le projet de centrale de remplacement de Mühleberg lors d'un vote consultatif.
- **11 mars 2011: un grave accident nucléaire se produit à la centrale nucléaire de Fukushima-Daiichi après un séisme et un tsunami.**
- 14 mars 2011: la conseillère fédérale Doris Leuthard suspend les demandes d'autorisation générale.
- 25 mai 2011: le Conseil fédéral décide de renoncer à la construction de nouvelles centrales nucléaires.

Épilogue

- 13 oct. 2016: Alpiq, Axpo et FMB retirent leurs demandes d'autorisation générale.
- 27 nov. 2016: l'initiative populaire pour une limitation de la durée d'exploitation des centrales nucléaires existantes est rejetée.
- 21 mai 2017: le peuple suisse accepte la nouvelle loi sur l'énergie par 58,2% des voix. Elle contient entre autres une interdiction de construire de nouvelles centrales nucléaires et une interdiction définitive du retraitement des déchets.
- 20 déc. 2024: le Conseil fédéral annonce qu'il souhaite rendre à nouveau possible la construction de centrales nucléaires et qu'il propose de lever l'interdiction inscrite dans la loi sur l'énergie nucléaire.



rales en 2013. Ainsi, les nouvelles centrales nucléaires auraient pu être couplées au réseau au plus tard en 2025. Les pessimistes soulignèrent quant à eux les impondérables politiques des procédures d'autorisation et arrivèrent à un délai de 25 à 30 ans à partir du dépôt des demandes d'autorisation générale. En février 2007, le conseiller fédéral Leuenberger estima ce délai à 18 ans, «sans grand espoir qu'une accélération significative soit possible».

Me Kaufmann fait à ce sujet une comparaison avec l'époque des pionniers de l'énergie nucléaire en Suisse: «En 1967, FMB a décidé de construire la centrale nucléaire de Mühleberg en optant à cet effet pour un réacteur éprouvé de General Electric. En 1972, l'installation produisait déjà de l'électricité. Le permis de construire et d'exploiter tenait sur trois pages ...» Il est convaincu que, malgré la complexité des procédures d'autorisation, les centrales nucléaires modernes peuvent elles aussi être construites rapidement pour autant que l'on choisisse une technologie qui a déjà fait ses preuves et que la volonté politique soit là. Selon lui, le temps nécessaire dépend de manière décisive du rythme de travail des autorités politiques, administratives et judiciaires. «Pour les centrales nucléaires, l'avantage est tout de même que les procédures et les compétences sont concentrées au niveau fédéral. Pour les parcs éoliens, c'est beaucoup plus compliqué, car les cantons et les communes d'implantation ont aussi leur mot à dire».

Arrêt brutal après Fukushima

Si, comme l'a annoncé le Conseil fédéral à fin 2024, la Suisse devait se tourner à nouveau vers le nucléaire, plusieurs points sont d'ores et déjà clairs pour Me Kaufmann et pour Marco Streit: seuls les nœuds de réseau existants entrent en ligne de compte comme sites et il existe déjà des directives techniques, celles de l'organisation EUR (European Utility Requirements), qui correspondent aux recommandations des exploitants. La difficulté devrait être d'amener les spécialistes impliqués dans les projets de nouvelles constructions au même niveau de motivation qu'avant l'accident de Fukushima.

«Le renouveau survenu après 2005 a été une bonne période pour tous les participants. Nous nous sommes très bien entendus, même si nous appartenions à différentes

entreprises», se souvient Me Kaufmann. «Tout le monde était motivé et travaillait efficacement», souligne-t-il pour expliquer les progrès rapides du projet du point de vue actuel. «Nous étions déjà en train de préparer en détail les procédures d'appel d'offres. Mais lorsque, trois jours après l'accident survenu au Japon, j'ai appris que la conseillère fédérale Doris Leuthard avait suspendu les demandes d'autorisation générale, c'était comme si je fonçais dans un mur avec une Ferrari». En effet, quatre semaines seulement s'étaient écoulées depuis que la population bernoise s'était prononcée en faveur du remplacement de Mühleberg par une nouvelle installation lors d'un vote consultatif. Et auparavant, les deux autres cantons d'implantation, Argovie et Soleure, s'étaient eux aussi déclarés favorables aux nouvelles constructions.

Volte-face complète du Conseil fédéral

Le 26 mars 2011, soit deux semaines après Fukushima, la ministre de l'Énergie de l'époque, Doris Leuthard (PDC), anciennement membre du Comité du Forum nucléaire, défendait encore les avantages de l'énergie nucléaire: «Fukushima ne change rien à cela. [...] Il est imprudent d'exiger que la Suisse renonce à l'énergie nucléaire sans connaître exactement les conséquences d'une telle décision.» Et d'ajouter: «De grandes centrales au gaz seraient alors incontournables.» Pourtant, dès le 25 mai 2011, elle annonçait: «Le Conseil fédéral est convaincu que la voie de l'abandon en vaut la peine.»

Cette décision fut prise à un moment où l'on ne savait pas encore pourquoi les systèmes de protection avaient échoué à Fukushima ni quels étaient les éventuels enseignements à tirer de cet accident pour la Suisse. La sortie rapide du nucléaire a été décidée pour des raisons politiques, sans analyse sérieuse du déroulement de l'accident.

En octobre 2016, Alpiq, Axpo et FMB retirèrent leurs demandes d'autorisation générale. En mai 2017, le peuple confirma, par l'adoption d'une nouvelle loi sur l'énergie, le changement de cap de la politique énergétique suisse, changement encore en vigueur aujourd'hui. *(M.S./D.B. d'après des communiqués de presse, les publications du Forum nucléaire et les renseignements fournis par Matthias Kaufmann et Marco Streit)*

Belgique: le nouveau gouvernement veut relancer le nucléaire

Le nouveau gouvernement belge dirigé par le Premier ministre Bart De Wever (Alliance néo-flamande, N-VA) veut revenir sur l'abandon du nucléaire. Il entend prolonger encore la durée de vie des centrales nucléaires existantes et construire de nouveaux réacteurs, dont des SMR, au cours des prochaines années.

Quatre réacteurs à eau sous pression sont actuellement en service sur les sites de Doel et Tihange: Doel 2 et Doel 4 ainsi que Tihange 1 et Tihange 3. Doel 1 a été déconnectée du réseau le 14 février 2025. Selon la réglementation en vigueur, Tihange 1 et Doel 2 devraient être arrêtés cette année (en 2025 donc) également, tandis que la durée d'exploitation de Doel 4 et Tihange 3 devrait être prolongée jusqu'en 2035 environ. Les tranches Doel 3 et Tihange 2 ont été arrêtées définitivement en 2022 et 2023.

Le gouvernement précédent, au pouvoir de fin 2021 à l'été 2024 et dirigé par le Premier ministre Alexander de Croo, avec la ministre verte Tinne Van der Straeten en

charge de l'Énergie, voulait d'abord fermer toutes les tranches existantes cette année (2025) au plus tard. Mais des inquiétudes quant à l'insécurité de l'approvisionnement énergétique en lien avec la guerre en Ukraine ont eu raison de ce projet: en décembre 2023, après d'âpres négociations, un accord a été trouvé avec l'exploitant belge Engie-Electrabel (une filiale à 100% du Français Engie) pour prolonger de dix ans, soit jusqu'en 2035, l'exploitation de Tihange 3 et de Doel 4.

M. De Wever entend renoncer à l'abandon de l'atome

Afin de garantir la disponibilité d'une énergie en ruban exempte de CO₂, le nouveau gouvernement belge dirigé



EPause photo pour le gouvernement De Wever sur l'escalier d'honneur du bâtiment du Parlement.
(Photo: La Chambre des représentants de Belgique sur X)

par M. De Wever a annoncé un programme de relance de l'atome: «L'énergie nucléaire est une composante importante du futur bouquet énergétique en tant que source d'énergie neutre en carbone. [...] nous visons une part d'énergie nucléaire de 4 gigawatts dans notre mix électrique», peut-on lire dans l'accord de coalition. Le gouvernement s'est donc engagé à court terme à prolonger la durée de vie des centrales nucléaires existantes pour conserver des capacités. À long terme, il prévoit de construire de nouveaux réacteurs offrant au total une puissance supplémentaire de 4 GW. La loi de 2003, qui impose au pays d'abandonner l'atome, devrait être abrogée. Les mesures suivantes sont inscrites dans l'accord de coalition: la durée d'exploitation de Doel 4 et Tihange 3, déjà prolongée une fois de dix ans, le sera pour au moins dix années de plus, ce qui permettra de garantir 2 GW. En outre, des prolongations de la durée de vie des tranches Tihange 1, Doel 1 et Doel 2 sont à l'étude.

«Il s'agit de 4 gigawatts plus 4 gigawatts», a déclaré le ministre de l'Énergie Mathieu Bihet aux médias, faisant référence au fait que toutes les prolongations des durées d'exploitation et augmentations des capacités prévues seront réalisées. Il n'a toutefois pas indiqué de site ni de calendrier pour les nouvelles constructions. Selon l'accord de coalition, qui énumère les avantages des réacteurs de génération IV, le gouvernement entend également encourager la recherche sur les SMR et construire ce type de réacteurs. M. Bihet a toutefois déclaré que la construction de nouveaux petits réacteurs modulaires, à elle seule, ne suffirait pas à fournir une capacité suffisante. «Nous devons encore évaluer quelle technologie nous utiliserons. Mais il est clair qu'il n'y aura pas que des SMR. Les petits réacteurs ne suffiront pas», a-t-il précisé, se prononçant donc également en faveur de la construction de nouveaux grands réacteurs de puissance.

Engie-Electrabel s'oppose à de nouvelles prolongations de la durée de vie des centrales nucléaires

Face à la menace de pénurie d'électricité qui plane encore sur la Belgique, le Forum nucléaire belge a souligné qu'il n'y avait pas de temps à perdre et qu'il fallait commencer immédiatement à relancer l'énergie nucléaire. Mais Vincent Verbeke, CEO de l'exploitant de centrales

nucléaires belge Engie-Electrabel, a qualifié dès le 20 janvier 2025 les projets de la coalition Arizona d'«impensables», leur opposant un refus catégorique. «Nous nous concentrons sur l'exécution de l'accord conclu avec le gouvernement, à savoir une prolongation de dix ans [de Doel-4 et Tihange-3]. [...] Il s'agit d'un projet titanesque. Le reste n'est pas à l'ordre du jour.» Une prolongation de 20 ans de Doel 4 et Tihange 3 serait à ses yeux un tout autre projet, aussi irréaliste que les projets visant à maintenir Tihange 1 en service plus longtemps. Il a fait savoir que l'énergie nucléaire n'était plus l'objectif stratégique de la maison mère française Engie, qui se concentre désormais sur les énergies renouvelables: «investir dans le nucléaire ne fait pas partie de notre stratégie».

Le 24 janvier 2025, le groupe MR (Mouvement réformateur), par la voix du ministre de l'Énergie Mathieu Bihet, qualifie d'«inacceptables» les propos tenus par Vincent Verbeke: pour le MR, «il appartient au gouvernement

Bref portrait du nouveau gouvernement belge

Les élections législatives en Belgique ont eu lieu le 9 juin 2024. Bart De Wever, le président de la Nouvelle Alliance flamande (N-VA), a ensuite été chargé par le roi Philippe de former un gouvernement. Les négociations en vue de constituer la coalition dite «Arizona» se sont poursuivies pendant plusieurs mois. Le 31 janvier 2025, cinq partis se sont finalement mis d'accord sur la coalition, et le nouveau gouvernement, dirigé par Bart De Wever, a prêté serment le 3 février 2025. Le nom de «coalition Arizona» résulte des couleurs des partis, qui correspondent à celles du drapeau de l'État américain en question: jaune pour N-VA (démocrates nationaux flamands), orange pour CD&V (démocrates-chrétiens flamands), rouge pour Vooruit (socialistes flamands) et bleu pour Les Engagés (parti centriste francophone) ainsi que pour le MR (libéraux francophones).



Tihange est l'un des deux sites nucléaires que compte la Belgique. L'exploitation à long terme de la tranche 3 et éventuellement de la tranche 1 doit contribuer à assurer la sécurité de l'approvisionnement en électricité du pays. (Photo: Engie-Electrabel)

fédéral de définir l'avenir énergétique du pays et non à une entreprise en position de monopole, guidée par ses intérêts stratégiques propres.» Selon Mathieu Bihet, «il est invraisemblable qu'une société comme Engie, partenaire historique de l'énergie nucléaire en Belgique, se permette de balayer les décisions politiques prises dans l'intérêt des citoyens et de l'indépendance énergétique de notre pays. Ces déclarations dénotent une attitude peu responsable, dans un contexte international où l'autonomie énergétique est plus cruciale que jamais». Selon lui, le MR et ses partenaires ont reçu un mandat très clair des électeurs pour assurer un approvisionnement

énergétique continu et stable et éviter les pénuries imminentes. «Nous ne pouvons accepter qu'un acteur monopolistique prétende limiter les ambitions énergétiques d'un État souverain sous prétexte de choix stratégiques. Le futur énergétique de la Belgique se décide au Parlement, pas dans les conseils d'administration d'Engie».

Selon le Forum nucléaire belge, «il convient de clarifier dès que possible le rôle que l'exploitant actuel souhaite ou peut encore jouer». Et de préciser: «Si celui-ci s'entend à sa stratégie annoncée en ne voyant plus d'avenir pour l'énergie nucléaire en Belgique, le gouvernement

devra, avec l'aide de la Task Force, passer à un plan alternatif dès que possible. Ceci revient à dire qu'il y aura lieu de trouver un (ou plusieurs) autre(s) opérateur(s) intéressé(s) pour continuer à faire fonctionner les réacteurs nucléaires existants.»

Les organisations internationales soulignent l'importance de l'exploitation à long terme

Les projets du nouveau gouvernement belge visant à relancer l'énergie nucléaire sont en accord avec les conclusions et les appels des organisations internationales. Par exemple, dans son étude «Nuclear Power and Secure Energy Transitions: From today's challenges to tomorrow's clean energy systems» de juin 2022, l'Agence internationale de l'énergie (AIE) a examiné différents scénarios concernant le rôle du nucléaire dans les futurs systèmes énergétiques. Conclusion: «dans les pays qui continuent à l'utiliser, voire qui la développent, l'énergie nucléaire peut réduire la dépendance vis-à-vis des combustibles fossiles importés, diminuer les émissions de CO₂ et permettre aux réseaux électriques d'intégrer une part plus importante d'énergie solaire et éolienne. Sans énergie nucléaire, la mise en place de systèmes énergétiques durables et propres sera plus difficile, plus ris-

quée et plus coûteuse». En outre, selon l'un des scénarios: «La prolongation de la durée de vie des centrales nucléaires est un élément indispensable d'une trajectoire rentable vers le zéro émission nette d'ici à 2050».

L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) encourage et soutient elle aussi les pays membres dans la perspective de la mise en place d'une exploitation à long terme. Actuellement, quelque deux tiers des réacteurs en service dans le monde ont plus de 30 ans (voir article page 20). Selon l'AIEA, l'entretien et l'optimisation du cycle de vie de ces réacteurs sont essentiels pour que les pays exploitants puissent continuer à profiter de leurs avantages en toute sécurité. «Même s'il est urgent de construire de nouveaux réacteurs, l'exploitation durablement sûre et fiable du parc existant est un élément tout aussi essentiel de la solution», a déclaré le directeur général de l'AIEA, Rafael Mariano Grossi, en 2023. (B.G. et M.A. / D.B. d'après l'accord de coalition du 31 janvier 2025 du gouvernement De Wever du 31 janvier 2025; un communiqué de presse du Forum nucléaire belge du 3 février 2025, la déclaration du groupe parlementaire MR sur les propos tenus par le CEO d'Engie-Electrabel du 24 janvier 2025, ainsi que divers articles de journaux)

Sortie du nucléaire: la Suède se ravise

L'atome joue un rôle important dans l'approvisionnement électrique de la Suède. Le Parlement (Riksdag) a pourtant décidé d'abandonner cette technologie en 1980, sur la base d'un référendum consultatif, et il a fallu attendre 2009 pour que le pays entame véritablement un revirement. Aperçu de la situation en matière de politique nucléaire.

En 2024, la Suède était le pays d'Europe présentant la consommation d'électricité la moins émettrice de CO₂ par kilowattheure. En 2023, selon les chiffres de l'Agence internationale de l'énergie (AIE), 40% de l'électricité qui y était produite provenait de la force hydraulique, près de 30% de l'atome, environ 20% de l'éolien et 5% des biocarburants. Le reste était issu des déchets, du photovoltaïque et du charbon. Pendant des décennies, l'hydroélectricité et le nucléaire ont joué un rôle majeur en Suède, les autres modes de production d'électricité étant plutôt secondaires.

La sortie du nucléaire décidée malgré une forte dépendance à cette technologie

Oskarshamn 1, le premier grand réacteur à eau légère du pays, est mis en service commercial en 1972. Onze autres tranches nucléaires suivent jusqu'en 1985, si bien qu'à la fin des années 1980, l'atome compte pour quelque 50% de la production d'électricité du pays. L'une de ces tranches était le petit réacteur commercial destiné à la production d'électricité et de chaleur d'Ågesta, à Huddinge, au sud de Stockholm, qui a été mis en service en 1964 et arrêté en 1974. →



OKG AB exploite la centrale nucléaire d'Oskarshamn, dans la commune éponyme, sur la presqu'île de Simpevarp, dans le sud-est du pays. L'installation comporte trois réacteurs à eau bouillante, dont deux – Oskarshamn 1 (à gauche) et 2 (au centre) – ont été arrêtés définitivement, en juin 2017 et en décembre 2016 respectivement. (Photo: OKG)

En 1979, l'accident de Three Mile Island, aux États-Unis, place le nucléaire sous le feu de la critique. En 1980, la Suède organise un référendum consultatif sur l'avenir de l'atome. À la suite de ce vote, le Parlement décide de stopper le développement du nucléaire et de déconnecter du réseau tous les réacteurs au plus tard en 2010, sous réserve de la disponibilité de nouvelles sources d'énergie constituant un substitut réaliste à l'atome (voir encadré ci-bas).

Fermeture de la centrale nucléaire de Barsebäck pour raisons politiques

Le climat antinucléaire conduit à l'arrêt des deux tranches à eau bouillante de la centrale nucléaire de Barsebäck, située à une trentaine de kilomètres de Malmö et à une vingtaine de Copenhague, la capitale du Danemark. Dans le cadre d'un accord de politique énergétique entre les sociaux-démocrates, le parti du centre et le parti de gauche, le gouvernement suédois décide en 1997, pour des raisons politiques, de fermer la tranche 1 au plus tard à l'été 1998 et la tranche 2 au plus tard à l'été 2001 – alors même que Barsebäck 1 et 2 n'ont été mises en service qu'en 1975 et 1977. Selon les médias, le gouvernement danois n'a cessé de faire pression pour la mise à l'arrêt de ces installations en raison de leur proximité géographique. Suite à la décision de fermer sa centrale, Sydkraft, la compagnie d'électricité propriétaire

de Barsebäck, adresse une plainte formelle à la Commission européenne et négocie avec le gouvernement suédois une indemnisation complète sous la forme de capacités de production effectives. Cela conduit à ce que les deux tranches soient finalement arrêtées respectivement à la fin novembre 1999 (17 ans avant l'échéance initialement prévue) et en 2005.

Révision du projet d'abandon de l'atome

L'accord de politique énergétique mentionné plus haut prévoyait notamment de ne plus fermer les centrales nucléaires existantes en 2010.

Le 5 février 2009, le gouvernement suédois (dirigé par le parti conservateur, favorable à l'énergie nucléaire) annonce un accord autorisant à nouveau le remplacement des réacteurs existants. Un an plus tard, il présente un projet de loi permettant la construction d'un maximum de dix nouvelles tranches nucléaires en remplacement de celles existantes. Le Parlement approuve cette loi le 17 juin 2010, ce qui sonne de facto le glas de la sortie du nucléaire. Selon un sondage, plus de la moitié de la population est alors favorable à l'atome.

Mais en raison de la baisse des prix de l'électricité, de l'instauration de nouvelles exigences de sûreté par l'autorité de radioprotection et de l'arrivée au pouvoir en

Le référendum de 1980 sur le nucléaire

Au début des années 1980, il n'y a pas de consensus sur l'énergie nucléaire au sein du gouvernement de coalition. Néanmoins, ce dernier est opposé au référendum consultatif que le Premier ministre conservateur, Thorbjörn Fälldin, propose d'organiser depuis 1976 afin de mettre un terme à la controverse. Ce n'est qu'après l'accident nucléaire de Three-Mile-Island (1979) que les chefs de parti, au vu notamment de l'ampleur que prend le mouvement antinucléaire, acceptent la tenue de ce référendum, qui a lieu le 23 mars 1980. Trois options sont proposées pour l'abandon de l'énergie

nucléaire, mais aucune pour son maintien. Comme la question posée manque de clarté et qu'aucune option n'obtient la majorité absolue, le Parlement décide de terminer les centrales nucléaires en construction, de ne pas en construire de nouvelles et de fermer les centrales existantes en 2010 au plus tard. Cette solution est la plus proche de l'option 2 (limiter à douze le nombre maximal de centrales nucléaires pouvant être mises en service, les démanteler dans les 25 ans et les remplacer par d'autres sources d'énergie), qui a recueilli le plus grand nombre de suffrages.



Vattenfall étudie la possibilité de construire de nouveaux réacteurs, dont éventuellement des SMR, sur le site de Ringhals, dans le sud du pays.
(Photo: Vattenfall)

2014 d'un gouvernement opposé au nucléaire dirigé par les sociaux-démocrates et le parti écologiste, quatre réacteurs sont fermés entre 2015 et 2020. En 2015, il est décidé de ne pas remettre en service la tranche Oskarshamn 2, arrêtée depuis juin 2013 pour travaux de rééquipement, et de fermer définitivement Oskarshamn 1 en juin 2017. Il est également décidé de ne pas laisser Ringhals 1 et 2 en service jusqu'en 2025 environ, mais de les arrêter en 2019 et à fin 2020 déjà. En janvier 2020, une proposition des Démocrates de Suède visant à annuler l'arrêt définitif de Ringhals 2 et à empêcher l'arrêt imminent de Ringhals 1 est rejetée de justesse.

Du nucléaire pour atteindre les objectifs climatiques

Il faut attendre 2022 pour que le vent tourne à nouveau: en juin, le gouvernement dirigé par Eva Magdalena Andersson présente un train de mesures dans le do-

main de l'énergie. Afin de couvrir au mieux l'augmentation attendue de la consommation d'électricité du pays en utilisant toutes les sources d'énergie non fossiles disponibles, le recours à un large éventail de technologies est proposé: solaire, éolien et hydraulique, cogénération, chauffage à distance et énergie nucléaire. L'abandon de l'objectif du «100% renouvelable» en faveur du «100% non fossile» est l'élément clé du plan du gouvernement pour faire face au doublement prévu de la consommation d'électricité, laquelle devrait atteindre quelque 300 TWh d'ici à 2040, et pour atteindre le zéro émission nette d'ici à 2045. Selon le gouvernement, l'énergie nucléaire constitue une composante importante de la production d'électricité du pays, et ce pour encore longtemps. Les mesures prévues visent à garantir le développement de la technologie nucléaire existante et à rendre possible le déploiement de nouvelles évolutions telles que les petits réacteurs modulaires (SMR). →

À la mi-octobre 2022 se produit un nouveau changement gouvernemental. Le nouveau gouvernement minoritaire dirigé par Ulf Hjalmar Kristersson souligne la nécessité de construire de nouvelles centrales nucléaires et propose une série de mesures pour soutenir cette nouvelle production d'électricité, dont un modèle de financement et de partage des risques pour la construction de nouvelles installations.

À la mi-novembre 2023, le gouvernement présente son projet de loi sur l'avenir de l'énergie nucléaire sous la forme d'une feuille de route ambitieuse («Nouvelle énergie nucléaire pour la Suède: une première étape») destinée à aider le pays à progresser sur la voie de l'électrification et à garantir un accès stable et abordable à de l'électricité non fossile. Selon cette feuille de route, de nouvelles centrales nucléaires d'une puissance totale d'au moins 2500 MW, ce qui correspond à deux grandes

centrales nucléaires, devraient être construites d'ici à 2035. Au vu des besoins à long terme en électricité non fossile, le gouvernement estime par ailleurs qu'un nouveau développement massif des capacités sera nécessaire d'ici à 2045, ce qui correspondrait à 10'000 MW ou à dix nouveaux grands réacteurs, les SMR entrant également en ligne de compte. Le projet de loi présenté par le gouvernement prévoit également d'autoriser l'exploitation simultanée de plus de dix réacteurs nucléaires en Suède et la possibilité de construire des réacteurs sur de nouveaux sites nucléaires et non plus seulement sur ceux existants de Forsmark, Ringhals et Oskarshamn.

Il était en outre prévu de désigner un coordinateur en charge de l'énergie nucléaire pour accélérer la mise en œuvre de la feuille de route. Cette fonction est confiée à Carl Berglöf début janvier 2024. Le gouvernement suédois décrit ses tâches comme suit: «Le coordinateur

Où en est l'énergie nucléaire en Suède aujourd'hui?

La Suède compte six centrales nucléaires en service sur trois sites. L'énergéticien public Vattenfall exploite les cinq tranches dont il est le propriétaire majoritaire: trois réacteurs à eau bouillante à Forsmark et deux réacteurs à eau sous pression à Ringhals. La sixième tranche du pays, un réacteur à eau bouillante situé à Oskarshamn, est exploitée par Oskarshamns Kraftgrupp AB (OKG), société détenue par l'Allemand Uniper et le Finlandais Fortum. Selon Vattenfall, «les propriétaires des réacteurs de Forsmark, Ringhals et Oskarshamn ont pris des décisions stratégiques afin d'en prolonger la durée d'exploitation de 60 à 80 ans». Ainsi, ces réacteurs seront soumis à des travaux de maintenance et de modernisation dans les années 2030 afin de les préparer à 20 ans d'exploitation supplémentaires, du début des années 2040 au début des années 2060. En ce qui concerne les tranches déjà déconnectées du réseau, Ringhals 1 et 2 sont démantelées par Vattenfall, Oskarshamn 1 et 2 par OKG, et Barsebäck 1 et 2 par Uniper.

Comment Markus Fischer, responsable de presse chez Vattenfall, évalue-t-il le risque qu'un prochain gouvernement puisse une fois de plus rebattre les cartes dans le domaine du nucléaire? «Les prochaines élections nationales auront lieu en septembre 2026. Un nouveau gouvernement pourrait certes revenir sur les décisions antérieures, indique M. Fischer, mais les sociaux-démocrates, principal parti d'opposition, ont désormais eux aussi reconnu la nécessité de nouvelles centrales nucléaires, bien qu'ils souhaitent d'abord analyser plus en détail le futur mix énergétique et les programmes de soutien proposés pour de nouvelles centrales nucléaires (et peut-être pour de nouvelles éoliennes offshore)». Le 28 janvier 2025, la presse suédoise a également rapporté que les Verts étaient en train de revoir leur position sur l'atome: au lieu de faire pression pour une sortie immédiate, comme c'était le cas jusqu'à présent, ils font montre d'une certaine ouverture. «Nous devons donner la priorité à la lutte contre le changement climatique», affirme la secrétaire du parti Katrin Wissing.



Des membres du gouvernement suédois présentent la feuille de route sur l'énergie nucléaire lors d'une conférence de presse tenue à la mi-septembre 2023. De gauche à droite: Elisabeth Svantesson, Johan Persson, Ebba Busch et Tobias Andersson
(Photo: Gouvernement suédois via YouTubeYouTube)

joue un rôle central dans l'accélération du développement de nouvelles capacités nucléaires et de la mise en œuvre des mesures prévues par la feuille de route pour la construction de nouvelles centrales nucléaires en Suède. [...] Il constitue un point de contact pour les groupes d'intérêts et les acteurs de la branche et travaille avec eux afin d'accélérer le rythme de construction de nouveaux réacteurs».

Le Parlement ayant approuvé le projet de loi du gouvernement contenant la feuille de route pour le développement de l'énergie nucléaire le 29 novembre 2023, les nouvelles dispositions ont pu entrer en vigueur le 1^{er} janvier 2024. Début novembre 2023, le gouvernement a par ailleurs indiqué que des études sur le thème «Nouvelle énergie nucléaire pour la Suède: une deuxième étape» étaient en cours afin d'examiner les possibilités d'accroître l'efficacité des procédures d'autorisation et de les accélérer.

En septembre 2024, le gouvernement a annoncé d'importants investissements: il entend consacrer plus d'un

milliard de couronnes suédoises (CHF 82 millions) en 2025 au développement de la production d'électricité non fossile. L'enveloppe prévue comprend un investissement de plus de 100 millions de couronnes (CHF 8 millions) dans des projets pilotes et de démonstration se rapportant à l'énergie nucléaire. Selon la ministre de l'Environnement Romina Pourmokhtari, la réalisation de projets pilotes dans le domaine de la nouvelle énergie nucléaire suscite beaucoup d'intérêt, puisque début décembre, pas moins de onze communes s'étaient déjà portées candidates pour accueillir de tels projets. (B.G./D.B. d'après Vattenfall, sur la base de communiqués de presse, d'échanges avec le responsable de presse Markus Fischer et du site web de l'entreprise, et d'après World Nuclear Association, Country Profile Sweden et Barsebäck Closure)

Le bulletin 2/2025 contiendra un article sur l'avenir de l'énergie nucléaire en Suède et sur les préparatifs du gouvernement et des compagnies d'électricité pour réduire les risques liés à la construction de centrales nucléaires.

Les centrales nucléaires dans le monde en 2024

Comme en 2023, c'est la Chine qui a été le pays le plus actif en matière de développement de ses capacités nucléaires, lançant la construction de six réacteurs. L'Égypte, la Russie et le Pakistan ont chacun coulé le premier béton d'une tranche nucléaire. Quatre réacteurs ont été arrêtés définitivement et deux ont été remis en service. Sept tranches ont été synchronisées pour la première fois avec le réseau, à savoir trois en Chine et une dans chacun des pays suivants: Émirats arabes unis, États-Unis, France et Inde. Au 31 décembre 2024, le parc nucléaire civil mondial comptait 441 réacteurs répartis dans 32 pays, et sa puissance nette avait légèrement augmenté pour s'inscrire à 398 000 MW (contre 392 700 MW à fin 2023).

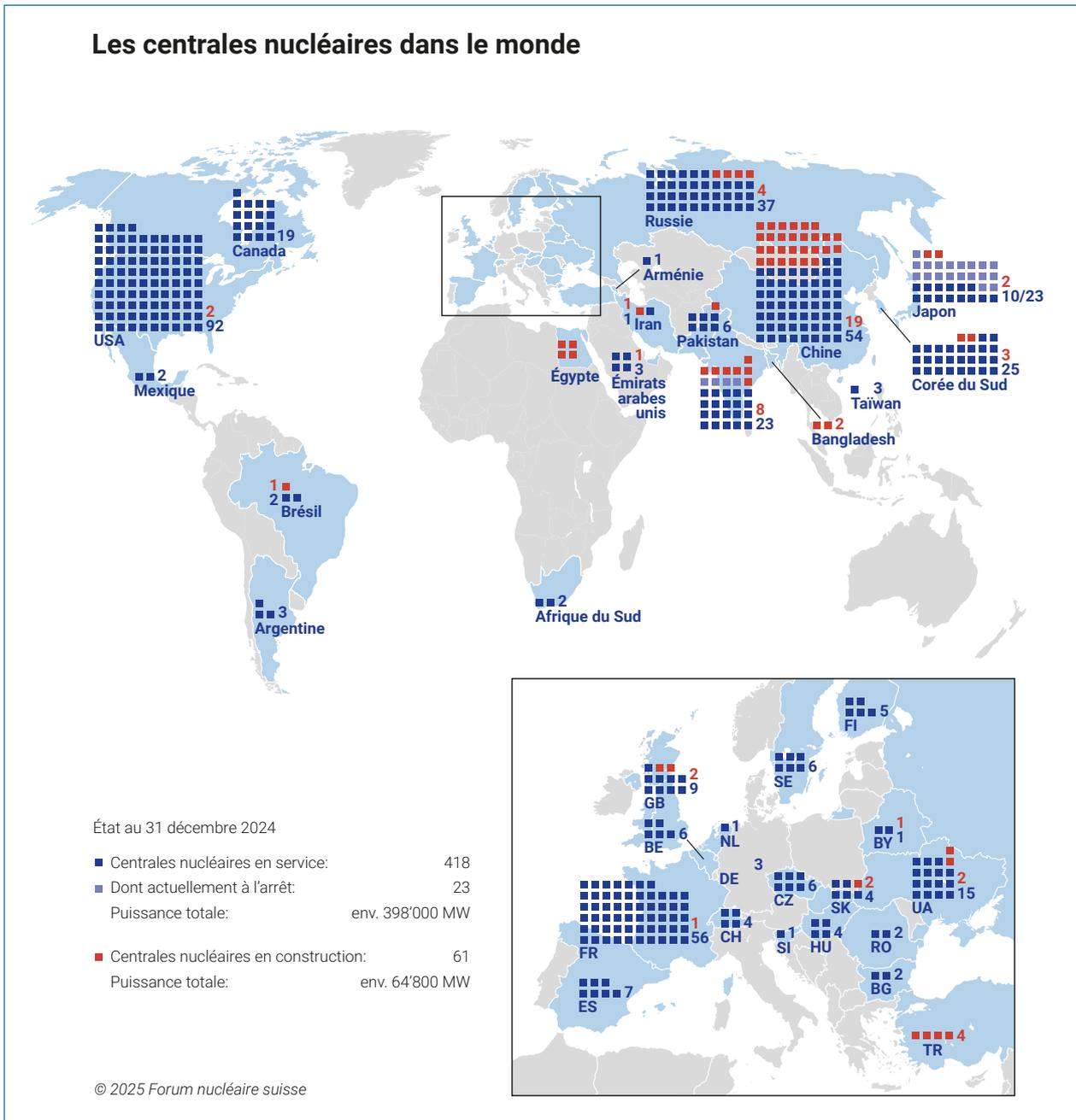
En 2024, sept tranches nucléaires ont été synchronisées pour la première fois avec le réseau d'électricité. C'est Kakrapar 4, en Inde, qui a été la première de l'année à franchir cette étape, le 20 février. Il s'agit d'un réacteur indigène à eau sous pression du type IPHWR-700 offrant une puissance électrique de 700 MW.

Le réacteur états-unien Vogtle 4 a suivi le 6 mars. Il s'agit, comme dans le cas de Vogtle 3, d'un AP1000 de génération III+ construit par Westinghouse Electric Company.

Barakah 4, aux Émirats arabes unis, a été synchronisé avec le réseau le 23 mars. Il s'agit de la quatrième tranche à eau sous pression du type sud-coréen APR-1400 construite sur le site de Barakah, au bord du Golfe persique, à l'ouest de la ville d'Abu Dhabi. Selon Emirates Nuclear Energy Corporation (Enec), chacune des tranches de cette centrale a été raccordée au réseau de manière plus efficace que la précédente grâce à la prise en compte systématique des connaissances institutionnelles et de l'expérience acquises lors de la construction des réacteurs antérieurs.



La centrale nucléaire de Vogtle revêt une grande importance économique pour l'État de Géorgie, avec des retombées positives se chiffrant en milliards de dollars. À gauche: les tranches 3 et 4, récemment construites. (Photo: Georgia Power)



En Chine, trois tranches ont été raccordées au réseau entre avril et novembre: Fangchenggang 4 et Zhangzhou 1, toutes deux du type Hualong One, ainsi que le premier réacteur du projet de démonstration Guohe One, du type CAP1400. Basé sur la technologie AP1000 de l'Américain Westinghouse, le CAP1400 a été perfectionné et adapté aux exigences chinoises par la State Nuclear

Power Technology Corporation (SNPTC). Il s'agit de la deuxième conception de réacteur de génération III réalisée de manière autonome par la Chine, la première étant le Hualong One (HPR1000). Il convient de relever que tous les composants et matériaux clés – y compris les pompes principales, la cuve et le générateur de vapeur – ont été développés et fabriqués de manière autonome

en Chine. Le réacteur Guohe-One 1 ne figure pas dans la base de données Pris de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA).

La dernière installation synchronisée pour la première fois avec le réseau en 2024 est la tranche 3 de Flamanville. Sa construction avait débuté en 2007, et son achèvement, initialement prévu pour 2012, a été reporté à la suite d'une série de retards ayant entraîné des dépassements budgétaires.

Neuf ouvertures de chantier

Sur les neuf ouvertures de chantier intervenues en 2024, six ont eu lieu en Chine: Lianjiang 2 et Xudabao 2 (ou Xudapu 2) du type CAP1000, Ningde 5 ainsi que Zangzhou 3 et 4 du type Hualong One, et enfin Shidaowan 1 du type CAP1400.

Trois pays – l'Égypte, le Pakistan et la Russie – ont chacun coulé le premier béton d'un réacteur. Située à environ 300 km au nord-ouest du Caire, sur la côte méditerranéenne, la centrale nucléaire d'El Dabaa sera la première d'Égypte. Le groupe étatique russe Rosatom construit quatre réacteurs VVER-1200 sur ce site en vertu d'un accord entre l'Égypte et la Russie conclu en 2015. El Dabaa 4 est celle des quatre tranches dont la construction a été lancée en dernier.

Dans le nord-ouest de la Russie, sur le site de Leningrad-II, la dalle de sécurité de la tranche nucléaire Leningrad-II 3 (aussi appelée Leningrad 7) a été coulée le 14 mars. Il s'agit d'un réacteur à eau sous pression du type VVER-1200, de génération III+, offrant une puissance électrique de 1200 MW.

À fin 2024, 61 tranches nucléaires étaient en construction.

Deux remises en service au Japon

Le 23 décembre, la tranche Shimane 2 a recommencé à produire de l'électricité après 13 ans d'arrêt. Depuis l'entrée en vigueur de normes de sûreté renforcées en 2013, Shimane 2 est la quatorzième tranche nucléaire et le deuxième réacteur à eau bouillante du pays à être remis en service. Le premier aura été la tranche Onagawa 2 de Tohoku Electric Power Co., qui produit à nouveau de l'électricité depuis le 15 novembre. Le nombre de réacteurs opérationnels participant à la procédure japonaise de remise en service s'élève à 19.

Quatre mises à l'arrêt définitif

Au Canada, deux réacteurs Candu de la centrale nucléaire de Pickering, les tranches 1 et 4, ont été arrêtés définitivement. Une première déconnexion de quatre réacteurs Candu de cette centrale – les tranches 1 à 4, toutes de 515 MW – était intervenue en 1997, après quoi les tranches 2 et 3 avaient été désaffectées, tandis que les tranches 1 et 4 étaient modernisées pour en prolonger la durée d'exploitation, ce qui avait débouché sur la remise en service de la tranche 4 en 2003 et sur celle de la tranche 1 en 2005. Ce sont ces deux installations qui ont été fermées définitivement en 2024, le 30 septembre dans le cas de la tranche 1, et le 31 décembre dans celui de la tranche 4. Les quatre tranches en question sont également connues sous le nom de Pickering A, tandis que les tranches 5 à 8 le sont sous celui de Pickering B.

En Russie, la tranche Kursk 2 a été définitivement déconnectée du réseau le 31 janvier 2024, après 45 ans d'exploitation. Kursk 1 avait déjà été arrêtée le 19 décembre 2021. Il s'agit de deux tranches du type RBMK-1000, qui, selon Rosenergoatom, étaient initialement conçues pour fonctionner pendant 30 ans, mais dont la durée d'exploitation a été prolongée de 15 ans grâce à «une modernisation technique en profondeur».



Le président russe Vladimir Poutine a participé par visioconférence au coulage du premier béton de Leningrad-II 3.
(Photo: Rosenergoatom)

À Taïwan, dans le cadre de la décision prise d'abandonner le nucléaire d'ici à mi-2025, la tranche Maanshan 1 a été déconnectée définitivement du réseau le 27 juillet, après 40 ans de fonctionnement. C'est la cinquième du

pays à être arrêtée et, sur les six tranches nucléaires que comptait l'île, une seule est encore en service. Désormais, Taïwan mise avant tout sur le charbon et le gaz liquéfié. (M.A./D.B. d'après diverses sources)

Âge des parcs nucléaires

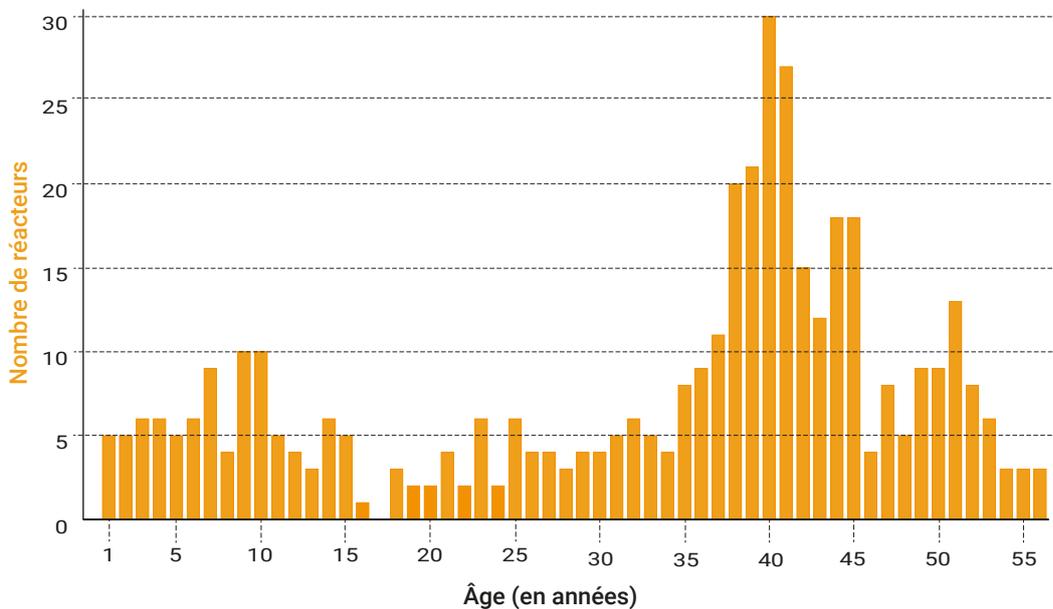
L'âge moyen du parc nucléaire mondial est de 33 ans. Dans les économies avancées, plus d'un tiers des tranches nucléaires sont en service depuis plus de 40 ans, plus de la moitié depuis 20 à 40 ans et moins de 10% depuis moins de 20 ans.

L'âge moyen du parc nucléaire est de 41 ans aux États-Unis, de 37 ans en France et de 32 ans au Ja-

pon. En règle générale, ces réacteurs peuvent encore fonctionner pendant des années si l'on investit dans leur exploitation à long terme.

Grâce à une croissance rapide, la Chine dispose aujourd'hui du troisième plus grand parc nucléaire en service au monde, avec un âge moyen de neuf ans seulement.

Parc nucléaire mondial: distribution des réacteurs selon l'âge



© Forum nucléaire suisse 2025, sur la base de l'AIEA/PRIS, état au 15.01.2025

Passer du charbon au nucléaire

Pour protéger le climat, un certain nombre de pays veulent fermer leurs centrales au charbon et les remplacer par des centrales nucléaires qui seraient construites sur le même site afin de faire jouer les synergies. Des chercheurs de l'Université du Michigan ont évalué la faisabilité du remplacement de 245 centrales au charbon en service aux États-Unis par des réacteurs nucléaires avancés. Leur étude est une mine d'informations pour les décideurs et les entreprises d'approvisionnement en énergie.

Le Département américain de l'énergie (DOE) considère la conversion de centrales au charbon en centrales nucléaires («Coal-to-Nuclear») comme une option prometteuse pour créer des capacités de production bas carbone tout en assurant la stabilité économique et le maintien des emplois dans les communes qui, pour l'heure, dépendent encore du charbon. Tout comme le charbon, le nucléaire fournit un approvisionnement fiable en charge de base, mais sans les émissions de CO₂. Par conséquent, le DOE voit la conversion charbon-atome comme un moyen d'atteindre les objectifs climatiques tout en préservant les emplois et en réutilisant les infrastructures existantes.

Selon une étude du DOE remontant à 2022, des centaines de sites de centrale au charbon pourraient être convertis au nucléaire pour produire de l'électricité propre et dynamiser l'économie locale. Un rapport de septembre 2024 du même DOE évalue entre 128 et 174 GW les capacités nucléaires qui pourraient être construites sur les sites de centrales au charbon désaffectées.

L'étude – «Investigation of potential sites for coal-to-nuclear energy transitions in the United States» –, publiée en juin 2024 dans le «Journal Energy Reports», analyse systématiquement le potentiel de conversion



Selon l'Energy Information Administration (EIA) américaine, une agence fédérale qui fait autorité en matière de données énergétiques, les centrales au charbon comptent pour quelque 20% des émissions de CO₂ aux États-Unis. (Photo: Sam Nash / Wikipédia)

charbon-atome existant aux États-Unis. Elle prend en compte des facteurs socio-économiques, sécuritaires et spécifiques à l'emplacement pour répertorier les sites qui se prêteraient à la construction de réacteurs nucléaires. Les 245 centrales au charbon passées en revue ont été subdivisées en deux classes de puissance: «moins de 1000 MW_e» et «plus de 1000 MW_e». Les deux installations qui se prêteraient le mieux à une conversion sont R. M. Schahfer pour la première catégorie et AES Petersburg pour la seconde. Elles se trouvent toutes deux dans l'Indiana.

Des avantages économiques et écologiques...

Selon l'étude, les avantages économiques et écologiques du passage du charbon à l'atome sont considérables.

Avantages économiques: La conversion au nucléaire des sites de centrales au charbon existants pourrait permettre des économies de coûts de 15 à 35% par rapport à la construction de centrales nucléaires sur de nouveaux sites, puisque les lignes de transport d'électricité, les bureaux et d'autres infrastructures pourraient être réutilisés. Les auteurs estiment que sur les grands sites, de telles conversions pourraient générer quelque 650 emplois et une plus-value économique d'environ 275 millions de dollars, ce qui signifie dans de nombreux cas des salaires environ 25% plus élevés que dans d'autres domaines de l'industrie énergétique.

Influence positive sur la stratégie climatique: les auteurs relèvent que l'énergie nucléaire constitue une alternative au charbon exempte d'émissions, tout en fournissant un approvisionnement stable en charge de base. Dans la perspective de la fermeture progressive des centrales au charbon attendue pour les 15 prochaines années aux États-Unis, le passage au nucléaire pourrait contribuer de manière significative à l'atteinte des objectifs climatiques sans compromettre la stabilité du réseau.

Influences régionales et planifications futures: L'étude souligne que le passage du charbon à l'atome est tributaire du soutien du gouvernement, des États fédéraux et des communes. Des facteurs tels que le marché du travail régional et le cadre politique peuvent influencer fortement sur sa faisabilité. Reste qu'à long terme, cette

conversion pourrait contribuer de manière significative à l'atteinte des objectifs de décarbonation et à la stabilité économique des régions concernées.

«L'étude propose une approche «top-down» pour évaluer le potentiel de conversion à l'atome de différents sites de centrale au charbon. Des études géologiques sur place, des études d'impact environnemental et l'intégration de la population restent indispensables à la prise de décisions définitives quant à la construction de réacteurs nucléaires», soulignent les auteurs.

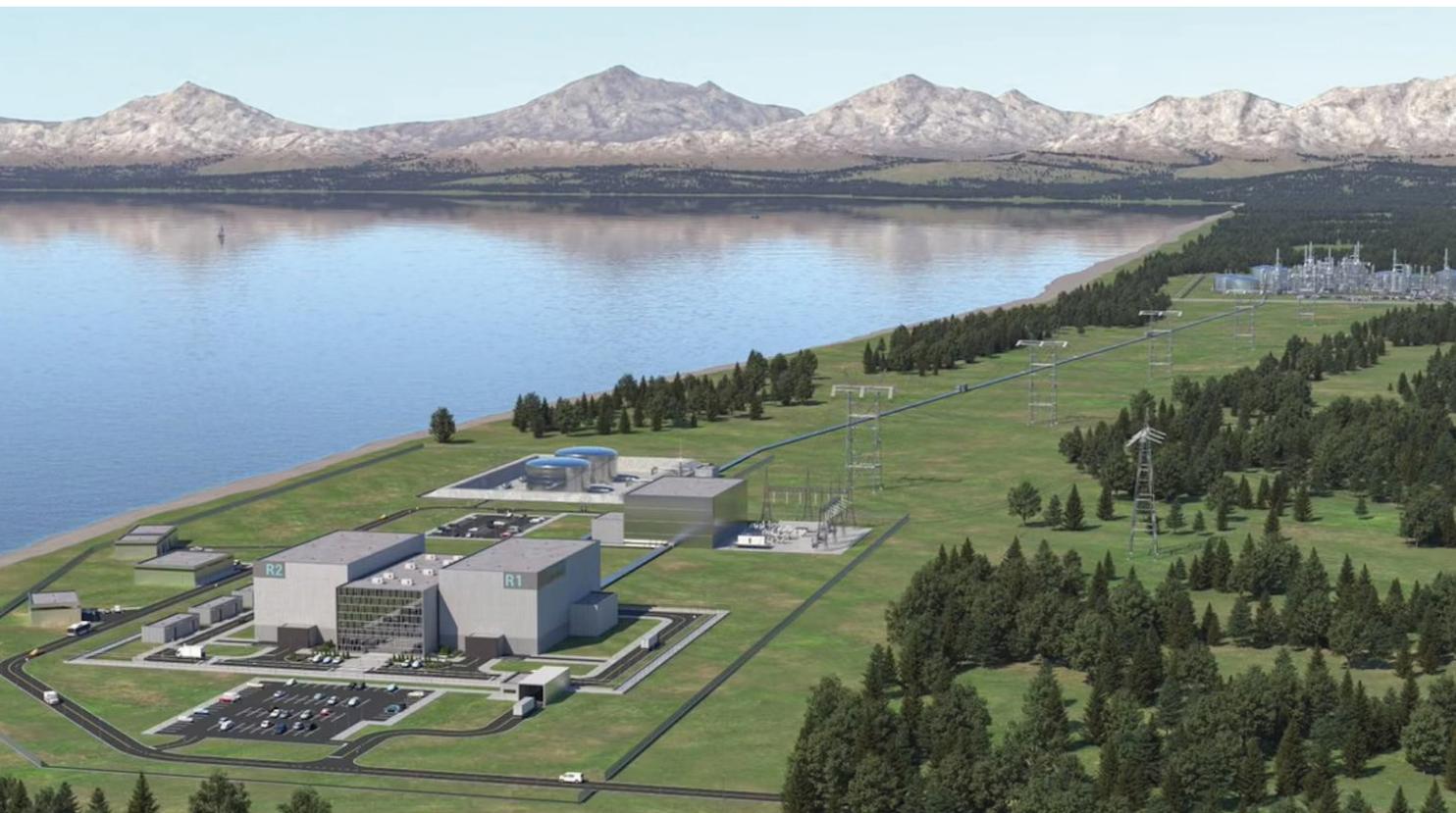
...et des défis conséquents

Selon le DOE, au vu des défis que présente la conversion charbon-atome, seuls quelques sites pourraient réussir à se conformer aux exigences réglementaires, géographiques et techniques à remplir.

Étant donné qu'aucun site de centrale au charbon n'a encore été converti au nucléaire, la procédure administrative et la procédure d'approbation de la Nuclear Regulatory Commission (NRC) pourraient s'avérer longues, augmentant ainsi la charge financière pesant sur les entreprises d'approvisionnement et les communes. Pour remédier à cette situation, le Congrès a adopté en juillet 2024 la loi dite «Advance», qui exige de la NRC qu'elle réduise les émoluments liés à la procédure d'approbation et étoffe son personnel afin d'accélérer l'examen des nouveaux réacteurs nucléaires.

La reprise des infrastructures existantes constitue également un défi. Alors que les lignes de transport d'électricité et les systèmes de refroidissement peuvent en principe être réutilisés, d'autres composants pourraient ne pas être conformes aux normes nucléaires. Selon Jacopa Buongiorno, professeur de sciences et technologies nucléaires au Massachusetts Institute of Technology (MIT), les tours de refroidissement, pompes à eau, postes de couplage et routes d'accès pourraient être réutilisés, mais pas les composants internes du système, car la maintenance est moins stricte dans les centrales au charbon.

Le passage à l'atome offre au personnel des centrales au charbon la possibilité de se reconverter en acquérant les compétences requises pour travailler dans une cen-



En novembre 2022, Terrestrial Energy et TerraPraxis ont signé une déclaration d'intention relative à leur collaboration dans le cadre de l'initiative sur la durabilité «Repowering Coal». Celle-ci vise l'intégration de sources d'énergie durables dans l'infrastructure actuelle des centrales à charbon. L'entreprise canadienne Terrestrial Energy développe un réacteur intégral à sels fondus (Integral Molten Salt Reactor, IMSR) haute température d'une puissance thermique de 884 MW. (Photo: TerraPower)

trale nucléaire. Toutefois, l'effort à fournir est significatif. TerraPraxis – une ONG spécialisée dans l'innovation énergétique – souligne que si le métier d'électricien, par exemple, est similaire dans les deux secteurs, un quart environ des collaborateurs issus du charbon devront passer par une reconversion complète. En effet, «les emplois de cette catégorie exigent souvent des autorisations, des diplômes spécifiques ou un certain nombre d'années de formation», explique Jon-Michael Murray, directeur du programme Repower chez TerraPraxis.

Le financement des projets constitue un défi supplémentaire, estime le DOE. Aux États-Unis, l'«Inflation Reduction Act» offre certes des incitations financières substantielles, notamment des exonérations fiscales et des subventions, mais l'accès à ces aides requiert des connaissances spécifiques et une certaine coordination.

L'initiative «Gateway for Accelerated Innovation in Nuclear (Gain)», un partenariat public-privé lancé par le DOE, vise à épauler les communes en leur fournissant un soutien technique et des prestations de recherche, mais bon nombre d'exécutifs locaux n'ont pas assez de ressources pour tirer pleinement parti de ces opportunités. Or, selon l'étude, l'utilisation efficace de ces incitations sera déterminante pour la réussite de la transition charbon-atome.

Conscient de ces défis, le DOE a publié en 2024 un guide destiné à aider les parties prenantes à surmonter les obstacles techniques, économiques et sociaux à cette transition.

Le passage du charbon à l'atome constitue une approche prometteuse, mais complexe, pour parvenir à un

avenir énergétique durable. Il nécessite un soutien fort de la part des décideurs politiques, des stratégies innovantes de la part des fournisseurs d'énergie et l'acceptation de la population. Mais avec des efforts coordonnés, il pourrait devenir l'un des piliers de la décarbonation à

l'échelle mondiale. (M.A./D.B. d'après l'étude «*Investigation of potential sites for coal-to-nuclear energy transitions in the United States*». In: *Energy Reports*, Volume 11, June 2024, Pages 5383–5399 [DOI: 10.1016/j.egy.2024.05.020] et NucNet, 23 octobre 2024)

Ailleurs dans le monde

En dehors des États-Unis, bon nombre de pays étudient la possibilité de convertir leurs sites charbonniers au nucléaire.

La Chine est le pays qui consomme le plus de charbon et émet le plus de gaz à effet de serre au monde. Et elle veut atteindre la neutralité climatique d'ici à 2060 en misant fortement sur l'atome. Selon les chiffres de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), la Chine compte actuellement 57 tranches nucléaires en service et 28 en construction (en dehors des projets récemment approuvés). La transition charbon-atome pourrait lui permettre d'atteindre son objectif plus rapidement.

En Europe, c'est la Pologne qui est la plus avancée en la matière. Ce pays fortement dépendant du

charbon prévoit de bâtir au moins deux grandes centrales nucléaires commerciales avec l'aide financière du gouvernement. Une d'entre elles à construire à Lubiatowo-Kopalino et l'autre sur un des quatre sites de Bełchatów, Konin, Koźlenice ou Połaniec. Bełchatów est le plus grand complexe charbonnier du pays, mais il existe également des centrales à charbon qui doivent être démantelées sur les autres sites envisagés pour la deuxième centrale nucléaire de Pologne.

La Slovaquie et la République tchèque examinent elles aussi les possibilités de conversion charbon-atome existant sur leur territoire afin d'atteindre les objectifs climatiques de l'UE.

30 ans et une détermination intacte à souligner la réalité des faits

«Women in Nuclear Switzerland», une section du Forum nucléaire, fête son 30^e anniversaire cette année. Aux côtés de la fondatrice, Irene Aegerter, et de l'actuelle présidente, Ruth Williams, nous revenons sur l'histoire de cette association.

En décembre 1969, une ère nouvelle s'ouvre en Suisse: pour la première fois, de l'électricité est produite commercialement dans une centrale nucléaire. À l'époque, les femmes de ce pays luttent pour se faire une place dans la société. Dans les universités, des pionnières suivent déjà les filières MINT (mathématiques, informatique, sciences naturelles et technique). Irene Aegerter est l'une d'entre elles. Quelques années plus tôt, elle a obtenu un doctorat en physique, mathématiques et astronomie à l'Université de Berne. Elle reprend les cours de physique pour assistantes médicales précédemment dispensés par son mari. En corrigeant des examens avec elle, ce dernier constate

qu'une étudiante qui n'avait jamais été bonne en physique a soudain fait des progrès étonnants. Irene Aegerter en déduit que la jeune fille a peut-être tout simplement manqué de modèles féminins par le passé.

C'est ce souvenir marquant qui, en 1982, incite Irene Aegerter à fonder «Frauen für Energie» (Femmes pour l'énergie), une organisation qui encourage les femmes à dialoguer entre elles dans un langage compréhensible à propos de toutes les formes d'énergie et à développer leurs compétences en la matière. Sa volonté de dialogue et de partage des connaissances s'était déjà renforcée avec l'introduction du droit de vote et d'éligibilité des femmes en février 1971: ces dernières étant désormais des actrices politiques et des décideuses, il devenait encore plus important d'éveiller leur intérêt pour les questions énergétiques et de leur donner les moyens d'en apprendre davantage sur ce thème essentiel pour l'avenir de tous.

Les débuts de WiN Suisse

L'euphorie qui, en 1957, avait encore permis à l'énergie nucléaire de recueillir 77,3% des suffrages n'existe plus à la fin des années 1980. En 1986, l'accident nucléaire de Tchernobyl bouleverse le monde entier, si bien qu'en 1990, l'initiative populaire «Halte à la construction de centrales nucléaires (moratoire)» stoppe pour dix ans les nouvelles constructions en Suisse.

«Lorsqu'il a été proposé de construire une centrale au charbon en lieu et place de la centrale nucléaire prévue à Kaiseraugst, cela a été un choc pour moi. J'ai alors décidé de m'investir pour une forme de production d'électricité propre et sûre», raconte Irene Aegerter des années plus tard. À l'époque, on parlait encore très peu de la problématique du changement climatique et des gaz à effet de serre lors des débats en matière de politique énergétique.

En 1995, la scientifique fonde l'association Women in Nuclear Switzerland (WiN Switzerland), qui encourage le partage de connaissances et d'expériences entre ses



Flyer de «Femmes pour l'énergie» au sujet de l'initiative populaire «Pour un avenir sans nouvelles centrales atomiques». (Photo: Femmes pour l'énergie, 1984 via Irene Aegerter)



Des membres de WiN Suisse au stand d'information de Stand-up for Nuclear à Zurich en 2019. (Photo: WiN Suisse)

membres ainsi que le développement professionnel des femmes actives dans la branche. L'association regroupe des femmes issues de domaines tels que le génie nucléaire, la gestion des déchets, la radioactivité et la radioprotection, et qui œuvrent dans l'industrie de l'électricité, la recherche, la médecine, le monde politique ainsi qu'au sein d'autorités et d'associations.

«Mais au moins, nous avons essayé»

Le début du millénaire marque la fin du moratoire de dix ans sur la construction de centrales nucléaires. Le débat public sur l'atome redémarre. C'est à peu près à cette époque que Ruth Williams, aujourd'hui présidente de WiN Suisse, adhère à l'association: «J'ai rejoint WiN pour plusieurs raisons. Tout d'abord, je trouvais la matière, à savoir la technologie nucléaire, fascinante. WiN Suisse proposait des formations continues intéressantes et des excursions dans le monde de la technologie et de la recherche énergétiques, donc bien au-delà de la seule

branche nucléaire. Deuxièmement, WiN permettait de renforcer les compétences nécessaires pour participer aux débats sociétaux. Or, j'ai toujours voulu m'investir en faveur du nucléaire, une énergie respectueuse de l'environnement et surtout du climat, et dialoguer avec la population. Troisièmement, je pense que les femmes doivent se serrer les coudes, surtout dans le monde du travail et y compris dans l'industrie nucléaire, où elles sont encore peu nombreuses aujourd'hui.»

La loi de 2005 sur l'énergie nucléaire rétablit la possibilité de construire des centrales nucléaires. Mais en 2011, la donne change à nouveau avec Fukushima. Alors que le développement du nucléaire se poursuit malgré tout dans d'autres pays, la Suisse se mure dans une posture critique. WiN Suisse ne se laisse cependant pas décourager: «Nous sommes les tenantes d'une technologie qui nous a convaincues pour de bonnes raisons et que nous défendons publiquement», souligne Ruth Williams. «Je consi-

dère que ce travail d'information est important, surtout de femme à femme. Sur le plan politique, nous nous sommes particulièrement engagées entre 2015 et 2017 dans le contexte des référendums sur la limitation de la durée de vie des centrales nucléaires et sur la Stratégie énergétique 2050. En 2015, nous avons participé à la rencontre WiN Global tenue à Vienne et avons en outre recueilli de nombreuses signatures pour une pétition adressée à Doris Leuthard afin d'empêcher l'interdiction de construire de nouvelles centrales. Nous nous sommes heurtées à un mur. Mais au moins, nous avons essayé.»

En 2019, Ruth Williams organise le Stand-up for Nuclear suisse à la Hechtplatz de Zurich avec la présidente de l'époque, Helena Lohner, de l'Institut Paul Scherrer (PSI), et d'autres femmes engagées: «Ce n'était pas une expérience particulièrement agréable, mais nous avons tenu bon, avec de jeunes collègues de la SOSIN et de l'EPF de Zurich. L'opportunité politique n'est pas notre truc, nous nous en tenons à la science et rappelons inlassablement la réalité des faits. À cet égard, je suis assez contente de voir que WiN est plus forte que jamais et compte un nombre réjouissant d'adhérentes jeunes et motivées.»

WiN Suisse aujourd'hui: réseauter et informer

Aujourd'hui, WiN Suisse fait partie d'un réseau mondial qui compte environ 33'000 adhérentes réparties dans une soixantaine de pays. Celles-ci se rencontrent, partagent

leurs expériences et s'engagent en faveur de la technologie nucléaire et de la promotion des femmes dans ce secteur.

«Nous continuerons à nous investir pour que davantage de femmes se lancent dans notre branche et puissent y faire carrière, même avec une famille. Pour ce faire, nous aimerions notamment mettre en place chez WiN Suisse le programme de mentorat que WiN Global a déjà introduit. Nous continuerons également à œuvrer pour que la branche soutienne réellement les activités de WiN, en particulier dans le domaine de la formation continue. Un autre objectif est d'accroître encore la visibilité de WiN Suisse et de nous mettre en réseau avec davantage d'organisations féminines pour échanger. Et ce serait formidable si nous parvenions à renforcer le dialogue avec le public, en particulier avec les femmes, notamment dans la perspective du débat sur la levée de l'interdiction de construire de nouvelles centrales nucléaires», explique Ruth Williams.

L'énergie nucléaire est une solution clé à la crise énergétique et climatique. De nouveaux types de réacteurs, comme les réacteurs à sels fondus, qui utilisent le combustible de manière plus efficace et produisent moins de déchets radioactifs, montrent que l'innovation dans le domaine du nucléaire est bien vivante. La recherche en la matière est non seulement passionnante, mais aussi essentielle pour un avenir énergétique durable. Pour façonner cet avenir, nous avons besoin de personnes engagées, notamment de femmes. «Pour les jeunes scientifiques – hommes ou femmes –, il est très gratifiant de travailler sur la prochaine génération de réacteurs, sur le cycle du combustible et sur des solutions pour un stockage final sûr qui soient acceptées par la société», ajoute Irene Aegerter. Son appel à la prochaine génération: «Je souhaiterais que les jeunes membres de WiN arrivent à parler ouvertement de leur travail, en particulier avec d'autres femmes.»

Depuis 30 ans, WiN Suisse montre que les femmes ont non seulement leur place dans la branche nucléaire, mais aussi qu'elles contribuent activement à en façonner le développement. Pour un avenir énergétique sûr, durable et respectueux du climat, il faut des têtes bien faites et le courage d'innover. (E.B./D.B.)



Le Comité de WiN Suisse lors du 30^e anniversaire de l'organisation: (de gauche à droite) Ruth Williams (présidente), Helena Loner (PSI), Uta Naumann (centrale nucléaire de Beznau), Laura Perez (centrale nucléaire de Gösgen), Magdalena Wilczynska (centrale nucléaire de Leibstadt). (Photo: Laura Perez / WiN Suisse)

Un rapport qui n'a pas fini de faire parler de lui

Comme l'a souligné à maintes reprises le Forum nucléaire, la loi sur l'énergie nucléaire impose l'établissement à intervalles réguliers d'un rapport complet sur le développement de la technologie nucléaire. Cette tâche, longtemps en souffrance, incombe à l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). Ce dernier s'en est finalement acquitté en août 2024. Lukas Aebi, secrétaire général du Forum nucléaire suisse, a analysé le document en question.

Il n'est guère besoin de rappeler combien ce rapport était attendu. Le Forum nucléaire avait d'ailleurs souligné dans plusieurs communiqués de presse et interventions politiques qu'en vertu de la loi sur l'énergie nucléaire en vigueur, un tel document doit être publié avec régularité. Après l'adoption de la stratégie énergétique, il a toutefois fallu attendre un temps considérable avant que l'OFEN ne s'exécute. Néanmoins, le rapport en question, long de plus de 200 pages, est disponible depuis fin août 2024.

Il contient une introduction sur le rôle actuel de l'énergie nucléaire en Suisse et dans le monde ainsi qu'une étude des évolutions récentes intervenues sur les plans technologique et économique. Il décrit en outre en détail les différents types de réacteurs modernes, les aspects sécuritaires et environnementaux pertinents ainsi que le cadre juridique suisse. Cette dernière partie, en particulier, offre une vision très intéressante des possibilités de faciliter la construction de centrales nucléaires dans notre pays. Nous y revenons plus bas. Relevons par ailleurs que le rapport n'a pas été rédigé par l'OFEN lui-même, mais par des experts de renommée internationale sous la direction des professeurs Annalisa Manera (École polytechnique fédérale de Zurich) et Andreas Pautz (Institut Paul Scherrer).

De la rentabilité des nouvelles constructions

Ceux qui ont besoin d'arguments pour débattre de la rentabilité des centrales nucléaires seront très bien servis par l'analyse figurant dans le rapport. Les auteurs dressent une liste à la fois détaillée et concise des raisons qui ont conduit aux dépassements de coûts survenus à Flamanville, Hinkley Point C ou Olkiluoto. Quant aux retards ayant affecté la construction de l'EPR finlandais, premier du genre, ils sont étudiés en détail et expliqués par les facteurs bien connus que sont l'absence de chaînes d'approvisionnement, les modifications de

conception exigées par l'autorité de surveillance pendant la phase de construction ou le manque de personnel qualifié. Néanmoins, et cela mérite d'être souligné, la durée moyenne de la construction d'un réacteur reste de huit ans environ. Les auteurs étayaient cette affirmation par des analyses statistiques détaillées.

Des informations passionnantes sur les SMR

Différentes conceptions de petits réacteurs modulaires (SMR), notamment celles de NuScale ou de Rolls-Royce, sont présentées et évaluées en détail. Le rapport mentionne qu'une conception de NuScale est déjà autorisée aux États-Unis et que d'autres types de SMR – comme celui de l'entreprise britannique Rolls-Royce SMR – sont en phase de pré-certification dans plusieurs pays. Les chances de succès de ces conceptions sont considérées par les auteurs comme potentiellement élevées, car, par rapport aux grandes centrales, elles sont plus compactes et meilleur marché, avec des possibilités d'utilisation plus flexibles et, du fait de leur modularité, une plus grande efficacité tant en termes de fabrication que d'assemblage. Le rapport explique que la rentabilité des SMR, toujours par rapport aux grandes centrales, repose sur plusieurs facteurs, dont des coûts d'investissement initiaux nettement plus faibles grâce à la taille compacte des installations, des durées de construction plus courtes grâce à des modules fabriqués en usine et une plus grande flexibilité pour le fonctionnement en suivi de charge. Cette souplesse facilite l'intégration des SMR dans les réseaux utilisant des énergies renouvelables intermittentes telles que l'éolien ou le photovoltaïque. Quiconque planifie le mix énergétique futur de la Suisse devrait donc impérativement prendre en compte les SMR, précisément parce qu'ils offrent un bon complément aux sources intermittentes comme le soleil et le vent! Dans ce contexte, les auteurs estiment que le coût en capital des SMR, inférieur à celui des grandes centrales nucléaires, constituera un facteur fondamental de succès. →



La professeure Annalisa Manera lors d'une séance de réseautage après une manifestation du Forum nucléaire. (Photo: Forum nucléaire suisse)

L'analyse du domaine d'utilisation des microréacteurs, aussi appelés «plug-and-play reactors» dans le rapport, est tout aussi révélatrice. Il s'agit d'une catégorie de réacteurs conçus pour atteindre des puissances électriques allant jusqu'à 10 MW environ et caractérisés par une grande compacité. Entièrement fabriqués en usine, ils sont transportables (par exemple dans des conteneurs) et peuvent fonctionner de manière autonome, dans un micro-réseau, ou pour alimenter des zones isolées et des applications industrielles. Ils sont conçus pour fonctionner pendant des années sans renouvellement de leur combustible. Leur refroidissement se fait au gaz, au métal liquide, aux sels fondus ou par caloducs (heat pipes). Leur conception simple permet un développement rapide et devrait être plus facilement approuvée par les autorités. Les applications de ces microréacteurs sont extrêmement variées. Ils permettent par exemple de décarboner l'industrie lourde ou d'alimenter en électricité de manière

fiable des régions reculées sans infrastructure de réseau.

Régime d'autorisation

La loi suisse sur l'énergie nucléaire interdit expressément l'octroi d'autorisations générales pour la construction de centrales nucléaires. Le rapport, se fondant précisément sur le droit en vigueur, relève néanmoins que les installations de stockage et de gestion des déchets ainsi que les centrales nucléaires à faible potentiel de risque, telles que définies par l'ordonnance sur l'énergie nucléaire, ne sont pas concernées par cette interdiction. Et vu leur niveau élevé de sûreté passive, les microréacteurs et les SMR pourraient bien être classés parmi les centrales nucléaires à faible potentiel de risque. C'est l'une des conclusions les plus intéressantes du document et, si le développement des SMR se poursuit à son rythme actuel, elle fera certainement encore parler d'elle en Suisse.

Le rapport met par ailleurs en évidence d'importantes carences dans la loi sur l'énergie nucléaire en vigueur. Comme ses auteurs le constatent avec pertinence, la procédure d'autorisation peut à elle seule (hors travaux de construction) prendre plus d'une décennie en raison de la possibilité de recourir séparément contre chacune des autorisations (autorisation générale, autorisation de construire, autorisation d'exploiter). Le rapport présente des propositions d'amélioration détaillées avec des variantes comprenant le regroupement et la suppression de certaines autorisations.

De brillantes perspectives

En résumé, le rapport offre une très bonne vue d'ensemble de l'état de la technologie nucléaire, d'autant plus que ses auteurs sont parvenus à expliquer des faits relativement complexes de manière compréhensible pour tout un chacun. L'analyse du régime d'autorisation des nouvelles installations nucléaires est particulièrement intéressante. Elle constitue une excellente base pour les discussions à venir sur la levée de l'interdiction de construire de nouvelles centrales. L'énergie nucléaire

a de brillantes perspectives dans le monde entier, et de solides arguments plaident en faveur de la poursuite de l'utilisation de cette technologie en Suisse. Telle est la conclusion à laquelle on ne tarde pas à aboutir à la lecture de ce volumineux document. Le fait qu'il ait été mis en ligne sur le site Internet de l'OFEN avec la plus grande discrétion, sans la moindre communication d'accompagnement, ne laisse cependant pas de surprendre. (L.A./D.B.)

Télécharger le rapport «Technology Monitoring of Nuclear Energy», en anglais avec résumés en français et en allemand.



Ce que Winston Churchill peut nous apprendre



Lukas Aebi

Secrétaire général du
Forum nucléaire suisse

«Those who fail to learn from history are doomed to repeat it», a dit Winston Churchill, ce grand homme d'État qui serait sûrement un ardent défenseur de l'atome aujourd'hui, lors d'un débat à la Chambre des communes britannique. En d'autres termes, il faut analyser les erreurs du passé pour ne pas les répéter. Un conseil plus que jamais d'actualité à l'heure où s'annonce un autre débat, celui sur l'énergie nucléaire en Suisse.

Disons-le d'entrée de jeu: la succession d'événements et de décisions qui ont mené à l'interdiction de construire de nouvelles centrales nucléaires n'a rien de glorieux pour notre branche. Nous ne pouvons pas nous satisfaire du statu quo. Il nous faut donc nous demander, avec une bonne dose d'autocritique, ce que nous aurions dû faire différemment. Les recettes traditionnelles ne sont pas un gage de succès. Elles ne l'ont jamais été. Lorsque j'ai commencé à travailler au Forum nucléaire, il y a quelques années, j'ai analysé les précédentes campagnes d'information et de votation sur le nucléaire en Suisse, pour tenter d'en dégager quelques principes sur ce qu'il est bon de faire. Voici mes principales conclusions:

1. Se focaliser sur les avantages de la technologie et se limiter à l'essentiel

Pour prendre conscience de la valeur du nucléaire, il n'est pas nécessaire de comprendre comment le rayonnement de Tcherenkov naît à l'intérieur d'un réacteur, mais il est fondamental de se rendre compte que l'énergie nucléaire garantit un approvisionnement sûr en électricité tout en émettant peu de carbone. On n'a pas besoin de connaître les principes de base de la thermodynamique pour prendre l'avion, et les compagnies aériennes n'essaient pas non plus de nous les expliquer en permanence.

2. Informer, ne pas faire la leçon et surtout susciter l'enthousiasme

Ce n'est pas parce que l'on connaît bien l'énergie nucléaire que l'on est capable de bien communiquer à ce sujet et d'enthousiasmer d'autres personnes. Les digressions techniques ont vite fait de paraître élitistes. Il est plus efficace d'exprimer sa fascination personnelle dans un langage clair et compréhensible. Comme le disait Churchill: «I'm always ready to learn, although I do not always like being taught».

3. Ne pas opposer les technologies entre elles

Comme chacun sait, toutes les technologies ont leurs avantages et leurs inconvénients. Cela vaut aussi bien pour le nucléaire que, par exemple, pour les énergies renouvelables, qui occupent une place de choix dans le cœur du public. Si nous dénigrons en permanence les sources d'électricité respectueuses du climat autres que l'atome, nous donnons l'impression de ne pas être à la hauteur de la «concurrence». À l'heure de l'électromobilité et de l'intelligence artificielle, la société devra de toute manière exploiter toutes les possibilités de production respectueuses du climat. Par conséquent, il y aura de la place pour tout le monde. Le dénigrement constant de certaines technologies fait fuir les forces modérées,

dont nous avons pourtant besoin si nous voulons que l'énergie nucléaire retrouve une majorité.

4. Chercher à communiquer de manière proactive

Pendant des décennies, la branche n'a véritablement communiqué sur l'énergie nucléaire en Suisse que lorsqu'elle devait réagir à des critiques concernant la sûreté de ses propres installations ou à des événements survenus à l'étranger. Dès le départ, elle s'est retrouvée sur la défensive, tandis que les adversaires de l'atome contrôlaient en grande partie le narratif. Nous ne devons pas retomber dans ce mode de fonctionnement. À l'avenir, il nous faudra souligner encore plus les avantages de la technologie nucléaire. Ce sera alors aux détracteurs de l'atome de réagir à nos arguments et de se retrouver sur la défensive. Permettez-moi de citer une fois de plus Churchill pour illustrer mon propos: «No one ever won a war by going into retreat».

5. Les notes suraiguës ne rendent pas service à l'orchestre

Seuls ceux qui n'ont pas d'arguments ou qui ne sont pas à la hauteur du débat ont besoin de crier plus fort que les autres. Les attaques personnelles, qui incitent plutôt le public à se solidariser avec l'adversaire politique, sont à proscrire. À ce sujet, Winston Churchill dit avec pertinence: «Shrillness is not argument».

Que ce soit bien clair: mon but ici n'est pas de dénigrer l'engagement méritoire de membres de longue date de la branche. Ce texte doit plutôt être considéré comme un appel et une préparation au débat à venir. Nous avons tous le même objectif: lever cette fichue interdiction technologique. Attelons-nous donc ensemble à cette tâche. (D.B.)

En Suisse

Le 20 décembre 2024, le **Conseil fédéral** a ouvert la consultation concernant son **contre-projet indirect** à l'initiative populaire «De l'électricité pour tous en tout temps (Stop au blackout)». Il rejette l'initiative, mais veut modifier la loi sur l'énergie nucléaire au moyen dudit contre-projet afin que de nouvelles centrales nucléaires puissent de nouveau être approuvées en Suisse.

Pour ses 40 ans, la centrale nucléaire de **Leibstadt** a produit 9,636 milliards de kilowattheures d'électricité et a ainsi égalé les valeurs des années précédentes. Il s'agit de la quatrième meilleure valeur enregistrée depuis sa mise ne service.



La centrale nucléaire de Leibstadt est la plus puissante de Suisse et elle joue un rôle important pour garantir la sécurité de l'approvisionnement électrique. (Photo: Robert Buchel via Dreamstime)

Quinze personnes ont déposé un **recours** auprès du Tribunal administratif fédéral contre la centrale nucléaire de **Leibstadt** et le Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC). Elles demandent une étude d'impact sur l'environnement et le respect de leur droit de participation dans le cadre de l'autorisation d'exploitation à long terme de la centrale.

L'entreprise d'approvisionnement en énergie **Axpo** conclut de nouveaux contrats d'approvisionnement en combustible d'uranium pour les centrales nucléaires de Beznau et de Leibstadt. «L'approvisionnement en combustible a été diversifié, l'objectif étant de pouvoir se passer des fournisseurs russes dans la chaîne d'approvisionnement», a déclaré Axpo.

L'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) accepte le justificatif déterministe de sécurité sismique remis par la centrale nucléaire de **Gösgen** pour les séismes tels qu'il s'en produit tous les 10'000 ans. Concernant les séismes survenant tous les 1000 ans, l'exploitante doit encore préciser et compléter son justificatif.



L'IFSN a confirmé que la centrale nucléaire de Gösgen serait capable de résister à un violent séisme tel qu'il s'en produit tous les 10'000 ans. (Photo: Centrale nucléaire de Gösgen)

Le démantèlement de la centrale nucléaire de **Mühleberg** se déroule conformément au calendrier et au budget fixés. A l'issue du démantèlement, BKW souhaite continuer à utiliser le site à des fins de technique énergétique. À long terme, la construction de grosses centrales pauvres en CO₂ constitue aussi une option.



Cinq ans après la mise à l'arrêt de la KKM, le CEO de BKW, Robert Itchner, informe sur le démantèlement et l'utilisation future du site de la centrale. Il n'exclut pas, non plus, de construire une nouvelle centrale nucléaire. (Photo: Forum nucléaire suisse)

Le **Conseil fédéral** a approuvé la signature de l'«Accord-cadre sur la collaboration internationale en matière de recherche et de développement des systèmes d'énergie nucléaire de génération IV (GIF)». En Suisse, l'Institut Paul-Scherrer (PSI) participe aux activités de recherche du GIF.

À l'étranger

Le podium de discussion sur le thème «Road to Tripling Nuclear Capacity», organisé dans le cadre du **Forum économique mondial**, à Davos, a clairement mis en avant le rôle central que doit jouer l'énergie nucléaire dans le cadre de la transformation du secteur énergétique.



La vice-Première ministre et ministre de l'Énergie suédoise, Ebba Busch, a souligné que le besoin croissant en énergie – qui résulte de l'électrification et de la décarbonation – ne pourra être couvert sans l'énergie nucléaire. (Photo: World Economic Forum)

Le nouveau **rapport de l'AIE** intitulé «The Path to a New Era for Nuclear Energy» propose une évaluation globale de la situation actuelle du secteur nucléaire et présente les principaux défis qui devront être relevés pour pouvoir tirer profit de la dynamique en cours et permettre l'émergence d'une nouvelle ère.



«Il est très clair que le grand retour de l'énergie nucléaire, annoncé par l'AIE il y a quelques années déjà, est enclenché, et en 2025, l'énergie nucléaire battra un record de production d'électricité», a déclaré le directeur exécutif de l'AIE, Fatih Birol, lors de la présentation du rapport. (Photo: Fatih Birol via X)

L'hydrogène nucléaire est étudié en tant qu'alternative au gaz naturel, respectueuse du climat. Une étude permettra d'examiner le potentiel en Grande-Bretagne.

Selon **Gilberto Pichetto Fratin**, ministre italien de l'Environnement et de la Sécurité énergétique, l'Italie est prête à revenir dans le nucléaire. «Il s'agit d'une décision importante, qui ne consiste pas à remplacer les énergies renouvelables mais à les compléter, et ainsi à garantir un mix énergétique équilibré et durable.»

Le ministre finlandais du Climat et de l'Environnement, **Kai Mykkänen**, a déclaré que la Finlande a besoin d'une nouvelle grosse centrale nucléaire car l'énergie éolienne ne pourra pas, à elle seule, couvrir le besoin futur en électricité. Le gouvernement souhaite accélérer la construction de nouvelles centrales nucléaires grâce à un nouveau mécanisme de prix.



D'après Kai Mykkänen, la Finlande a besoin de courant propre pour couvrir sa charge de base afin de réduire le risque de panne d'électricité. (Photo: Le ministère finlandais de l'Environnement)

L'entreprise publique roumaine Societatea Națională Nuclearelectrică a demandé à un consortium composé de quatre entreprises de réaliser des travaux de modernisation sur le réacteur Candu **Cernavodă 1**, en Roumanie, afin de prolonger la durée de vie de l'installation de 30 ans.



Le contrat signé en 2024 fait avancer considérablement les projets de rééquipement de Cernavodă 1.

(Photo: Canadian Commercial Corporation)



Orano – détenue à 90% par l'État français – a signé un contrat d'investissement relatif au développement et à la mise en exploitation du gisement d'uranium de Zuuvch-Ovoo, dans le sud-est de la **Mongolie**, dans la province de Dornogovi.

L'entreprise publique russe **Rosatom** a commencé l'exploitation pilote de l'installation de fabrication de combustible retraité destiné au surgénérateur refroidi au plomb Brest-OD-300. Seul de l'uranium appauvri est utilisé dans le cadre de l'exploitation pilote.

La signature de l'accord-cadre relatif au Forum international Génération V (**GIF**), qui entrera en vigueur le 1^{er} mars 2025, permettra de poursuivre, sans interruption, la collaboration et les projets, une fois l'accord-cadre actuel arrivé à échéance.



Le GIF, fondé en 2001, est une coopération internationale destinée à promouvoir la recherche sur les systèmes d'énergie nucléaire de la quatrième génération. (Photo: NEA)

Ontario Power Generation (OPG) a conclu un contrat de modernisation des quatre réacteurs Candu de la centrale nucléaire de **Pickering B** avec la coentreprise CanAtom. L'ensemble des travaux de modernisation devraient être achevés aux alentours de 2035.

TerraPower, fabricant du réacteur au sodium, a signé une déclaration d'intention avec **Sabey Data Centers** (SDC), un développeur, propriétaire et exploitant de centres de données. Les deux entreprises souhaitent étudier, dans le cadre d'une collaboration stratégique, le recours aux réacteurs refroidis au sodium pour alimenter les centres de données actuels et futurs de SDC.



Représentation générée par ordinateur du réacteur au sodium de génération IV de TerraPower à Kemmerer. (Photo: TerraPower)

L'organisation britannique de gestion des déchets, la Nuclear Waste Services, va réaliser une étude approfondie dans trois domaines prioritaires dans le cadre de la recherche d'un site apte à accueillir un dépôt profond destiné aux déchets hautement radioactifs. Ces domaines se trouvent dans les communes de **Mid Copeland**, **South Copeland** (comté de Cumbria) et de **Theddlethorpe** (comté de Lincolnshire).



Les déchets placés dans le dépôt en couches géologiques profondes britanniques seront confinés à une profondeur comprise entre 200 et 1000 mètres sous terre ou sous les fonds marins. (Photo: NWS)

À Fosmark en Suède, les travaux de construction à ciel ouvert pour le dépôt profond de **Söderviken**, qui confineront les assemblages combustibles usés, ont commencé. D'après la société suédoise de gestion des déchets, Svensk Kärnbränslehantering (SKB), la construction du dépôt final prendra dix ans.

Le 21 décembre 2024, la tranche EPF **Flamanville 3**, en Normandie, a délivré pour la première fois de l'électricité sur le réseau local. L'achèvement de l'installation était prévu initialement en 2012 mais le projet a accusé plusieurs retards, ce qui a engendré des dépassements des coûts.



Flamanville 3: Pour la première fois depuis 25 ans, une nouvelle tranche nucléaire entre en service en France. (Photo: EDF)

En **Slovénie**, la planification relative à la construction d'une seconde tranche nucléaire d'une puissance comprise entre 1000 et 1600 mégawatts sur le site de **Krško** a été lancée. Une étude préalable de faisabilité des projets SMR est également prévue.



Représentation artistique du site slovène de Krško. À droite: Krško 2, la tranche nucléaire en projet et sa tour de refroidissement. (Photo: Gen Energija)

L'autorité américaine de sûreté nucléaire (NRC) a une nouvelle fois prolongé de 20 ans le permis d'exploitation de la tranche nucléaire **Monticello 1**. Grâce à la nouvelle prolongation du permis d'exploitation de Monticello, neuf réacteurs nucléaires peuvent désormais produire de l'électricité durant 80 ans.

Shimane 2 et Onagawa 2 fournissent à nouveau de l'électricité. Sur les 33 réacteurs japonais opérationnels, 14 ont ainsi repris la production d'électricité après avoir satisfait les normes de sécurité entrées en vigueur suite à l'accident de réacteur de Fukushima-Daiichi.

Le Korea Atomic Energy Research Institute (Kaeri) a cédé sa **technologie de robot avancée Armstrong** à Victex. L'entreprise prévoit de l'utiliser dans le cadre du démantèlement de centrales nucléaires, en particulier pour réaliser des travaux de décontamination et de démontage.



Le robot Armstrong a été conçu pour soutenir les travaux dangereux aux alentours de centrales nucléaires. (Photo: Kaeri)

Début janvier 2025, la filiale d'EDF **Nuward** a repris les travaux de développement de son SMR. Ainsi, comme cela avait été annoncé à l'été 2024, le SMR utilisera des bases technologiques existantes. (M.A./C.B./A.T.)

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.forumnucleaire.ch.

Les coûts cachés de la transition énergétique



Daniel Stelter

Docteur en économie et
fondateur du forum
Beyond the obvious

En Allemagne, la question de savoir ce qui se passerait si l'on faisait les choses autrement suscite régulièrement des cris d'orfraie qui n'ont d'autre but que d'éviter la tenue d'un véritable débat. Une tribune de Daniel Stelter.

Pourtant, cette question, il est essentiel de se la poser, et pas seulement pour les gros investissements. On peut s'en servir pour tirer des enseignements du passé (que se serait-il passé si nous avions fait d'autres choix à l'époque?) ou, ce qui est encore plus important, pour planifier l'avenir: «que se passerait-il si nous suivions une autre voie, par exemple en investissant sur un autre site ou en misant sur une autre technologie?»

Cette démarche, pour usuelle qu'elle soit dans les décisions entrepreneuriales, est mal vue lorsqu'il s'agit du plus grand investissement allemand depuis la seconde guerre mondiale, la transition énergétique. Pourtant, deux études publiées ces dernières semaines montrent combien elle est importante, surtout dans le contexte de cette transition.

Le Norvégien Jan Emblemsvåg, professeur à la Norwegian University of Science and Technology d'Ålesund, a osé s'interroger sur ce qui se serait passé si, il y a 20 ans, l'Allemagne avait choisi de miser sur la décarbonation en construisant de nouvelles centrales nucléaires au lieu de décider d'abandonner l'atome. La réponse sonne le glas de bien des illusions: non seulement nous disposerions déjà d'une production d'électricité exempte de carbone, mais nous aurions en plus économisé des centaines de milliards d'euros.

Résultats de l'étude: le nucléaire permet d'économiser des milliards

Les partisans de la transition énergétique ont aussitôt tout mis en œuvre pour discréditer ce calcul. Selon les chercheurs du Fraunhofer Institut für solare Energiesysteme, le professeur Emblemsvåg aurait nettement surestimé les coûts de la transition énergétique en comptabilisant certains éléments à double, raison pour laquelle l'ensemble du calcul ne saurait être pris au sérieux.

Il s'agit-là d'un argument fallacieux, puisque même le gouvernement fédéral n'est pas en mesure de dire combien l'on a dépensé à ce jour pour le tournant énergétique. Le coût estimé par le professeur Emblemsvåg – plus de 600 milliards d'euros – ne dépasse pas de beaucoup d'autres estimations, et même si les coûts en question ne s'élevaient qu'au montant irréaliste de 300 milliards d'euros, l'option nucléaire aurait encore été meilleur marché.

La semaine dernière, l'organisation environnementale Weplanet a publié une étude sur la question de savoir ce qui se passerait si nous misions sur un bouquet énergétique composé de renouvelables et de nucléaire. Le résultat est sans appel: nous économiserions des milliards et atteindrions à coup sûr l'objectif d'une production d'électricité climatiquement neutre. Alors qu'en raison du manque à long terme de possibilités de stockage et

de la nécessité résultante de mettre en place d'importantes structures de back-up, la poursuite de la voie actuelle est non seulement plus coûteuse, mais aussi vouée à l'échec.

Débattre plutôt que tabouiser

Il est reproché à cette étude, tout comme à celle du professeur Emblemvåg, de sous-estimer le coût et la durée de la construction des nouvelles centrales nucléaires. Indépendamment du fait qu'il faudrait d'abord remettre en service les installations existantes, un examen plus approfondi montre que les coûts des centrales nucléaires sont systématiquement mal évalués.

Reprenons l'exemple du Fraunhofer Institut für solare Energiesysteme: dans une étude récente comparant différentes sources d'énergie, les chercheurs de cet institut se basent sur des coûts de capital de 9000 euros/kW

pour les centrales nucléaires, ce qui est bien plus que les coûts effectifs des projets réels. De plus, ils appliquent un facteur d'actualisation de 9,6% aux centrales nucléaires, contre 5,8% pour les éoliennes.

Si en outre, à l'instar du Fraunhofer Institut für solare Energiesysteme, on travaille avec un taux d'utilisation des capacités clairement inférieur aux 90% naguère usuels en Allemagne, il n'y a rien d'étonnant à ce que l'on aboutisse à la conclusion que l'énergie nucléaire n'est pas rentable. À l'évidence, le but visé est justement d'arriver à une telle conclusion.

Des pays comme la Corée du Sud et la Chine montrent la voie à suivre: des centrales nucléaires standardisées ayant des durées de construction nettement plus courtes avec à la clé des coûts de financement adéquats. Ainsi, le coût de l'électricité nucléaire s'élève à quelque 70 dollars par mégawattheure en Chine, soit sensiblement moins qu'aux États-Unis (105 dollars) et qu'au sein de l'Union européenne (160 dollars).

Rien d'étonnant donc à ce que l'Agence internationale de l'énergie (AIE) prévoie elle aussi dans une étude récente une renaissance de l'énergie nucléaire et exige une amélioration des conditions-cadres afin de réduire les durées de construction et les coûts du financement.

Les cris d'orfraie que l'on entend à chaque fois que l'on s'interroge sur les effets de choix autres que ceux qui prévalent actuellement en matière d'énergie montrent simplement qu'un lobby puissant est opposé à la tenue d'un vrai débat, de peur qu'il aboutisse à des résultats jugés indésirables. Le hic, c'est le préjudice subi par l'économie nationale. Il est aujourd'hui si grand que nous ne pouvons plus nous permettre de maintenir un tel tabou. (D.B.)

Cet article a été publié initialement le 19 janvier 2025 dans le quotidien allemand «Handelsblatt», qui nous a aimablement autorisés à le reproduire ici en traduction française.

Les propos des auteurs invités ne reflètent pas nécessairement le point de vue du Forum nucléaire suisse.

Daniel Stelter est le fondateur de Beyond the obvious, un forum spécialisé dans les questions stratégiques et macroéconomiques. Expert en matière de crises économiques et financières, il conseille des entreprises internationales et des investisseurs au sujet des défis inhérents aux marchés mondiaux, en constante évolution. De 1990 à 2013, M. Stelter a été conseiller d'entreprise au sein du cabinet international de conseil stratégique The Boston Consulting Group (BCG), occupant en dernier lieu les fonctions de Senior Partner, Managing Director et membre du Comité directeur. Du 2003 à 2011, il a été responsable des activités mondiales du groupe Corporate Development (stratégie et finance d'entreprise) de BCG. M. Stelter a étudié les sciences économiques à l'Université de Saint-Gall, où il a obtenu un doctorat pour sa thèse intitulée: «Dépression déflationniste: conséquences pour le management».

La «Neue Zürcher Zeitung» le considère comme l'un des 50 économistes les plus influents d'Allemagne.

Il publie chaque dimanche un podcast sur le site www.think-bto.com.

Le hic, c'est le «h»

Plus haut dans ce numéro, vous avez pu lire un article sur l'évolution des capacités nucléaires dans le monde en 2024. Attendriez-vous du Forum nucléaire qu'il se livre à la même rétrospective pour le photovoltaïque? Non. Et il y a fort à parier que cela n'arrivera jamais. C'est un exercice que nous laissons volontiers aux spécialistes du solaire.

À l'évidence, la branche solaire ne tient pas le même raisonnement, comme le montre l'un des plus grands portails internationaux du photovoltaïque, «PV Magazine», qui publie notamment une revue éponyme en allemand lue par plus de 20'000 personnes, ce qui donne encore plus de poids à la problématique que nous exposons ici. Le 24 janvier 2025, «PV Magazine» a fait paraître un article intitulé: «Creux de la vague plutôt que renaissance: l'augmentation mondiale des capacités nucléaires s'élève à 3,9 gigawatts». Ce titre est suivi d'une énumération de chiffres semblable à celles dont notre lectorat est coutumier: six nouveaux réacteurs d'une puissance de tant et tant de gigawatts ont été raccordés au réseau, quatre d'une puissance de tant en ont été retirés, ce qui donne l'augmentation des capacités de 3,9 GW évoquée plus haut. Jusqu'ici tout va bien, et nous ne nous plaignons pas du fait que ces chiffres soient mentionnés dans une revue spécialisée en photovoltaïque.

Par contre, la comparaison qui suit nous dérange: «À l'échelle mondiale, la puissance des installations photovoltaïques raccordées au réseau au cours de la même période s'est quant à elle montée à 593 gigawatts». Il est certes légitime de comparer différentes technologies de production d'électricité en commençant par la puissance installée. Mais selon nous, il convient ensuite d'indiquer pour chaque technologie la quantité d'électricité que ladite puissance installée a effectivement permis de produire. En d'autres termes, les GW et autres TW ne suffisent pas, il faut leur adjoindre le «h»! Cette informa-

tion décisive fait défaut dans «PV-Magazine». Elle est remplacée par la sempiternelle rengaine sur les dépassements de coûts et les retards lors de la construction de centrales nucléaires.

Il n'a pas été facile de remédier à cette lacune. Sur les portails consacrés au solaire, on ne trouve que des données sur la puissance installée ou ajoutée. Et l'on est frappé par la nature et la fréquence des comparaisons avec le nucléaire. La phrase: «L'augmentation des capacités photovoltaïques correspond à x fois la puissance de la centrale nucléaire de Gösgen» est un exemple de ce que nous avons pu lire. C'est finalement dans l'article de Wikipédia consacré au photovoltaïque que nous avons trouvé notre bonheur. Selon l'encyclopédie en ligne, la production mondiale d'électricité solaire s'est élevée à 1628 TWh en 2023, pour une puissance photovoltaïque installée d'env. 1600 GW à la fin de cette année-là. En ce qui concerne le nucléaire, les 413 réacteurs d'une puissance totale de 371,54 GW en service à ce moment-là selon l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) ont quant à eux produit 2552 TWh au cours de l'année en question. Notre lectorat étant tout à fait qualifié pour poursuivre ce calcul, nous lui en laissons le soin. Ajoutons tout de même qu'à fin 2024, 61 réacteurs d'une puissance totale d'environ 65 GW étaient en construction, si bien que l'Agence internationale de l'énergie (AIE) prévoit une production record d'électricité nucléaire (2800 TWh environ) pour 2025.

Nous tendons une fois de plus la main à la branche solaire: au lieu de nous dénigrer mutuellement avec des comparaisons sans queue ni tête, nous ferions mieux de réfléchir ensemble à un avenir électrique aussi propre que possible. Jusqu'à présent, nos offres de dialogue – sérieuses et concrètes – n'ont pas été entendues. (M.Re./D.B. d'après PV-Magazine online du 24 janvier 2025, la NZZ du 28 janvier 2025, Wikipédia et l'AIEA)

En mémoire du professeur Urs Hochstrasser

C'est avec un profond regret que le Forum nucléaire a appris le décès du professeur Urs Hochstrasser, survenu le 25 janvier 2025, à l'âge de 99 ans. En tant que physicien et responsable scientifique, le professeur Hochstrasser a apporté une contribution décisive à la naissance et au développement de l'énergie nucléaire en Suisse. Avec lui, la Suisse perd un pionnier visionnaire dont l'action allait bien au-delà du génie nucléaire.

Après avoir enseigné à l'École polytechnique fédérale de Zurich et à l'Université du Kansas, Urs Hochstrasser œuvra d'abord comme premier attaché scientifique de l'ambassade de Suisse à Washington, avant d'être nommé délégué du Conseil fédéral à l'énergie atomique en 1961. Sa nomination contribua à ce que l'énergie nucléaire prenne un essor considérable en Suisse. Avec le conseiller fédéral socialiste Willy Spühler, il fit avancer de manière ciblée la construction de centrales nucléaires dans notre pays. Maîtrisant à la perfection l'art de coordonner l'action de l'industrie de l'électricité, du monde académique et de l'administration, il sut convaincre tous les acteurs concernés de construire et d'exploiter leurs propres réacteurs. Grâce à lui, la Suisse a par la suite bénéficié pendant des décennies d'une production d'électricité stable, économique et très faiblement émettrice de carbone.

À partir de 1969, le professeur Hochstrasser dirigea tout d'abord une division du Département fédéral de l'inté-

rieur consacrée à la science et à la recherche. Cette dernière donna ensuite naissance à l'Office fédéral de l'éducation et de la science, qu'Urs Hochstrasser dirigea jusqu'à sa retraite en 1989. Durant cette période, il influença fortement la politique suisse en matière de science et de formation, veillant par exemple à ce que le centre de calcul scientifique de Manno voie le jour et à ce qu'un supercalculateur soit immédiatement acquis. Nos hautes écoles techniques profitent encore aujourd'hui de cet achat visionnaire. Urs Hochstrasser s'est en outre investi avec succès en faveur de l'enseignement de l'informatique dans les écoles. Fait particulièrement impressionnant, il a gardé un pied dans l'enseignement pendant toutes ces années, donnant des cours dans plusieurs universités.

L'un des éléments marquants de la carrière d'Urs Hochstrasser aura été sa capacité à transformer les connaissances scientifiques nouvellement acquises en politiques concrètes. Sa créativité visionnaire a fait de lui l'un des principaux artisans de l'intégration du progrès dans l'histoire de la Suisse. Comme l'a écrit Goethe dans les *Années de voyage de Wilhelm Meister*: «Il ne suffit pas de savoir, il faut aussi appliquer. Il ne suffit pas de vouloir, il faut aussi faire».

Le Forum nucléaire tient à faire part de sa profonde sympathie à la famille et aux proches du professeur Hochstrasser. (L.A./D.B.)

Assemblée générale du Forum nucléaire suisse

Le [mercredi 14 mai 2025](#), à partir de 18 heures, à l'hôtel Bellevue Palace à Berne



Photo: Hotel Bellevue Palace via Facebook

2^e Rencontre du Forum

Le [mercredi 18 juin 2025](#), au Capitol d'Olten, venez assister au premier podcast en direct avec Georg Schwarz, ancien directeur suppléant de l'IFSN!

Cours d'approfondissement du Forum nucléaire suisse

«Sûre, efficace et tournée vers l'avenir – l'IA dans la branche nucléaire»

Le [jeudi 20 novembre 2025](#) à l'Ancien hôpital de Soleure



Photo: Ancien hôpital de Soleure

Nouvel épisode de notre podcast «NucTalk»

Dans le 38^e épisode de notre podcast, nous redonnons la parole à notre tout premier invité: Johannis Nöggerath nous fournit un état des lieux de la gestion du vieillissement dans les centrales nucléaires et de ce que requiert une exploitation qui soit la plus longue possible. Tous nos podcasts sont disponibles à la page www.nuctalk.ch

Apéritifs de la SOSIN 2025

L'apéritif de la SOSIN sera organisé les [jeudis 4 septembre](#) et [13 novembre](#).

www.kernfachleute.ch



Photo: SOSIN / Max Brugger

17^e séminaire de base de la SOSIN

La Société suisse des ingénieurs nucléaires (SOSIN) prévoit d'organiser du [29 septembre au 2 octobre 2025](#) à Macolin son séminaire de base sur l'énergie nucléaire. Celui-ci comportera plusieurs modules (physique, politique et environnement, histoire, énergie, combustible, sûreté, radioactivité et accidents) ainsi qu'une visite de la centrale nucléaire de Gösgen.

www.kernfachleute.ch



Photo: SOSIN

Impressum

Rédaction:

Marie-France Aepli (M.A., rédactrice en chef); Lukas Aebi (L.A.);
Stefan Diepenbrock (S.D.); Elise Beauverd (E.B.); Dr. Benedikt Galliker (B.G.);
Matthias Rey (M.Re.); Dr. Michael Schorer (M.Sc.)

Traduction:

Claire Baechel (C.B.); Dominique Berthet (D.B.);
Aude Thalman (A.T.)

Éditeurs:

Hans-Ulrich Bigler, président
Lukas Aebi, secrétaire général

Forum nucléaire suisse
Frohburgstrasse 20, 4600 Olten

Tél. +41 31 560 36 50
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 4 fois par an.

Copyright 2025 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.

