

A S S E M B L É E N A T I O N A L E

X V ^e L É G I S L A T U R E

Compte rendu

Commission d'enquête sur la sûreté et la sécurité des installations nucléaires

– Audition de M. Mycle Schneider, consultant international 2

Jeudi

22 mars 2018

Séance de 15 heures 45

Compte rendu n° 20

SESSION ORDINAIRE DE 2017-2018

**Présidence de
M. Paul Christophe,**
Président



La commission d'enquête sur la sûreté et la sécurité des installations nucléaires a entendu M. Mycle Schneider, consultant international.

M. le président Paul Christophe. Nous accueillons M. Mycle Schneider, consultant international dans les domaines de l'énergie et de la politique nucléaire.

Monsieur Schneider, vous êtes membre du Panel international des matières fissiles, basé à l'Université de Princeton, aux États-Unis. Vous avez reçu le *Right Livelihood Award* en 1997 pour votre « énergie à alerter le monde sur les dangers sans précédent du plutonium pour la vie humaine ».

Vous avez conseillé plusieurs cabinets ministériels ainsi que divers organismes tels que la Commission européenne, le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), l'UNESCO, l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), Greenpeace ou encore le *World's Wildlife Fund* (WWF).

Dernièrement, vous avez collaboré au documentaire « *Sécurité nucléaire : le grand mensonge* », dont nous venons de recevoir les réalisateurs.

Conformément aux dispositions de l'article 6 de l'ordonnance du 17 novembre 1958 relative aux commissions d'enquête, je vous demande de prêter le serment de dire toute la vérité, rien que la vérité.

(M. Mycle Schneider prête serment.)

Je vais maintenant vous donner la parole pour un exposé liminaire que je vous propose de limiter à une quinzaine de minutes. Mme la rapporteure vous posera une première série de questions, suivie par les autres membres de la commission d'enquête.

M. Mycle Schneider. Monsieur le président, madame la rapporteure, mesdames, messieurs les députés, je vous remercie pour cette invitation. Afin de comprendre la crise systémique actuelle du secteur nucléaire en France et de tenter de trouver des stratégies correctives, j'ai cru utile de commencer par présenter un panorama historique et international d'événements précurseurs, l'affaire Creusot Forge n'étant pas la première de ce type.

J'ai sélectionné une douzaine d'affaires ou d'incidents survenus ces trente dernières années, dont les leçons ne semblent pas avoir été tirées. De cette liste que je vous transmettrai, je retiendrai quatre cas qui montrent que les problèmes de contrôle-qualité et d'activités illicites dans le secteur ne datent pas d'hier et n'ont jamais été résolus.

Je commenterai ensuite les effets que le 11 septembre, et ses développements ultérieurs, ainsi que l'accident de Fukushima, le 11 mars 2011, ont eus sur la sûreté et la sécurité nucléaires.

L'affaire Transnuklear a éclaté il y a une trentaine d'années. Elle impliquait la compagnie du même nom, dont un tiers était alors détenu par la société française Transnucléaire. 24 millions de marks allemands – une somme considérable à l'époque – ont été versés en pots-de-vin pour couvrir un vaste trafic de déchets nucléaires en provenance de plusieurs pays européens vers le site belge de Mol, notamment. Cette affaire, qui a conduit à deux suicides qualifiés de suspects, n'a jamais été élucidée, malgré des commissions d'enquête parlementaires au *Landtag* de Hesse, au Bundestag, à la Chambre des représentants belge et

au Parlement européen, commission pour laquelle j'ai travaillé à temps plein comme conseiller.

En 1998, dans le cadre d'une enquête pour la télévision allemande, j'ai révélé l'affaire dite des transports contaminés. Pendant une quinzaine d'années, Transnucléaire, la Compagnie générale des matières nucléaires (COGEMA) – son propriétaire unique depuis l'affaire Transnuclear – et son client EDF ont dissimulé la contamination massive des conteneurs des camions de transport de combustibles. Celle-ci a dépassé plusieurs centaines de fois, et jusqu'à plus de trois mille fois, les limites réglementaires. La direction de la sûreté des installations nucléaires (DSIN) et l'Institut de protection et de sûreté nucléaire (IPSN) – aujourd'hui l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et l'IRSN – ont eu connaissance du problème au moins un an avant que l'affaire n'éclate, mais elles n'ont ni informé leur ministre de tutelle ni appliqué de quelconques pénalités. Il existait bel et bien une alliance entre les deux acteurs.

En 2000 sort l'affaire de la Compagnie européenne du zirconium (CEZUS). Environ 900 000 tubes de combustibles ont été examinés avec une machine de contrôle-qualité défectueuse. Avant que les clients n'en aient été informés, 90 % de ces tubes ont été chargés dans 49 réacteurs en France et dans un nombre inconnu de réacteurs à l'étranger.

Enfin, une gigantesque affaire de corruption a éclaté en 2015 au Brésil, autour de la construction du réacteur Angra 3, un chantier sous contrat avec Areva. Des dizaines de personnes ont été condamnées pour corruption et le patron du nucléaire brésilien a écopé d'une peine de quarante-trois ans de prison.

Quels enseignements faut-il tirer de ces affaires, nombreuses, qui mettent en cause la sécurité, et surtout la sûreté ?

Ces irrégularités ne se produisent pas uniquement en France – l'affaire Creusot Forge n'est pas un exemple isolé –, le phénomène est international.

La fréquence et la gravité des actes illicites dans le secteur nucléaire sont étonnamment élevées.

Les problèmes de type Creusot Forge ne sont pas récents et se poursuivent.

Les irrégularités et les fraudes sont souvent liées au contrôle-qualité.

Certaines affaires illustrent l'échec total de l'ensemble de la chaîne de contrôle, du fabricant jusqu'au contrôleur, sur de longues périodes.

Les problèmes sont systémiques et demandent des réponses systémiques.

Les autorités de sûreté et leurs appuis techniques sont des composantes du problème.

Enfin, les responsables politiques n'ont pas tiré les leçons du passé.

Les événements du 11-Septembre ont profondément modifié la perception de la problématique. Jusque-là, l'acceptabilité du risque était basée sur des probabilités calculées. Une équation primait : un large potentiel de dangers multiplié par une infime probabilité d'accidents = le risque acceptable.

Ainsi, la probabilité d'une chute d'un avion gros porteur sur des installations nucléaires a été calculée comme étant suffisamment faible pour ne pas être prise en compte dans le dimensionnement. En décembre 2001, j'écrivais dans un papier présenté lors d'un colloque organisé par le député Pierre Lellouche à l'Assemblée nationale : « *Le 11 septembre 2001, le monde a perdu le facteur rassurant de la faible probabilité. La probabilité des actes de sabotage et d'attaque terroriste ne se calcule pas d'après quelques formules mathématiques. Désormais, nous sommes condamnés à gérer le potentiel de danger des sites et activités et agir pour minimiser leur vulnérabilité à des attaques potentielles.* »

Depuis, Fukushima a montré les limites de l'approche probabiliste, même en dehors d'actes délibérés. D'où l'importance, désormais, de gérer le potentiel de danger.

À ma connaissance, aucune action ciblée n'a été appliquée depuis 2001 en France pour réduire les inventaires radiotoxiques, donc le potentiel de danger en cas d'accident ou d'actes de malveillance. À en croire les images diffusées récemment sur Arte, rien, ou presque, n'a été fait sur la vulnérabilité des installations.

La situation a même empiré. À La Hague, l'inventaire de tous les types de matières radiotoxiques a considérablement augmenté depuis 2001. L'ASN a autorisé que la capacité de stockage des combustibles irradiés soit augmentée.

Quels sont les effets du contexte industriel mondial sur la sûreté et la sécurité ? La « renaissance » du nucléaire, une formule que vous avez sûrement entendue, n'a pas eu lieu. En fait, l'accident de Fukushima a accéléré le déclin. Tous les maxima historiques, relevés par le *World Nuclear Industry Status Report*, ont été atteints depuis longtemps : le nombre de réacteurs en construction dans le monde a atteint son pic en 1979, celui des réacteurs mis en chantier en 1976. Il y en avait alors 44 ; l'année dernière, ils étaient 4.

Les connexions aux réseaux mondiaux de nouvelles capacités nucléaires sont aujourd'hui insignifiantes – 3 GW en 2017 –, et le taux de renouvellement dans le nucléaire est largement inférieur au minimum indispensable pour assurer sa survie.

Cela a des conséquences directes sur la sûreté et la sécurité. Des erreurs de prévision grossières – la reprise au Japon a été surestimée, tout comme les ventes de réacteurs EPR ou le nombre de nouveaux clients pour La Hague – ont conduit à des pertes importantes d'exploitation, à des coupes dans les effectifs et à des incidents, comme celui qui s'est produit à l'usine de retraitement des déchets de haute activité de La Hague.

La motivation des jeunes pour choisir la filière nucléaire s'en ressent. Les plus brillants vont aujourd'hui ailleurs, car ils ne voient pas d'avenir dans le domaine. Il faut agir et changer d'approche sur cette question aiguë, car nous faisons face à des besoins de renouvellement en personnels très importants.

Le vieillissement du parc mondial conduit à une augmentation des coûts de production, à une réduction des marges et à une baisse spectaculaire de la productivité, avec un très mauvais facteur de charge en France, alors qu'en parallèle les technologies d'énergie renouvelable se développent.

Autant de facteurs qui augmentent la pression quant aux économies à réaliser. Il est difficile de juger où se trouve la limite entre une gestion plus efficace et le début d'une dégradation de la sûreté et de la sécurité.

J'ai formulé treize propositions ; je vous en soumettrai trois qui concernent directement l'Assemblée nationale.

La première est de mettre en place deux groupes d'experts *ad hoc*, pluralistes et internationaux, sous l'égide de l'Assemblée nationale : le premier groupe aurait pour tâche de préparer une réforme en profondeur de la gouvernance de la sûreté et de la sécurité nucléaire en France ; le deuxième serait chargé d'explorer de nouvelles pistes pour l'avenir des entités CEA, EDF et Orano – orientation stratégique, activités centrales, etc. – et de leur organisation – structure du capital, gouvernance des entreprises.

La deuxième est de renforcer la compétence des députés et de leurs équipes. Pardonnez-moi d'être aussi franc, mais il y a un problème de compétence à l'Assemblée. Savez-vous combien de personnes travaillent à plein-temps sur les questions de l'énergie et du nucléaire au Palais Bourbon ? J'imagine qu'il n'y en a pas – ce qui est mauvais. Il faut créer l'équivalent du *Congressional Research Service* (CRS) du Congrès américain, dont un département est explicitement consacré aux secteurs énergie et nucléaire. Le CRS emploie 400 chercheurs, analystes, avocats. Cette force de travail est mise à la disposition des parlementaires, ce qui est essentiel pour les débats et le développement des législations.

Mme Barbara Pompili, rapporteure. Les propositions que vous venez de faire sont importantes et rejoignent d'ailleurs des réflexions que nous menons plus largement à l'Assemblée nationale, dans le cadre de la réforme des institutions. Nous sommes précisément en train de réfléchir à la question de l'expertise et vos réflexions pourront alimenter notre travail.

Il nous a été dit, lors de précédentes auditions, que trouver des experts indépendants était chose assez difficile, pour des raisons que vous avez en partie explicitées. De moins en moins de personnes sont compétentes dans ce domaine. Comment alors parvenir à créer ces groupes d'experts ? Par quelles politiques publiques peut-on faire émerger ces compétences ?

M. Mycle Schneider. Je dis toujours qu'il faut chercher en France, et que si l'on ne trouve pas, il faut aller chercher ailleurs. C'est la raison pour laquelle j'insiste sur ce point : les groupes doivent être à la fois pluralistes et internationaux.

Ailleurs, la société civile a mis en place des mécanismes permettant de faire émerger des experts indépendants. Aux États-Unis, l'expertise indépendante se renforce grâce à des ONG de très haut niveau, financées par des fondations privées, avec des budgets de plusieurs centaines de millions de dollars ; des services entiers sont dédiés aux questions de l'énergie et du nucléaire. En Allemagne, on observe le développement de *think tanks*, d'*Öko-Institute*, qui peuvent employer jusqu'à 200 personnes dans des départements dédiés.

Peut-être les chercheurs du CNRS pourraient-ils être sollicités, ainsi qu'Yves Maignac, que vous avez d'ailleurs auditionné et que je considère comme le meilleur expert français à l'heure actuelle ? Mais il faudrait aussi faire appel à des experts étrangers.

La création de compétences, cela ne se fait pas du jour au lendemain. Ce n'est pas en installant un groupe de travail que vous ferez émerger une compétence structurelle. Il faut aussi en finir avec cette exclusivité donnée aux écoles d'ingénieurs dans la formation aux techniques et aux sciences du nucléaire. Pourquoi n'enseigne-t-on pas ces matières à l'université ? C'est pour moi un grand mystère. C'est aussi parce qu'il est nécessaire de faire

émerger une compétence extérieure aux entreprises du secteur qu'il faut réorienter la formation.

Mme Barbara Pompili, rapporteure. Vous jugez sévèrement le problème systémique, qui se révèle dans les irrégularités, notamment, du contrôle-qualité. Vous avez dit que les autorités de sûreté et de sécurité étaient une composante du problème. Cela signifie-t-il, en creux, que l'ASN et l'IRSN ne remplissent pas correctement leur fonction ? Dans ce cas, que pourrions-nous faire pour que ces autorités disposent de suffisamment de moyens et d'autorité pour faire respecter leur volonté et sortir de ce système ?

M. Mycle Schneider. Si j'ai évoqué une alliance, c'était dans le cadre de certaines affaires. Cela ne signifie pas que l'ASN fasse systématiquement alliance avec les exploitants. Je le dis : sans l'ASN, il n'y a aucune solution.

Pour autant, les problèmes existent. Pour moi, les feux sont passés au rouge avec l'affaire du casse-siphon, à Cattenom. En 2012, il est apparu que cet élément, essentiel pour la sûreté des piscines de refroidissement, n'avait pas été installé. Ce n'est pas qu'il ne fonctionnait pas, qu'il était défectueux ou que la maintenance avait été mal faite... tout simplement, le casse-siphon n'existait pas ! C'est le signe, selon moi, que l'ensemble de la chaîne de responsabilités – fabricant, installateur, exploitant, autorité de sûreté et son appui technique – a échoué. Il est impensable qu'un tel dispositif n'ait pas même été installé !

J'ai donc contacté l'ASN à ce sujet, mais c'est le service des relations publiques qui m'a répondu. Mes questions n'ont pas été prises au sérieux. La réaction de l'Autorité n'a pas été à la hauteur de ce que cet événement aurait justifié. Cela s'est passé en 2012, mais je ne suis pas certain que vous en ayez entendu parler avant qu'Yves Marignac ne le mentionne lors de son audition.

Par la suite, l'affaire de Creusot Forge – dont on ne connaît pas encore toutes les implications puisque tous les dossiers n'ont pas été analysés – a montré que le système avait mal fonctionné pendant une cinquantaine d'années.

La façon dont les affaires se recoupent est inquiétante. Ainsi, les problèmes de Creusot Forge existaient déjà quand ont éclaté l'affaire Transnuklear, puis celle des transports contaminés. Mais cette dernière était déjà en cours lorsque l'on a découvert les malversations à Transnuklear... Ces recoupements montrent que le problème, loin d'être occasionnel, est systémique. C'est un problème de fond, un problème de responsabilité.

Mme Barbara Pompili, rapporteure. L'objet de l'ASN, autorité indépendante, était justement de traiter de ces questions. Depuis sa création, d'autres problèmes sont survenus. Comment faire pour que l'ASN remplisse ses obligations de la manière la plus efficace possible ?

Pensez-vous que les irrégularités qui ont été mises à jour ces dernières années – les casse-siphon, la cuve et le couvercle de l'EPR – mettent sérieusement en péril la sûreté de nos installations ?

M. Mycle Schneider. À l'ASN, il existe des niveaux très différents, qu'il faut encore analyser. Je ne prétends pas arriver dans une audition parlementaire avec les solutions pour l'ensemble du système. Les moyens dévolus à l'ASN sont clairement insuffisants, notamment

en capacité de travail ; on le voit notamment aux retards de planning, considérables et qui s'accumulent, qu'il s'agisse des visites décennales ou des inspections.

Par ailleurs, les industriels n'entreprennent pas forcément les actions imposées par l'ASN. Je pense au conditionnement des boues de moyenne activité à La Hague, qui pose un réel problème de sûreté. C'est un dossier que je connais depuis trente ans. Il est intéressant de comparer ce qui avait été planifié dans les années 1980 pour la reprise et le conditionnement des déchets et ce qui a été effectivement réalisé depuis. Au-delà des moyens financiers ou humains insuffisants, on peut se demander si les moyens de coercition dont dispose l'ASN sont adéquats.

L'affaire des transports contaminés – que l'ASN de l'époque avait banalisée en parlant, pour une contamination supérieure de plusieurs milliers de fois à la réglementation, d'un problème de propreté –, il n'y a eu aucune conséquence pour les industriels ou les acteurs impliqués ! Alors que je m'en étonnais auprès de l'Agence, je me suis entendu répondre que ceux-ci avaient été assez punis par l'attention portée par les médias à cette affaire. Je ne suis pas sûr que ce soit là la façon la plus adaptée de mettre fin à une violation de la réglementation...

Mme Barbara Pompili, rapporteure. L'ASN demande que ses compétences soient étendues, notamment en matière de sécurité « passive », afin que l'on puisse intégrer dans la conception des installations les risques d'attentats ou d'actes malveillants – des risques dont on ne doit plus, selon vous, calculer la probabilité. Pensez-vous qu'il serait intéressant qu'une autorité se dote de compétences à la fois dans la sûreté et dans la sécurité ?

M. Mycle Schneider. C'est souvent le cas dans les autres pays, même si l'organisation et la structure des services diffèrent. Aux États-Unis, la *Nuclear Regulatory Commission* (NRC) gère aussi les questions de sécurité au niveau central ; en Allemagne, les services de sûreté et de sécurité sont intégrés, au niveau du Länd comme au niveau fédéral. Il existe au *Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit* (BMU), le ministère de l'environnement allemand, responsable de la sûreté nucléaire, un service chargé de la sécurité. Par ailleurs, les groupes de travail, dont la composition est confidentielle, impliquent tous les acteurs, dont les services de renseignement, la police et d'autres services de l'État. Il serait profitable d'analyser l'organisation des services dans les autres pays. Pour répondre à votre question, il me semblerait logique que l'ASN intègre ces deux services.

Mme Émilie Cariou. Monsieur, vous avez évoqué le problème de main-d'œuvre et le fait que les étudiants soient moins nombreux à choisir la filière nucléaire, par manque de perspectives. Lors d'une audition de l'ASN par l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) sur le démantèlement des centrales, il a été dit que la main-d'œuvre allait manquer pour réaliser les travaux en toute sécurité. A-t-on recensé les besoins en main-d'œuvre, à tous les niveaux de compétences – techniciens, ingénieurs, chercheurs – et a-t-on une idée du calendrier ?

Mme Bérangère Abba. Je souhaiterais connaître votre opinion sur la question des déchets radioactifs et sur les différentes options envisageables.

M. Mycle Schneider. En 2009, nous avons effectué une analyse très fouillée de la question des compétences à l'occasion de la publication de *The World Nuclear Industry Status Report*, commandé par le gouvernement allemand, et qui portait en partie sur les questions économiques.

Il était déjà clair à l'époque que la France connaîtrait une période extrêmement problématique. Nous avons montré que le secteur allait faire face, jusqu'en 2016, à un pic des besoins en remplacement des départs à la retraite – de l'ordre de 60 %, par exemple, à EDF. EDF et Areva ont alors procédé à de très nombreuses embauches. Mais le démantèlement d'Areva est venu bouleverser nos analyses ; beaucoup de personnes ont été licenciées depuis et je n'ai pas de vue actualisée de la situation.

Il ne suffit pas que des jeunes entrent dans les filières nucléaires, il faut aussi qu'ils y restent. Le déficit de motivation n'existe pas seulement à l'entrée des études : des jeunes formés quittent la filière après quelques mois d'exercice et se dirigent vers d'autres secteurs.

Cela tient en partie à la façon dont nous envisageons cette filière. Tout se passe comme s'il fallait, pour motiver les jeunes, continuer de vanter l'avenir radieux du nucléaire, évoquer des ventes d'EPR dans le monde entier, à rebours de la réalité. Il faut plutôt s'attacher à redéfinir ce que sera l'avenir dans le secteur : ainsi, il est évident que la gestion des déchets, le démantèlement et le nettoyage des sites jouissent de perspectives sur plusieurs siècles. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, la sécurité de l'emploi est extraordinaire dans le nucléaire !

Il faut être clair lorsque l'on s'adresse aux jeunes : on ne cherche pas les personnes qui construiront dix réacteurs en Arabie Saoudite ou en Inde. Et si un ou deux projets voyaient le jour, cela ne réglerait pas pour autant le problème en France.

Si l'EPR de Flamanville a été commandé, ce n'était pas pour produire de l'électricité, il y avait une surcapacité, mais exclusivement pour maintenir la compétence. Flamanville 3 était certes un projet de démonstration – le vieux dogme selon lequel vous ne pouvez vendre ce que vous ne faites pas chez vous – mais le réacteur a surtout été construit pour éviter une rupture dans les compétences et les rehausser. Malheureusement, ce que le projet a démontré, c'est l'incompétence...

La nature de la motivation doit changer. Pourquoi faudrait-il être fanatique, adepte de l'Église du nucléaire et de ses croyances pour travailler dans la filière ? C'est une chose que je n'ai jamais comprise ! Il y a, dans le nucléaire, une science fascinante à l'œuvre, beaucoup de travail et de responsabilités – et cela sans que l'on ait à construire dix réacteurs dans la prochaine décennie.

S'agissant des déchets, ce sont les mines qui produisent les plus grands volumes – plusieurs dizaines de millions de tonnes de mètres cubes en France. Les options, pour de tels volumes, sont restreintes. Un groupe de travail a effectué une étude, intéressante à plus d'un titre.

Concernant la prise en charge des déchets de moyenne et de haute activité, ma position a toujours été très simple : j'estime que les connaissances scientifiques et techniques actuelles ne sont pas suffisantes pour décider pour l'éternité. Quelle que soit la solution retenue, elle doit être intermédiaire. Peut-être parviendra-t-on un jour à la conclusion que le stockage géologique est la meilleure des options, je ne l'exclus pas. Mais il est certain, aujourd'hui, que les éléments ne sont pas rassemblés.

De plus, les projets étrangers montrent qu'une telle option est prématurée. En Allemagne, des galeries de la mine de sel désaffectée d'Asse se sont effondrées, provoquant un désastre : il faut désormais retirer les fûts, pour un coût astronomique, sans savoir où les

entreposer puisqu'il n'existe pas d'autres sites autorisés. Aux États-Unis, le *Waste Isolation Pilot Plant* (WIPP), un centre de stockage de déchets plutonifères en couche profonde, a connu un incendie en 2014, causé par l'introduction non maîtrisée de certaines matières. De plus, l'intérêt du sous-sol a changé de nature en très peu de temps et le WIPP, qui forme un carré avec différents niveaux d'accès, se trouve désormais entièrement délimité par des forages de pétrole de schiste.

Que faire alors ? Soit un entreposage en subsurfaçique, soit une bunkérisation, sous différentes formes. Le projet allemand qui consiste à creuser un tunnel sous une colline est une option très intéressante : une bunkérisation naturelle, très facile d'accès, très facile à contrôler et à placer sous monitoring pour détecter les fuites. Je n'ai pas de religion, mais j'estime qu'il ne faut pas choisir une solution définitive.

Mme Barbara Pompili, rapporteure. Vous avez mentionné tout à l'heure les nombreuses irrégularités qui ont été signalées et identifiées. Or, l'ASN a quand même donné son autorisation à la mise en service de la cuve du réacteur de l'EPR de Flamanville. Considérez-vous que les irrégularités les plus graves soient de nature à remettre en cause la sûreté de nos installations nucléaires en France ?

M. Mycle Schneider. Il y a incontestablement une réduction de la marge de sûreté et de sécurité des installations en France. Personne ne se mettra jamais d'accord sur l'évaluation de cette marge mais on est très clairement entré dans une phase d'acceptation de cette réduction de la marge, ce qui m'inquiète beaucoup. Cette acceptation a plusieurs origines. En ce qui concerne la cuve de l'EPR, l'ASN a accepté un dispositif qu'il est interdit de casser, mais qui ne correspond pas aux spécifications techniques et qui réduit la marge de sûreté de l'installation. Ce n'est qu'un cas de figure parmi d'autres et, pour moi, le grand problème réside dans l'accumulation de ces cas de figure. Certaines installations sont vieillissantes. De nouveaux problèmes de sécurité se posent – les drones en sont un exemple. D'ailleurs, on parle toujours des drones comme étant susceptibles de transporter des explosifs mais ils peuvent aussi siphonner des informations pour les communiquer. Citons aussi les problèmes génériques récents des diesels et les problèmes de digues de la centrale du Tricastin. La logique des défenseurs de l'enfouissement en profondeur consiste à dire que le problème des casse-siphon manquants n'est pas grave parce qu'il y a d'autres systèmes qui permettent de pallier ce manque, mais lorsque les problèmes se combinent, que des diesels ne fonctionnent pas et qu'une coupure de courant externe fait qu'il n'y a plus d'électricité sur un site, un grand nombre d'options en profondeur ne sont plus opérationnelles. Il faut toujours être prudent et dire les choses comme elles sont sans exagérer. Je ne saurais donc parler de dangerosité dans le sens généralisé du terme mais il me paraît clair qu'on est dans une phase de baisse significative des marges de sûreté et de sécurité.

Mme Barbara Pompili, rapporteure. Beaucoup de voix s'élèvent pour pointer la vulnérabilité des piscines d'entreposage de combustibles, car elles font aussi partie des installations qui ont été construites sans qu'ait été envisagé le risque terroriste. Faudrait-il substituer à ces piscines un entreposage à sec, comme cela se fait dans d'autres pays, même si on a obligatoirement besoin de piscines au début pour refroidir le combustible irradié ?

M. Mycle Schneider. La réponse est clairement oui. L'évaluation comparée des piscines et du stockage à sec ne fait aucun doute sur le plan international. Les situations varient d'un pays à l'autre. En Allemagne, par exemple, sept réacteurs restent en fonctionnement dont six sont des réacteurs pressurisés et ont leur piscine à l'intérieur de l'enceinte de confinement. Il y a donc une piscine mais elle est protégée de façon

complètement différente des piscines françaises. Il reste par ailleurs un réacteur à eau bouillante qui a sa piscine à l'extérieur. Aux États-Unis, environ 60 % des combustibles sont toujours dans des piscines mais il y a une forte accélération du stockage à sec et des transferts massifs des piscines vers cet entreposage à sec.

Areva, maintenant Orano, est d'ailleurs un des grands, si ce n'est le plus grand, fournisseurs de conteneurs de stockage à sec aux États-Unis. C'est donc un secteur dynamique. Lors d'une présentation récente, Areva a affirmé qu'à partir d'un an seulement désormais, on peut mettre les combustibles dans des conteneurs. Cette durée serait d'un à quatre ans selon le type de conteneurs et le type de combustibles. À Fukushima, le plus grand potentiel de danger résidait dans la piscine du réacteur n° 4 – réacteur qui n'était pas en fonctionnement. L'ancien Premier ministre japonais Naoto Kan a toujours souligné son étonnement à cet égard, croyant qu'un réacteur à l'arrêt ne pouvait être que sûr. Le problème était justement que le cœur du réacteur était dans la piscine, située entre le quatrième et le cinquième étage du bâtiment qui a été endommagé de façon très violente. On craignait donc que l'ensemble du bâtiment s'écroule et, avec lui, la piscine, ce qui aurait entraîné une perte de refroidissement. Or, le grand problème est qu'il y a auto-inflammation à partir d'une certaine température, sans qu'il y ait besoin d'apport thermique, et donc libération quasi-totale des substances radioactives. L'ancien Premier ministre japonais s'est ainsi retrouvé face à un scénario d'évacuation de dix millions de personnes, y compris depuis la région de Tokyo. Avec des collègues de l'université de Princeton, nous avons refait des modélisations et découvert que la catastrophe aurait pu concerner non pas 10 millions mais jusqu'à 35 millions de personnes, selon les conditions climatiques.

M. le président Paul Christophe. À vous entendre, le stockage à sec serait la panacée. J'imagine que le combustible qui est mis en stockage à sec doit quand même être refroidi, ce qui suppose qu'il y ait dans l'unité de stockage un échange d'air chaud et d'air froid et donc une alimentation électrique. Si le stockage s'était fait à sec à Fukushima, n'y aurait-il pas eu plus de dommages ? On peut en effet supposer que dans ce cas-là aussi, l'alimentation électrique aurait été défaillante.

D'autre part, vous nous dites que l'enfouissement sur un temps long n'offre pas forcément de garanties. Pensez-vous qu'un stockage à sec pendant la même durée offrirait les mêmes garanties qu'un stockage en profondeur ? Je pense notamment à la résistance du béton dans le temps ainsi qu'à la fragilité du dispositif face à des agressions extérieures ou aux éléments naturels.

M. Mycle Schneider. La caractéristique principale du stockage à sec, même s'il existe différents systèmes, est qu'il permet un refroidissement passif par circulation d'air, ne nécessitant justement pas d'électricité. Sur le site de Fukushima, il y avait une petite unité de stockage à sec, dont je pourrais vous montrer des photos avant et après l'accident : vous verrez que cela n'a pas bougé du tout puisqu'on voit seulement quelques algues sur les conteneurs. Il est donc évident et indiscutable que le stockage à sec est plus sûr.

M. le président Paul Christophe. Comment la circulation d'air se fait-elle ?

M. Mycle Schneider. Le système de stockage à sec le plus utilisé est celui de conteneurs de métal, le refroidissement s'opérant avec de longues aiguilles, par convection naturelle. Les ailettes étant très longues, elles sont extrêmement compliquées à nettoyer.

La deuxième caractéristique majeure du stockage à sec est qu'il est un pas vers la dédensification. Il permet donc de réduire la quantité de radiotoxicité à un endroit donné. Je ne dis pas qu'il soit impossible de percer les conteneurs de stockage à sec avec certaines armes mais même si c'était possible, ce ne serait qu'un conteneur et on ne parlerait pas, comme à La Hague, de 2 000 tonnes de combustible dans une seule piscine. Pour vous donner une idée des ordres de grandeur, le scénario catastrophe à Fukushima concernait 135 tonnes de combustible. À La Hague, il y en a 10 000 tonnes.

S'agissant de la durée de stockage, tout dépend du système et notamment s'il s'agit de béton ou de métal. On parle en général de durées situées entre 50 et 100 ans.

Mme Barbara Pompili, rapporteure. Si, aujourd'hui en France, l'entreposage en piscine est généralisé, c'est parce que les combustibles sont susceptibles d'être retraités à La Hague. Le retraitement serait-il impossible en cas d'entreposage à sec ?

M. Mycle Schneider. Absolument pas. On a utilisé le retraitement comme argument supplémentaire pour considérer comme absurde d'investir dans des systèmes de stockage sur site si c'était pour transporter les combustibles à La Hague, mais vous pouvez théoriquement sortir les combustibles d'un stockage à sec pour les mettre dans un bain d'acide et procéder à leur retraitement.

Cependant, la question de l'avenir du retraitement doit désormais être posée car cette activité entraîne toute une série de problèmes. Le retraitement a été décidé dans les années 1950 pour des raisons militaires. Ensuite, on a commencé à faire du retraitement dit civil ou mixte en 1966 à La Hague, pour une génération de réacteurs de type Superphénix qui n'ont jamais vraiment vu le jour. Le Superphénix comme surgénérateur fut un désastre technique et financier et son démantèlement coûte des milliards alors qu'il a très peu servi. Avec le groupe de Princeton, nous avons fait un bilan mondial de la situation du retraitement, qui établit que ce dernier ne se justifie plus aujourd'hui. Il avait été justifié pour produire une substance, le plutonium, censée remplacer l'uranium mais, aujourd'hui, le prix de l'uranium est tellement bas que les sociétés qui le vendent ont du mal à vivre.

Il n'y a donc aucune incitation à utiliser le plutonium. Depuis 1995, d'ailleurs, le plutonium et l'uranium retraités ont une valeur zéro dans le bilan d'EDF. On nous dit que c'est une matière première très énergétique – ce qui est vrai – sauf que l'utiliser coûte si cher que sa valeur comptable est nulle. De fait, sur le marché international, la valeur du plutonium est négative : il faut payer l'acquéreur – je ne parle pas d'Al-Qaida (*Sourires*) – pour qu'il vous en débarrasse. Ainsi, les Pays-Bas ont payé EDF pour que l'entreprise leur prenne du plutonium.

Aujourd'hui, les installations de La Hague étant en fin de vie, est-il vraiment raisonnable d'investir 700 millions d'euros dans de nouveaux évaporateurs, sachant que ce n'est pas la seule chose qu'il faille remplacer ? Est-ce raisonnable alors que le seul client de La Hague est EDF ? Il n'y a plus de client étranger, alors qu'au début ces installations avaient été financées à environ 40 % par des compagnies électriques étrangères. Il faut choisir. L'exploitant EDF aurait-il des problèmes financiers ? A-t-on les moyens de faire des économies tout en augmentant le niveau de sûreté et de sécurité de façon très importante ? Cette option doit enfin être discutée – elle aurait déjà dû l'être – en laissant la réponse ouverte car on prétend consulter les gens tout en sachant qu'on va continuer à faire ce qu'on veut de toute façon. J'espère vraiment que cette commission d'enquête est le début d'un changement fondamental de gouvernance dans ce domaine.

Mme Barbara Pompili, rapporteure. On sait très bien que le retraitement est aussi pensé en vue de commencer à mettre en place une nouvelle génération de centrales. Que pensez-vous de cette hypothèse ?

Vous avez soulevé la question très intéressante des coûts mais peut-être avez-vous eu accès à des travaux ou en avez-vous réalisé vous-même sur les dépenses nécessaires pour parvenir à un niveau de sûreté optimal.

M. Mycle Schneider. Pourriez-vous préciser votre question ?

Mme Barbara Pompili, rapporteure. Nous allons, dans le cadre de cette commission d'enquête, nous demander ce que sont une sûreté et une sécurité acceptables et si nous sommes aujourd'hui au niveau. Ce que vous nous dites montre qu'il y a des marges de progression. Pouvez-vous nous dire quels seraient les investissements à faire pour y arriver et si leur coût a été évalué ?

M. Mycle Schneider. Une commission d'enquête de l'Assemblée nationale a voulu m'auditionner il y a quatre ans sur l'avenir de la nouvelle génération de réacteurs. J'ai alors répondu que pour moi, la question n'était pas à l'ordre du jour. Parler de nouvelles générations, c'est parler à l'horizon de vingt, trente ou quarante ans, ce qui ne m'intéresse pas car il faut trouver des solutions énergétiques dans les vingt ans qui viennent. Toutes les nouvelles générations de réacteurs ne seront pas disponibles quand il le faudra. Le facteur temps est pour moi absolument capital. Rappelez-vous que c'est l'accident de Tchernobyl, en 1986, qui a stimulé le développement de la troisième génération. Trente-deux ans plus tard, pas un seul réacteur de cette nouvelle génération n'est en service quelque part dans le monde, ce qui est tout à fait normal.

Prétendre aujourd'hui qu'on pourra passer de la deuxième à la quatrième génération, comme l'envisagent certains industriels, est démenti par l'histoire, à l'échelle de temps qui nous intéresse. Pourquoi accepter les problèmes de sûreté que pose le vieillissement d'installations comme celles de La Hague sans parler du vieillissement des réacteurs à 900 mégawatts qui utilisent aujourd'hui le plutonium, ainsi que les problèmes de sécurité pour une supposée option dans trente ans – des réacteurs dont personne ne sait s'ils viendront ? Il suffit de regarder la révolution énergétique en cours sur le plan international pour dire que la probabilité que ces nouveaux réacteurs voient le jour tend vers zéro. Aux États-Unis, le coût de fonctionnement des réacteurs nucléaires est en moyenne, en 2015, de l'ordre de 35 dollars par mégawattheure – dans une gamme de coût extrêmement large, allant de 28 à plus de 60 dollars – tandis que les premières centrales solaires apparaissent à des coûts inférieurs à 30 dollars le mégawattheure, tout inclus – le stockage ayant un coût de 45 dollars le mégawattheure. Tandis que le coût du nucléaire augmente en permanence, celui des autres systèmes de production d'énergie baisse en permanence. Dès lors, la probabilité que l'on entre dans une autre génération de réacteurs tend selon moi vers zéro. Il me paraît problématique d'accepter tous les coûts et tous les problèmes de sûreté et de sécurité que pose une option dont la probabilité qu'elle soit retenue tend vers zéro.

Concernant les coûts de la sûreté et de la sécurité, nous pourrions sans problème vous fournir une bibliographie d'études qui ont notamment été faites aux États-Unis sur le coût du retraitement par rapport au coût de stockage direct et sur le coût de sortie des combustibles des piscines de La Hague.

Mme Isabelle Rauch. Vous avez eu des mots très forts, parlant notamment d'irrégularités et de fraude. Selon vous, le plus grand risque est-il humain ou matériel ?

M. Anthony Cellier. Dans le cadre d'un accident, qu'il soit d'origine naturelle ou malveillante, on a bien compris que le plus important était d'avoir de l'eau et de l'électricité. Sur le plan opérationnel, la réponse d'EDF, dont nous avons auditionné un représentant la semaine dernière, est de mettre en place la Force d'action rapide nucléaire (FARN). Comment évaluez-vous cette réponse ?

M. Mycle Schneider. Je refuse catégoriquement de répondre à la question du risque humain ou matériel. On n'en sait rien car c'est toujours un mélange des deux. Une défaillance matérielle peut être le signe que les contrôleurs ou les fabricants n'ont pas fait leur travail correctement. Elle implique toujours un facteur humain. Le plus dangereux est d'entrer dans un processus de dégradation des deux facteurs. Je pense qu'on est dans une situation dangereuse en France parce qu'il y a à la fois vieillissement des installations et baisse du moral des troupes. Dans des installations à haut risque, on veut des employés heureux. Il n'est pas bon que la crise entraîne des grèves, que des fuites de documents montrent que les employés des centrales travaillent en sous-effectifs et que les conditions de travail soient inacceptables au point d'être jugées telles par les comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT).

Il y a une dégradation des conditions de travail qui influence le facteur humain et dans le même temps, on a commencé il y a une quinzaine d'années à serrer les boulons sur le plan économique, notamment chez EDF. Le premier plan Roussely visait à économiser 30 % sur l'ensemble de l'entreprise : imaginez ce qui se passe dans une entreprise quand son président affiche pareille cible. On a commencé à économiser partout au point qu'il a fallu, dans certaines situations, remonter des pompes avec de vieux joints parce qu'on n'en avait pas de nouveaux en stock. La réduction des stocks faisait en effet partie des mesures adoptées qui ont posé problème. Il y a un an et demi, il y a eu à La Hague une fuite au niveau de l'alimentation du verre dans l'installation de vitrification des déchets de haute activité. Les conteneurs ne contenaient donc pas assez de verre mais on n'a pas arrêté l'installation pour autant car une pression économique s'est exercée pour continuer la production. Cela doit nous alarmer.

Il ne fait aucun doute que l'eau et l'électricité sont les deux éléments clefs de sécurisation d'une installation. Il y a ce qu'on appelle le noyau dur, installation bunkérisée même en cas de panne ou de tremblement de terre pour gérer l'électricité et l'alimentation en eau. Soit dit entre nous, lorsque j'ai interrogé mes collègues en Allemagne, ils m'ont répondu que les mesures qui sont prises dans le cadre du grand carénage l'avaient déjà été d'emblée ou avaient été rattrapées plus tôt dans les autres pays.

Je ne sais rien de ce que fait la FARN. La seule chose que l'on sache, c'est combien d'hommes elle comprend. Savoir si cela suffit ou pas se discute parce qu'on ne sait pas combien de personnes sont en permanence sur les sites – cela relève de la confidentialité. En revanche, on sait qu'il y a aux États-Unis des exercices appelés *force-on-force* : une équipe essaie de pénétrer dans une centrale avec quelque chose qui pourrait ressembler à des explosifs ou à des armes pour tester les forces présentes sur site. Les résultats de ces exercices n'ont jamais été publiés dans le détail – car, comme vous pouvez l'imaginer, il ne serait pas très bon de le faire – mais on en sait assez pour affirmer qu'au cours de plusieurs de ces exercices, la défense des sites s'est avérée totalement inefficace et que les équipes ont pu se rendre jusque dans la salle de contrôle. À votre place, en tant que commission d'enquête, je

demanderais aux services compétents les résultats de ces exercices. Il ne suffit pas de connaître le nombre de personnes présentes sur site.

Mme Barbara Pompili, rapporteure. Eu égard au risque de malveillance et au risque terroriste, quelles seraient selon vous les premières mesures à prendre pour améliorer la sécurité des installations nucléaires ?

M. Mycle Schneider. La question est complexe. Établir une hiérarchie demanderait plus de travail de fond. Il faut vraiment distinguer entre vulnérabilité et potentiel de danger. Il y a des moyens techniques et de renseignement pour réduire la vulnérabilité du système. S'agissant du potentiel de danger, il faut commencer le plus vite possible par déconcentrer les inventaires radiotoxiques et donc commencer tout de suite à sortir les combustibles des piscines. Le fonctionnement des centrales françaises ne changerait pas d'un iota si on arrêtait La Hague demain matin. C'est une option réelle, parfaitement faisable, qui résoudrait d'un jour à l'autre énormément de problèmes en même temps.

Ensuite, à moyen terme, compte tenu des problèmes de moyens d'EDF et d'Orano, il me paraîtrait réaliste, pour élever le niveau de sûreté et de sécurité de concentrer les efforts de maintenance et de modernisation sur un nombre réduit d'installations.

Mme Barbara Pompili, rapporteure. Cela voudrait dire fermer certaines installations.

M. Mycle Schneider. Oui. Reste à voir ce qui est faisable à court et à moyen termes. On découvrira que c'est beaucoup plus facile à faire qu'on ne le pense.

Il est un autre sujet qui dépasse très largement le mandat de votre commission d'enquête. Dans le débat qu'on a actuellement sur la programmation pluriannuelle de l'énergie, on présente toujours le prolongement de la durée de vie des centrales comme une question de choix politique : c'est sous-estimer totalement le rôle du marché. Pour moi, la question est de savoir combien de kilowattheures nucléaires EDF va être en mesure de vendre à l'avenir. Il ne s'agit pas seulement de faire tourner plus de réacteurs pendant plus longtemps et d'affirmer qu'on va écouler sans problème sa production. La question du marché me semble ouvrir davantage d'options à votre commission.

M. le président Paul Christophe. Je vous remercie de vos éclaircissements.



Membres présents ou excusés

Commission d'enquête sur la sûreté et la sécurité des installations nucléaires

Réunion du jeudi 22 mars 2018 à 15 h 45 :

Présents. - Mme Bérangère Abba, M. Philippe Bolo, Mme Émilie Cariou, M. Anthony Cellier, M. Paul Christophe, M. Jimmy Pahun, Mme Barbara Pompili, Mme Isabelle Rauch.

Excusés. – M. Xavier Batut, M. Grégory Galbadon, M. Claude de Ganay, M. Hervé Saulignac.