

NUCLEAIRE ET ENERGIES

NUMERO SPECIAL CONSACRE A LA CENTRALE DE FUKUSHIMA

N°57 Juillet 2011



Centrale de Fukushima Daiichi le 31 mars 2011

Dans ce numéro :

Le Japon, un autre regard

L'impact environnemental et radiologique

L'impact international

L'illusion des énergies renouvelables au Japon

ARSCA

Association des Retraités et anciens des Sièges de COGEMA et AREVA

Numéro spécial Fukushima

SOMMAIRE

Présentation	3
Le Japon : un autre regard	4
L'impact environnemental et radiologique	10
L'impact international.....	17
Les réacteurs.....	24
L'illusion des Energies renouvelables au Japon	30

(Point au 15 juillet 2011)

Page de couverture : La centrale Daiichi de Fukushima le 31 mars 2011 / TEPCO

(Copyright: AREVA/AFP)

« NUCLÉAIRE ET ENERGIES » est établi à partir d'articles rédigés par différents auteurs, sur la base d'informations publiées. Ont contribué à ce numéro :

Présentation : Bernard LENAIL

Japon, un autre regard : Guy DUCROUX

L'impact environnemental et radiologique : Pierre CORYN, Claude SEYVE et Bernard LENAIL

L'impact international: Bernard LENAIL et Bernard FROMANT

L'illusion des Energies renouvelables au Japon: Guy LAMORLETTE

La coordination de l'ensemble des rubriques est réalisée par Danièle RAISONNIER et Claude SEYVE avec la collaboration de Guy DUCROUX, de Gérard LEPINE et Roger VANDEVOIR

ARSCA

33 rue Lafayette 75442 PARIS cedex 09

Téléphone : 01 34 96 17 24 (permanence le mardi)

bureau@uarga.org
http://www.uarga.org

Présentation

Bernard LENAIL

Suite à l'accident nucléaire de Fukushima les retraités d'Areva ont déjà consacré un chapitre de leur publication *Nucléaire et Energies*, numéro 56 d'avril 2011. Pour faire un point plus détaillé au 15 juillet, de l'accident, de ses conséquences et des enseignements qu'on peut déjà en tirer, ils souhaitent utiliser en parallèle leurs deux publications :

Le numéro spécial d'**Energies et Médias** (n° 35) a pour but de faire comprendre ce qui s'est passé au lecteur qui n'est pas spécialiste du nucléaire, mettant, au passage, en évidence, certaines différences avec les réacteurs français. On explique l'accident, la nature des problèmes qu'il a posés et des solutions qu'on a essayé d'y apporter, avec les conséquences techniques, sans raconter pourtant le détail fastidieux de ce qui a affecté tel ou tel réacteur.

Le numéro spécial de **Nucléaire et Energies**, analyse les premières conséquences de l'accident de Fukushima au plan mondial c'est-à-dire les impacts déjà constatables ou prévisibles sans aborder l'évènement lui-même.

Le lecteur intéressé est chaleureusement invité à lire les deux documents, en particulier sur Internet, sur le site <http://www.uarga.org>.

Dans les deux publications, nous tenons tout d'abord à exprimer notre solidarité avec les Japonais et notre admiration pour leur dignité et leur courage. Nous les accompagnons d'autant plus dans leurs dramatiques épreuves qu'un certain nombre d'entre nous ont vécu dans ce pays, ou ont travaillé en étroite collaboration avec des entreprises japonaises et y ont conservé nombre d'amis.

Un premier chapitre est consacré au contexte local japonais. En effet sur bien des aspects la culture et les usages japonais sont très originaux, très différents des nôtres et très mal connus. Organisation, mentalité, culture font que les modes de penser et d'agir y sont propres : la coutume qui consiste en particulier à rechercher le consensus nous est complètement étrangère alors que les japonais cherchent toujours le consensus dans toute communauté. Par exemple, dans une entreprise, il y a recherche constante du consensus entre le haut et le bas de la hiérarchie, dans un groupe, entre la majorité et la minorité etc... Ceci constitue un grand facteur d'harmonie sociale, de motivation collective et de solidarité, il n'est pas certain cependant que ce soit toujours bon. S'agissant de sûreté, en particulier, il est permis de s'interroger et d'avoir des doutes car il s'agit d'un domaine où l'autorité paraît indispensable et où la recherche du compromis peut s'avérer préjudiciable. Loin de nous cependant de suggérer que des caractères spécifiques, propres au Japon expliquent l'accident de Fukushima. Par ailleurs, ceux qui, parmi nous, ont travaillé au Japon savent d'expérience, que les mots de culture, de sûreté, de transparence, ou d'indépendance y recouvrent des notions différentes au Japon et en France.

Un second chapitre porte sur l'impact environnemental et radiologique de la catastrophe. Cet impact est essentiellement local, au Japon. Sur la base de chiffres sûrs nous montrerons que Fukushima n'est pas Tchernobyl mais sans cependant minimiser l'impact autour de Fukushima : si certaines zones y sont en effet contaminées autant que dans la région de Tchernobyl, ces zones sont cependant beaucoup moins étendues. Les populations directement concernées sont plus importantes au Japon qu'elles ne le furent en Ukraine, en revanche les précautions qui ont été prises ont été beaucoup plus rapides et efficaces qu'en Ukraine et les conséquences au plan sanitaire devraient être beaucoup moins sévères. Nous souhaitons sur ce point rester prudents car d'une part l'évènement n'est pas encore complètement maîtrisé et des surprises sont encore possibles, d'autre part notre interprétation de certains points pourrait être erronée, d'autant que notre connaissance est incomplète. Un point important doit être souligné : le traumatisme à la population déplacée

sera d'autant plus grave (troubles psychosomatiques divers) que le déplacement sera long et, pour certains, définitif,

Un troisième chapitre est consacré à l'impact international. Plusieurs thèmes y sont évoqués : conséquences connues ou prévues sur les programmes nucléaires (fonctionnement et développement), les réflexions engagées sur le renforcement de la sûreté et de la gouvernance, l'évolution de l'opinion publique et les conséquences probables sur les négociations concernant la sauvegarde du climat. Ce chapitre est complété d'une analyse sur la situation des réacteurs dans le monde.

En guise de conclusion une dernière partie évoque la situation présente du Japon amené à solliciter toutes les ressources disponibles pour se reconstruire et, notamment, pour faire face dans l'urgence aux graves difficultés d'approvisionnement électrique. On y montre incidemment combien dans certains pays il peut être difficile de se passer de production nucléaire.

Un point ne pourra pas être abordé : celui des audits / stress tests / ou autres analyses lancées sur la plupart des réacteurs pour juger de leur résistance à des événements crédibles mais jusqu'à présent ignorés (jugés hors dimensionnement) car extrêmement improbables et à la conjugaison de plusieurs de tels événements. Ce n'est en effet qu'à partir de la fin de l'année qu'on commencera à connaître les résultats de toutes ces analyses et identifier les réacteurs qui seraient obligés de s'arrêter.

Le Japon : un autre regard

Guy DUCROUX

	<p>Superficie : 377 835 km² Population : 127 millions hab. Avec 35 millions d'hab., Tokyo et sa banlieue est la ville la plus peuplée de la planète.</p>
<p>PIB/hab : 34 000 \$ en 2010 (3^{ème} puissance mondiale) 80 % de population urbaine 99 % des entreprises nippones sont des PME</p> <p>Données géographiques 73 % du pays sont constitués de montagnes 77 volcans actifs soit 10 % des volcans actifs terrestres Point culminant : Mont Fuji (3776 m)</p> <p>Immigration : 1,0 % (dont 0,8% de Coréens et Chinois) Source : Ministère des affaires étrangères et européennes</p>	

Le Japon, fascinant par son histoire, ses traditions, sa culture assez éloignée de la culture occidentale, nous est parfois incompréhensible tant les codes sont nombreux : que ce soit dans le domaine du sport avec les fameux « Sumotori », de la religion où la plupart des [Japonais](#) s'identifient aux deux principales que sont le [shintoïsme](#) et le [bouddhisme](#) ; dans le domaine des affaires où « Haï » ne signifie pas « oui » mais « je vous ai écouté ». L'objet de ce chapitre est de transmettre au lecteur quelques données qui lui permettront de mieux appréhender les informations en provenance du Japon.

La vie familiale, l'éducation scolaire et universitaire, la vie dans l'entreprise, l'histoire du Japon concourent à des modes de pensée assez éloignés de nos modes occidentaux. Raison pour laquelle nos jugements hâtifs sur la catastrophe de Fukushima doivent être révisés au regard de leur culture et de l'organisation de la société japonaise.

Le Japon et la Nature

De longue date, les japonais vivent en harmonie avec la nature même si parfois ils maltraitent leur environnement – sites archéologiques endommagés, terrains regagnés sur la mer -. Dans les premiers textes – le *Kojiki* du VIII^e s. – l'homme et la nature sont placés dans une situation de communion inséparable. Le culte shintoïste fait de l'être humain un élément du cycle de la nature. Il n'établit pas de distinction radicale entre le divin et le naturel : son « panthéon » est composé d'éléments naturels comme les astres, les arbres, les montagnes... Il n'est pas rare, de nos jours, de voir des arbres *déifiés* avec un cordon blanc entourant leurs troncs ou d'assister à un rite shintoïste, avant que ne commence une construction, dans le but d'apaiser les divinités du sol. Le célèbre Mont « Fuji » que tout japonais doit avoir escaladé une fois dans sa vie, est élevé au rang de montagne sacrée.

De nombreux médias ont rappelé récemment la situation particulière du Japon face à une nature hostile : l'archipel japonais subit de nombreuses catastrophes volcaniques, tectoniques sans parler des tsunamis - raz de marée -, déchaînements climatiques. Ce sont des phénomènes courants, mais pas anodins.



La Grande Vague d'Hokusai
Source :Litho. G. Ducroux

La nature pour les japonais n'est ni bonne, ni mauvaise, elle est. Il faut coexister avec elle. Tout est changeant, éphémère ; la tradition bouddhique reprise par les japonais sous le vocable « ukiyo » est rappelée par l'écrivain Asai Ryôï en 1665 : « vivre le moment présent, se livrer à la contemplation de la neige, de la fleur de cerisier, ne pas se laisser abattre par la pauvreté et ne pas la laisser transparaître sur son visage ».

De cette tradition découle bien des comportements japonais tels les pique-niques sous les cerisiers en fleurs. Renforcé par la société de consommation, l'éphémère se traduit par le rejet du bien d'occasion et la recherche de la nouveauté. Les marchés d'antiquité ont été importés il y a quelques décennies par les occidentaux. Au « shogatsu », nouvel an japonais, les étrangers font la tournée des villages tokyôïtes pour se meubler ou se doter d'équipements de la maison encore en bon état dont les japonais se défont à cette période. De nombreux « shrines » (sanctuaires) en bois sont reconstruits régulièrement à l'identique depuis des décennies, voire des siècles. C'est le cas de « Ise-shrine » qui est reconstruit tous les 20 ans.

Les médias occidentaux ont noté avec étonnement l'attitude calme, digne et sereine des japonais, sans scène de panique mais une cohésion sociale implicite, face au violent tremblement de terre suivi d'un puissant tsunami, le 11 mars 2011. Ils acceptent les secousses de la nature, restent calmes en toutes circonstances, de l'impermanence du monde découle un trait de l'attitude des japonais devant la vie : un fatalisme profond.

L'éducation

L'éducation des jeunes enfants, au sein du milieu familial et scolaire, privilégie la communauté plutôt que l'individu, au travers de règles établies, même si la démarche occidentale, axée sur le développement individuel tend à se développer. On apprend à faire les choses ensemble, à vivre en groupe, à vivre en société. L'imposition de règles strictes conduit à l'obéissance et la punition est sévère lorsqu'elles sont transgressées, à l'image de la société allemande. De ce fait, l'improvisation, l'état de crise trouve difficilement une réponse dans un système « corseté ».

La longue récession que vit le Japon depuis la fin de la décennie 80 - éclatement de la bulle immobilière en 1989 puis financière – conjuguée à la mondialisation n'a pas, cependant, eu raison de la sociabilité japonaise au quotidien et des valeurs traditionnelles qui structurent les mentalités.

Le Japon et sa bureaucratie

Qui dirige vraiment le Japon : la classe politique, les hommes d'affaires ou les hauts fonctionnaires ?

Aucun d'eux ne peut imposer seul ses vues aux deux autres ce qui les oblige à négocier sans cesse des compromis entre leurs intérêts particuliers. Dans les années 80, sous Le gouvernement Nakasone (1982-1987), la classe politique et le monde des affaires s'accordent pour dénoncer la bureaucratie comme archaïque et nuisible, avec l'existence d'une élite bureaucratique dirigeante et quasi indépendante. Nakasone souhaite alors remettre les hauts fonctionnaires à leur place, de simples exécutants.

Certaines pratiques de l'administration japonaise remontent jusqu'à l'époque d'Edo (1603-1868). Une règle de base du processus de décision administratif était de « désamorcer les conflits d'abord » par de longues négociations officieuses, le *nemawashi*, avant de décider. De cette période date aussi le *ringisei*, qui requiert que les documents préparatoires à une décision circulent pour information et accord dans tous les services. Ces pratiques bureaucratiques ont été adoptées ensuite dans de nombreuses organisations, y compris les grandes entreprises. Ainsi chez Matsushita, dans les années 1990, le processus de décision impliquait encore l'apposition de pas moins de vingt cinq sceaux sur les dossiers présentés au conseil d'administration. Les sociétés étrangères qui négocient d'importants contrats en utilisant les services de maisons de commerce, les *Sogo Shosha*, connaissent encore de nos jours ces pratiques.

Les médias occidentaux ont noté avec étonnement l'attitude calme, digne et sereine des japonais, sans scène de panique, mais une cohésion sociale implicite, face au violent tremblement de terre suivi d'un puissant tsunami, le 11 mars 2011. Ils acceptent les secousses de la nature, restent calmes en toutes circonstances, de l'impermanence du monde découle un trait de l'attitude des japonais devant la vie : un fatalisme profond.

L'éducation

L'éducation des jeunes enfants, au sein du milieu familial et scolaire, privilégie la communauté plutôt que l'individu, au travers de règles établies, même si la démarche occidentale, axée sur le développement individuel, tend à se développer. On apprend à faire les choses ensemble, à vivre en groupe, à vivre en société. L'imposition de règles strictes conduit à l'obéissance et la punition est sévère lorsqu'elles sont transgressées, à l'image de la société allemande. De ce fait, l'improvisation, l'état de crise trouve difficilement une réponse dans un système « corseté ».

La longue récession que vit le Japon depuis la fin de la décennie 80 - éclatement de la bulle immobilière en 1989, puis financière – conjuguée à la mondialisation n'a pas, cependant, eu raison de la sociabilité japonaise au quotidien et des valeurs traditionnelles qui structurent les mentalités.

Le Japon et sa bureaucratie

Qui dirige vraiment le Japon : la classe politique, les hommes d'affaires ou les hauts fonctionnaires ?

Aucun d'eux ne peut imposer seul ses vues aux deux autres, ce qui les oblige à négocier sans cesse des compromis entre leurs intérêts particuliers. Dans les années 80, sous le gouvernement Nakasone (1982-1987), la classe politique et le monde des affaires s'accordent pour dénoncer la bureaucratie comme archaïque et nuisible, avec l'existence d'une élite bureaucratique dirigeante et quasi indépendante. Nakasone souhaite alors remettre les hauts fonctionnaires à leur place, en faire de simples exécutants.

Certaines pratiques de l'administration japonaise remontent jusqu'à l'époque d'Edo (1603-1868). Une règle de base du processus de décision administratif était de « désamorcer les conflits d'abord » par de longues négociations officieuses, le *nemawashi*, avant de décider. De cette période date aussi le *ringisei*, qui requiert que les documents préparatoires à une décision circulent pour information et accord dans tous les services. Ces pratiques bureaucratiques ont été adoptées ensuite dans de nombreuses organisations, y compris les grandes entreprises. Ainsi chez Matsushita dans les années 1990, le processus de décision impliquait encore l'apposition de pas moins de vingt cinq sceaux sur les dossiers présentés au conseil d'administration.

Les sociétés étrangères qui négocient d'importants contrats en utilisant les services de maisons de commerce, les *sogo shosha*, connaissent encore de nos jours ces pratiques.

L'amakudari : Le monde politique, le monde des affaires

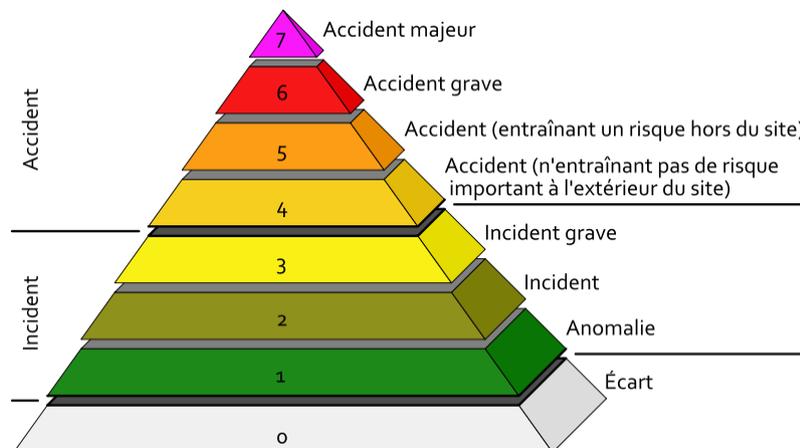
La force de l'administration japonaise résulte de sa capacité à infiltrer et noyauter non seulement le monde politique, mais aussi le monde des affaires. Les hauts fonctionnaires quittent leurs corps aux alentours de la

cinquanta pour une deuxième carrière, mieux rémunérée, de cadres supérieurs ou dirigeants. Cette migration organisée est appelée « *amakudari* » et se déroule chaque année au mois d'avril. Les entreprises sont accueillantes pour ces recrues qui leur assureront de bonnes relations avec l'autorité dont dépend leur secteur d'activité.

Ce noyautage est important pour comprendre l'efficacité de l'administration qui permet aux ministères d'assurer la « conduite » souple des secteurs placés sous leur tutelle alors même que les lois souvent formulées de manière générale leurs laissent une grande latitude. L'*amakudari* assure un lien et un flux d'informations permanent entre l'administration et les entreprises. Celles-ci perçoivent les directives moins comme des oukases que comme une communication entre « instruction » et « conseil ».

A cet égard, on soulignera une caractéristique de l'organisation japonaise en matière d'Autorité de Sûreté qui pourrait faire l'objet de réformes, selon le premier ministre japonais Naoko Kan: contrairement à l'ASN (Autorité de Sûreté Nucléaire), son équivalent français, la NISA (Nuclear Industrial Safety Agency) n'est pas indépendante des pouvoirs politique et économique car elle dépend du METI (Ministry of Economy, Trade and Industry). Compte tenu de ce positionnement, la NISA peut rarement imposer ses règles en matière de sûreté nucléaire si elles contraignent trop fortement les exploitants nucléaires qui sont très influents auprès du METI.

Par comparaison, la France a mis en place une autorité de sûreté nucléaire, indépendante du pouvoir politique, créée par la [loi n° 2006-686 du 13 juin 2006](#) relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire. Celle-ci est chargée de contrôler les [activités nucléaires](#) civiles en France. Ainsi, elle contraint, plus encore, les opérateurs d'installations nucléaires à faire de la sûreté leur priorité en devenant un mode de pensée et pas simplement le respect de règles établies. Elle communique publiquement en toute transparence les incidents et leurs niveaux, que tout opérateur a l'obligation de déclarer, avec l'échelle internationale des événements nucléaires (INES, *International Nuclear Event Scale*) qui sert à mesurer la gravité d'un [accident nucléaire](#).



Source: Fichier INESfr.svg

En 2002, Koizumi Junichirô (2001-2007) premier ministre, très apprécié pour ses réformes, a donné instruction à ses ministres d'en finir avec ses pratiques d'*amakudari*. Les mesures prises n'ont été que partiellement efficaces.

TEPCO-METI-NISA Amakudari

Traduction de l'article du « Japan times » du 4 mai 2011

« « Actuellement, treize hauts fonctionnaires, retraités du METI, occupent des positions de cadres supérieurs dans les compagnies d'électricité dues à la pratique de « l'*amakudari* » (descente du ciel). Le METI, qui contrôle dix compagnies électriques et deux électriciens grossistes (qui vendent l'électricité produite aux autres électriciens), a enquêté sur le sujet après que l'accident de la centrale Fukushima de Tepco ait ravivé la critique sur cette pratique.

Le fait que les élites de la bureaucratie occupent des positions clés dans les entreprises du secteur privé qu'ils ont surveillées a été largement critiqué, parce qu'elles créent des relations confortables et corrompues, tout comme les allégations qui ont conduit à une surveillance laxiste de l'industrie nucléaire,

Banri Kaieda, Ministre du METI, a récemment invité ses fonctionnaires à ne pas accepter les postes offerts par des organismes affiliés au gouvernement ou des sociétés que le ministère contrôle, mais il n'a aucune autorité pour contraindre les fonctionnaires retraités à quitter leurs postes actuels. Cinq anciens fonctionnaires du ministère ont pris des positions au sein de la compagnie Tepco au cours des 50 dernières années, dont des positions de conseillers et de membres du Comité de Direction. La compagnie lutte pour arrêter la crise nucléaire de sa centrale de Fukushima qui a été déclenchée par le tremblement de terre et le tsunami du 11 mars. La crise a également mis en lumière la relation entre le METI et l'autorité de sûreté nucléaire (NISA) qui joue le rôle de « chien de garde » du nucléaire, mais est sous la coupe du ministère. L'autorité de sûreté nucléaire, créée comme entité spécifique au sein du METI, et placée sous l'autorité de l'Agence pour les ressources naturelles et l'énergie, est responsable de la sûreté des centrales nucléaires. La Commission de sûreté nucléaire du Japon, dont les membres sont nommés par le Premier Ministre, est censée vérifier, qui plus est, les mesures prises par l'autorité de sûreté nucléaire.

Des voix s'élèvent pour que la NISA soit administrativement indépendante du ministère qui, pendant longtemps, a activement favorisé l'énergie nucléaire. Le mois dernier, le Premier Ministre Naoto Kan a précisé qu'il examinera la faisabilité de l'indépendance de l'autorité de sûreté nucléaire vis-à-vis du METI. » »

Le consensus et son revers

Il repose sur l'idée que, dans une société où le groupe prime sur l'individu, son harmonie doit être préservée en évitant à tout prix les conflits. A cette fin, la décision ne doit pas être imposée par un leader ou une majorité, et le point de vue de la minorité doit toujours être pris en compte.

Ces processus exigent du temps au Japon et la rapidité de la décision est rarement bien perçue. C'est la mise en œuvre qui importe. Ainsi, en 1995, les Japonais découvrent leur vulnérabilité : le séisme de Kobe révèle l'impréparation de l'archipel aux situations de crise. Si les autorités ont très mal géré l'urgence des premiers secours, la réhabilitation des infrastructures et la reconstruction ont été effectuées en un temps record.

Le Meti- Ministry of Economy, Trade and Industry –

Le pouvoir du Miti (Ministry of International Trade and Industry) des années 1980 repose à la fois sur l'omniprésence de ses *amakudari*, sur la densité des commissions consultatives et des organisations professionnelles dont il s'entoure et sur un imposant arsenal réglementaire qui encadre de très nombreux aspects de la vie de la société japonaise. On lui a souvent attribué un pouvoir excessif, orchestrant la concertation entre les administrations et les grands groupes industriels. Il a encouragé une concentration de l'offre dans les mains de grandes entreprises dominant certaines branches. A la suite des crises pétrolières en 1974, en étroite collaboration avec les maisons de commerce, il a arrêté les grandes lignes de la stratégie exportatrice du pays. La crise de la fin des années 1980 et son cortège de scandales ont remis en cause la compétence et l'intégrité de la haute fonction publique. Le gouvernement Hashimoto a fait voter en 1997 un train de réformes incluant la restructuration de l'administration qui a été mis en œuvre en 2001....Le Miti a alors vu ses attributions élargies à certaines fonctions de l'Agence de planification économique, d'où son nouveau nom, le Meti. L'ensemble de l'économie nationale est désormais ouvert à ses velléités interventionnistes, ce qui lui permet d'empiéter sur les secteurs des autres ministères. On notera, néanmoins, que le nombre de ministères et d'agences gouvernementales est passé de 21 à 12 et devrait s'accompagner à terme d'une diminution du nombre des fonctionnaires.

En 2006, les fonctionnaires représentent 1,3 % de la population active contre 8 % en France.

Les compagnies d'électricité

Dix compagnies électriques, chacune ayant un monopole régional, se répartissent 85 % du marché de la fourniture d'électricité au Japon. Ces compagnies privées contrôlent à la fois la production et les infrastructures de distribution d'électricité. **Elles ont chacune un poids économique ainsi qu'une influence régionale et nationale importants.**

- Hokkaido Electric Power Company (HEPCO)
- Tohoku Electric Power Company
- The Tokyo Electric Power Company (TEPCO) Kanto Region
- Chubu Electric Power Company (CHUDEN)
- Hokuriku Electric Power Company (RIKUDEN)
- Kansai Electric Power Company (KEPCO)
- Chugoku Electric Power Company (Energia)
- Shikoku Electric Power Company (YONDEN)
- Kyushu Electric Power Company (Kyushu Electric)
- Okinawa Electric Power Company (OKIDEN)



Des voix s'élèvent au Japon pour abandonner Tepco à son triste sort, mais le gouvernement ne peut laisser tomber celle-ci, tant son rôle de fournisseur d'électricité dans la région du Kanto est primordial. Elle abrite le tiers de la population nipponne et représente près de 40 % de la richesse nationale du pays.

Il faut noter que les centrales de l'ouest du Japon ne peuvent pallier le déficit énergétique de l'Est depuis le 11 mars 2011, puisque les fréquences ne sont pas les mêmes : 60 Hz dans la partie ouest et 50 Hz dans la partie est de l'archipel. Or le Japon ne dispose que de très peu de convertisseurs qui permettraient d'alimenter l'Est de l'archipel avec l'électricité produite dans l'Ouest. Des coupures de courant inévitables sont déjà quotidiennes dans la région du Kanto et risquent de perdurer avec la mise en route des climatiseurs durant l'été. Tepco va devoir se fournir davantage en hydrocarbures pour accroître la production de ses centrales thermiques. La note pourrait atteindre neuf milliards d'euros pour l'année fiscale 2011-2012.

Le gouvernement a aussi pris en compte l'impact qu'un défaut de paiement de Tepco aurait sur les indemnités des victimes. Tepco est, en effet, la principale société émettrice d'obligations au Japon, avec des emprunts totalisant 5 000 milliards de yens (43,5 milliards d'euros), soit 8 % du marché nippon des obligations d'entreprises.

L'essentiel des titres obligataires de la firme ayant été achetés par des fonds de pension japonais, une défaillance de Tepco pourrait bloquer le versement des retraites à de nombreuses personnes âgées.

Le Premier ministre, Naoto Kan, a souligné que le plan gouvernemental ne visait pas à sauver Tepco en tant que telle, mais à avancer l'argent pour indemniser rapidement les victimes de la radioactivité. Tepco, jugé responsable, devra rembourser.

La solidarité

Après l'émotion et la compassion, l'heure est à la solidarité et de nombreux mouvements se sont mis en place pour venir en aide aux victimes ; puis très vite se pose la question du sauvetage de la société Tepco qui, sans aide, risque la faillite. Les estimations de Bank of America Merrill Lynch, pour garantir la survie de la société, financer le démantèlement des réacteurs de Fukushima et lancer un programme de compensation pour les victimes, s'élèvent à 35 milliards d'euros. Quel que soit le plan de sauvetage proposé par le gouvernement, l'état et les neuf autres électriciens du pays exploitant des centrales nucléaires devraient y participer. La solidarité japonaise n'est pas un vain mot mais bien une valeur culturelle ancrée dans la société.

«Les Japonais n'avancent jamais que de crise en crise», note Naoki Inose, auteur prolifique touchant à de nombreux domaines, de la littérature à l'investigation en passant par l'économie ou la politique (conseiller du premier ministre Junichirō Koizumi).

Le Japon peut retrouver un nouveau souffle de croissance.

L'impact environnemental et radiologique

Pierre CORYN, Claude SEYVE et Bernard LENAIL

Avant d'entrer dans le détail des données chiffrées, abordons les points généraux.

- 1- Le 11 mars 2011, par suite d'un séisme d'une force exceptionnelle, la centrale de Fukushima (côte nord-est du Japon) qui comprend 6 réacteurs bouillants (BWR de licence General Electric) s'est trouvée soudain totalement privée de toute alimentation électrique avec l'arrière pays, lui-même dévasté et désorganisé. Les réacteurs en fonctionnement (3 sur 6, les plus anciens, mis en service de 1970 à 1975) se sont automatiquement arrêtés, en arrêt chaud c'est-à-dire nécessitant un refroidissement très efficace. Les systèmes autonomes de secours du site se sont mis en service normalement (groupe électrogènes).
- 2- Moins d'une heure plus tard, un tsunami, lui aussi exceptionnel, est venu dévaster le site, privant les réacteurs de source froide, pompes d'alimentation mises hors service, et arrêtant les groupes électrogènes par noyage et destruction des réserves de fuel.
- 3- Les exploitants se sont alors trouvés dans une situation extrêmement difficile : salles de contrôles plongées dans l'obscurité, appareils de mesures ne fournissant plus d'indications valables, arrêt progressif des systèmes de refroidissement des 3 cœurs chauds et des piscines de stockage de combustibles usés mais encore chauds, dont l'une (n°4) était très chargée. Avec un pilotage en aveugle et alors que le système de dosimétrie électronique était défaillant, l'exploitant totalement

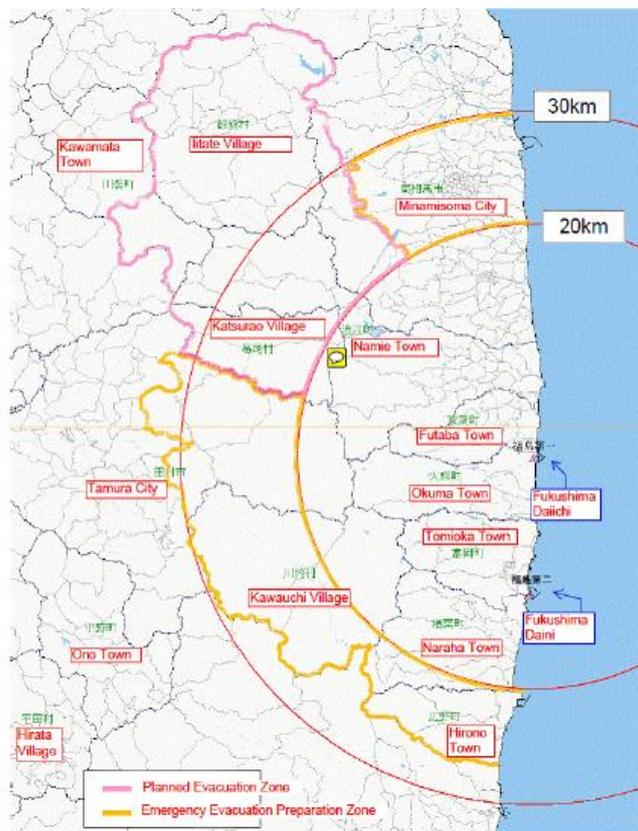
démuni ne pouvant pratiquement pas empêcher l'échauffement des cœurs, entraînant dégagement d'hydrogène, fusion des gaines d'où libération de radionucléides et montée en pression des enceintes.

- 4- Pour éviter la rupture des enceintes, l'exploitant a volontairement procédé à leur décompression (relâchement d'hydrogène résultant de la réaction de la vapeur d'eau sur les gaines portées à haute température et d'aérosols radioactifs, c'est à dire de produits de fission volatils : Iode, Césium, Strontium, gaz rares, etc) mais sans pouvoir empêcher de violentes explosions, d'où dégâts aux structures et destruction des bardages de la partie supérieure de 3 bâtiments entraînant la mise à l'air libre de 3 piscines, dont la n°4 menacée de surchauffe.

Tel est l'enchaînement d'événements qui a conduit au relâchement d'importantes activités dans l'atmosphère et, dans une certaine mesure, en mer. Ces relâchements se sont étalés, de façon discontinue, du 12 mars à mi avril. Depuis les relâchements sont très faibles mais le risque de nouveaux rejets ne disparaîtra complètement que quand l'exploitant aura restauré le contrôle complet des 3 cœurs endommagés, sans doute en fin d'année.

La protection des habitants

- 1- Très vite, le 12 mars, les autorités civiles ont pris conscience du risque sanitaire couru par la population et ont organisé, presque immédiatement, l'évacuation de toute population dans un rayon de 10 puis 20 km autour de la centrale et ordonné le confinement dans les constructions dans la bande située entre 20 et 30 km des installations. Ces mesures ont été mises en œuvre de façon extrêmement efficace, ce qui est remarquable et montre la qualité de la protection civile japonaise dans une situation très dégradée (services publics désorganisés, absence d'électricité, communications défailtantes, circulation difficile). Ces deux mesures, évacuation sur 20km et confinement jusqu'à 30 km, expliquent qu'il n'y a pas lieu de craindre de graves conséquences sanitaires pour la population. Il faut cependant craindre des troubles psycho-sociaux en raison du contexte très dramatique : environ 78000 personnes ont du être déplacées.
- 2- Très vite également, les pouvoirs publics ont procédé à des mesures de détection approfondies de contamination susceptible d'être véhiculée par les personnes évacuées de la zone de 20km.
- 3- Du fait de la présence de forces américaines importantes dans le pays, le gouvernement japonais a demandé le concours américain dans différents domaines, dont notamment celui de l'évaluation des retombées des rejets atmosphériques et des doses correspondantes (survol méthodiques en vue de prélèvements et de la réalisation de cartographie détaillée localement et entre la centrale et l'agglomération de Tokyo située à un peu plus de 200km).
- 4- Fin mars le gouvernement a recommandé l'évacuation 'volontaire' de la zone des 20 à 30 km de ceux qui le souhaiteraient et, fin avril, il définissait dans cette bande des zones spécifiques d'évacuation planifiées (10000 personnes concernées), d'évacuation préparées en cas d'urgence et un certain nombre de points chauds. Il s'agit des zones entourées respectivement de traits rose ou jaune dans la carte ci-dessus. Toutes ces zones résultent des nombreux relevés effectués des retombées et de la prévision des doses correspondantes, à an ou plus, et en prenant en compte les habitudes des habitants. ([voir la carte en haute résolution](#))

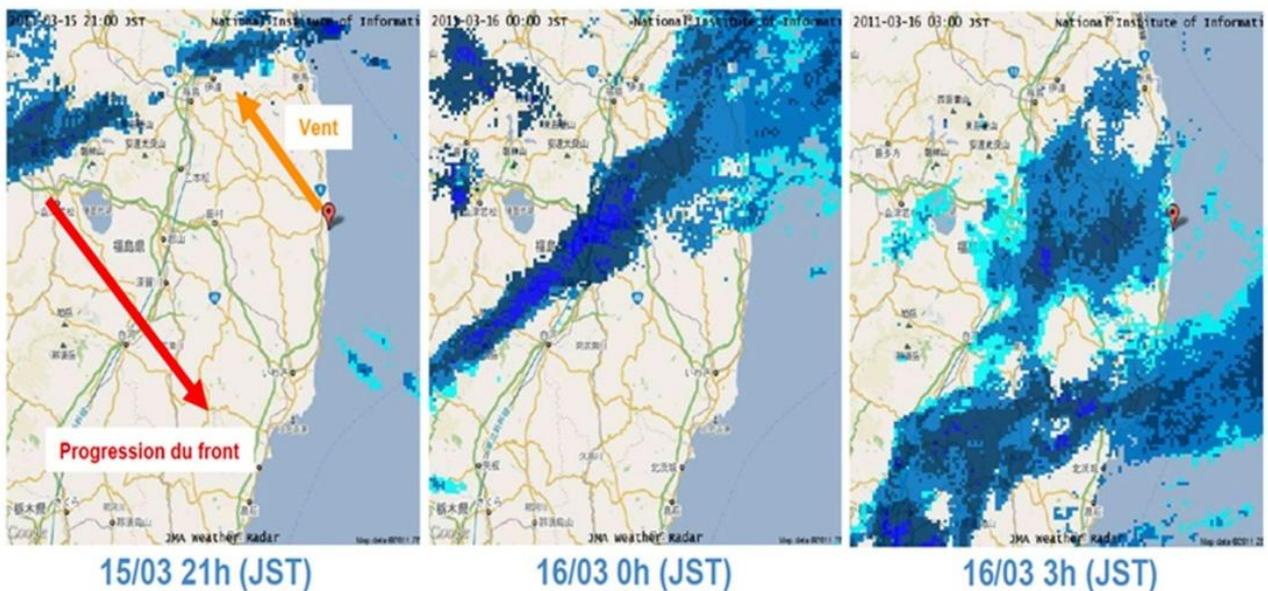


En matière de produits alimentaires, de nombreux contrôles ont été mis en place par les autorités. Ils concernent l'eau, le lait, toutes les plantes à destination alimentaire, les feuilles de thé, etc.

Le contrôle de l'environnement

En matière de surveillance de l'environnement, les contrôles effectués par les autorités ont été extrêmement complets et précis. Les méthodes de travail des équipes japonaises et américaines sur place utilisées pour apprécier les risques radiologiques diffèrent de façon importante : les japonais font référence avant tout aux mesures effectués au sol dans les 20 ou 30 km alors que les américains, comme l'IRSN non présent sur place, s'appuient beaucoup sur la modélisation, c'est-à-dire une méthode de prévision par calcul basée sur la mesure des rejets (ou à défaut leur évaluation), la connaissance des données géographiques (relief par exemple) et la modélisation des conditions météorologiques. Après validation du résultat par quelques mesures, la modélisation des transferts atmosphériques conduit à l'évaluation des doses dans les différents lieux considérés.

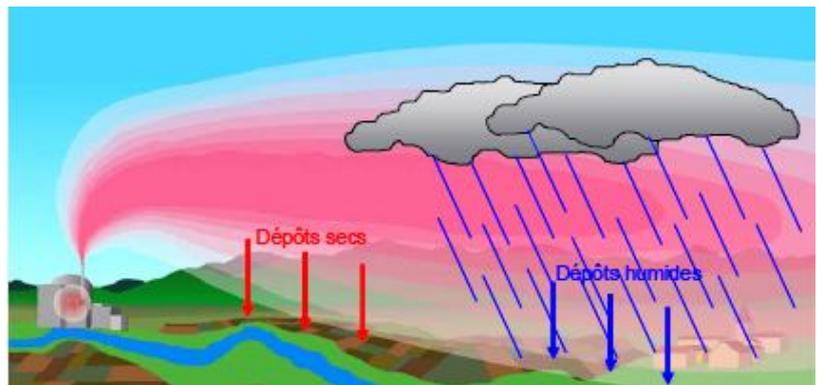
Au moment de l'accident la situation météorologique était bonne (beau temps froid et vents orientés au sud-ouest vers l'océan). Les choses se sont dégradées quelques jours plus tard (15 mars) : quand l'explosion d'hydrogène est intervenue sur le réacteur n°2, le vent s'était inversé en direction du nord-est, donc vers les terres avec progression en sens inverse d'un front pluvio-neigeux dans la nuit suivante. Il en est résulté des chutes de pluie et de neige importantes et localisées ayant entraîné des contaminations au sol, pour certaines jusqu'à 60 km.



Grâce à leur méthode de modélisation, et alors que les japonais en restaient aux 20 et 30 km, suite aux rejets du 15 mars et aux conditions météo observées les 15, 16 et 17 mars, les autorités américaines purent recommander à leurs ressortissants de rester à 70 km de la centrale.

Le schéma ci-contre met en évidence comment, selon les intempéries, pluie ou neige, il est possible d'avoir au sol des retombées au sol beaucoup plus importantes au loin qu'à proximité du point d'émission des rejets, les dépôts secs étant de simples poussières alors que les dépôts humides sont beaucoup plus importants.

Les taches de couleur rouge et jaune de la figure suivante, donnant une synthèse



des doses au sol à fin avril, met parfaitement l'accent sur la bande de terrain de 15 à 20 km de large sur 60 km de long, allant de la centrale vers le nord-ouest.

C'est dans ces zones rouge et jaune que se situent les zones planifiées, préparées et points chauds évoqués plus haut.

On peut incidemment observer que des secteurs importants de la zone des 20/30 km restent soumis à exclusion ou à confinement par précaution, au cas où de nouveaux rejets interviendraient, et non parce que les doses actuelles y présentent un risque.

Sans être sur place, l'IRSN a pu établir, et diffuser à l'intention des ressortissants français, des cartes montrant que la région de Tokyo, par exemple était tout à fait à l'abri des retombées, cartes qui ont bien sûr été diffusées très largement compte-tenu du peu d'informations diffusées par le gouvernement japonais lui-même.

En quoi Fukushima est-il comparable à Tchernobyl ?

Les deux accidents sont extrêmement différents : classés l'un et l'autre au niveau 7 de l'échelle INES bien que les rejets totaux de Fukushima représentent moins de 15 % de ceux de Tchernobyl. Pourtant on relève au sol des niveaux de contamination au voisinage de la centrale japonaise parfois plus élevés qu'en Ukraine ; cela tient au fait qu'à Tchernobyl, la violence de l'explosion et de l'incendie et sa durée avaient propulsés le panache à grande altitude, environ 3000m, d'où des retombées à grande distance alors qu'à Fukushima l'altitude de celui-ci n'a guère dépassé 150m. Fait aggravant, les 15 et 16 mars, juste après la seconde explosion, les sévères conditions météorologiques ont fait que les retombées ont été concentrées sur une zone de relativement faible étendue (1000km²).

Principales étapes de la dégradation.

Après des remarques à caractère général, des points un peu un peu plus concrets

Les principales étapes de la dégradation des réacteurs ayant entraîné des émissions radioactives ont eut lieu :

- lors des explosions d'hydrogène les 12 et 15 mars sur les réacteurs N° 1 et 4.

- lors des relâchements de vapeurs radioactives pour réduire la surpression dans les enceintes de confinement le 15 mars sur le réacteur N°3.

L'hydrogène provenait de l'action de la vapeur d'eau surchauffée sur les gaines de combustibles. Les émissions les plus importantes ont eu lieu entre les 11 et 20 mars.

Dans les réacteurs n°1, 2 et 3, la fusion des cœurs concerne 30 à 70 % de la masse de combustible. Les matières fondues (corium) sont déposées en fond de cuve.

RAPPEL

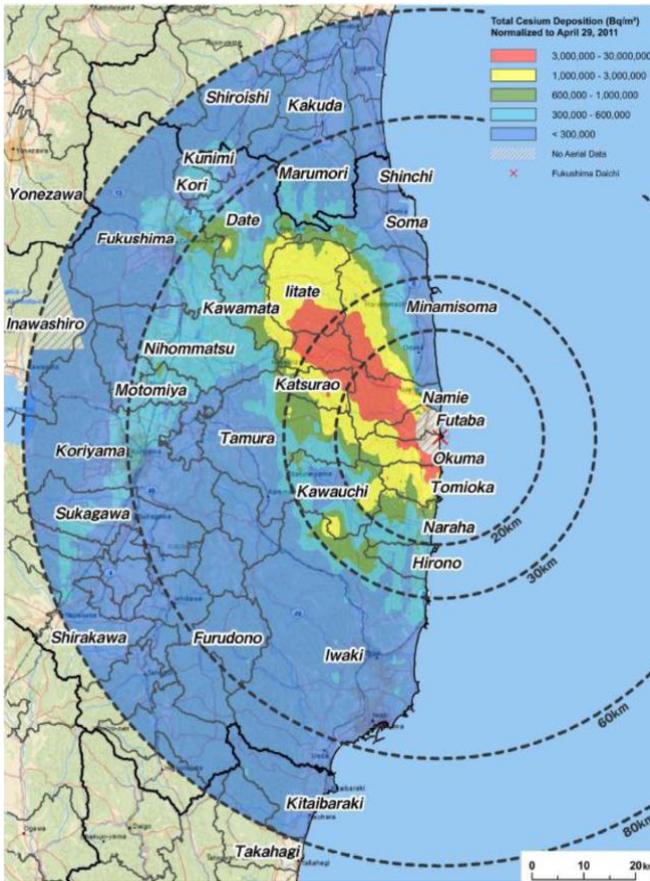
L'intensité du rayonnement émis par une source radioactive est exprimée en **becquerel** qui est le nombre de désintégrations en par seconde.

Cette unité est très petite : le corps humain, de part les isotopes radioactifs naturels qu'il contient, émet environ 12 000 désintégrations par seconde, soit 12 000 Bq.

Cette unité sert à caractériser le niveau de contamination d'un produit. Des normes sanitaires ont été définies pour chacun des produits.

Rejets en mer

La contamination en milieu marin provient pour une part des retombées dans l'océan Pacifique des radionucléides présents dans le panache atmosphérique et dispersés par le vent en direction de l'océan ce qui a été le plus fréquent les premiers jours après l'accident. Elle provient surtout de fuites des caniveaux et conduites, en provenance de la salle des machines, directement vers la mer et qui ont été significatives pendant quelques jours.



Le maximum de la contamination de l'océan proche a été observé fin mars et début d'avril avec des niveaux de plusieurs dizaines de milliers de Becquerel (Bq) par litre d'eau pour les césiums 134 et 137 et l'iode 131. Elle a diminué après la mi-avril pour atteindre des niveaux proches de 100 Bq/l du fait de la dispersion vers le large grâce au courant marin Kuroshio allant, au droit de Fukushima, du sud-ouest vers l'est. Du fait de cette dilution, les concentrations en radionucléides décroissent en effet très rapidement : elles sont divisées par 100 à 15 kilomètres et par 1000 à 30 kilomètres, de sorte que la côte elle-même au-delà de 20 km n'a guère de traces

Certaines espèces de poissons locaux ont présenté des niveaux de concentration en radionucléides largement supérieurs à la limite de commercialisation.

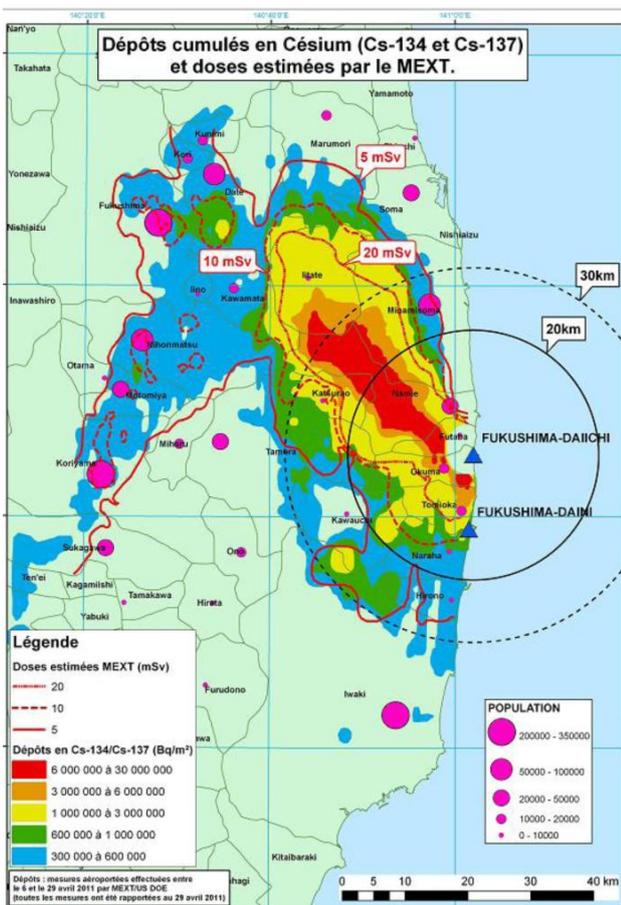
Bilan total estimé des rejets

Le total des émissions radioactives est estimé à 770 000 TBq selon NISA (autorité japonaise de sûreté nucléaire) mais cette valeur a peu de signification car l'essentiel de cette valeur est dû à des radionucléides gazeux (krypton et xénon) qui se sont dispersés dans l'atmosphère et n'ont que peu d'impact sanitaire.

Les experts de l'IRSN et le DOE (Ministère américain de l'énergie) ont estimé le total des rejets pour les radionucléides les plus radiotoxiques à savoir :

- pour le Césium 134 et 137 (période respectivement de 2 ans et de 30,1 ans) 10^{16} Bq soit 1000 TBq
 - pour l'iode 131 (période 8 jours et moins radiotoxique) : 10^{17} Bq à 10 000 TBq
- sans faire référence au Strontium 90 (période 28,9 ans) mais aussi radiotoxique que les césiums, sans doute parce que la dose est faible, mais aussi parce que la mesure est longue et difficile.

Ces valeurs représentent entre 10 et 15 % des émissions lors de l'accident de Tchernobyl.



La radioactivité a atteint la France, après le 24 mars 2011, mais à un niveau très bas : quelques mBq/m³ d'iode 131 dans l'air, quelques Bq/kg dans les végétaux ne présentant aucun risque sanitaire pour la population, du même ordre de grandeur que les valeurs usuellement mesurées avant l'accident de Fukushima.

Contamination des sols

La zone la plus contaminée est une bande d'environ 70 kilomètres au nord-ouest de la centrale de Fukushima.. Cette contamination provient essentiellement des rejets radioactifs émis le 15 mars lorsque la direction du vent était vers le nord-ouest. Les particules d'aérosols ont été entraînées au sol par des pluies et neiges abondantes.

Contamination alimentaire

La contamination alimentaire aiguë a eu lieu au cours des mois de mars et d'avril puis a sensiblement diminué ensuite, mais restera durable via les racines contenant les césiums 134 et 137 qui ont pénétré dans le sol.

Les aliments les plus contaminés sont les végétaux à larges feuilles : salades, épinards, l'herbe et d'autres aliments comme le lait.

A titre d'information la dose réglementaire japonaise de commercialisation du lait est de 300 Bq/l en iode 131 au Japon alors qu'en Europe elle est de 500Bq/l .

Entre mi mars et mi-mai, environ 8 % des échantillons de produits alimentaires ont présenté des résultats supérieurs à la limite de commercialisation.

Dans la préfecture de Fukushima, la distribution et la consommation des productions locales de légumes et de poissons sont contrôlées très strictement. Il en est de même des feuilles de thé récoltées dans les 5 préfectures les plus proches de la centrale, soit jusqu'à 120 km.

Radioprotection

La population habitant dans un rayon de 20 km autour de la centrale a été évacuée dans les 48 heures qui ont suivis l'accident. Une évacuation complémentaire d'une partie de la population habitant dans la bande géographique orientée vers le nord-ouest de la centrale et au delà du rayon de 20 km dont la dose de radioactivité intégrée pour la première année serait supérieure à 20 mSv, a été proposée par l'IRSN français, le NNSA américain et le MEXT japonais.

RAPPEL

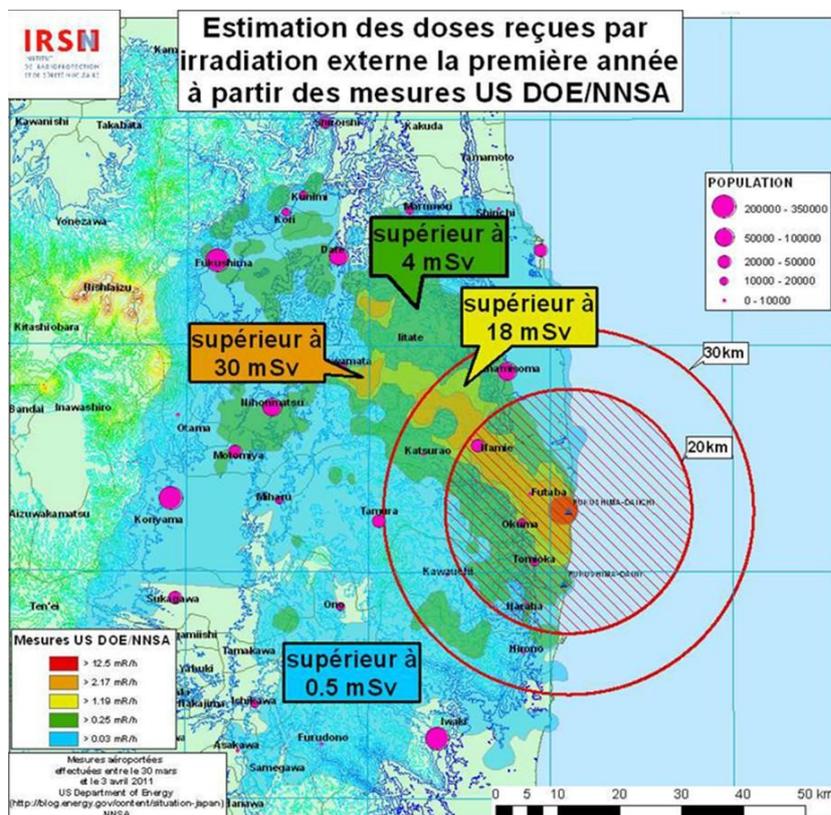
Le sievert est utilisé en radioprotection pour quantifier **l'effet** produit sur un individu au contact avec la radioactivité.

Le sievert se détermine par la quantité absorbée par l'individu en tenant compte de la nature du rayonnement et de la sensibilité de l'organe concerné, toutes les particules n'ayant pas le même effet et les différents organes du corps pas la même sensibilité. Cette détermination est par conséquent complexe.

Ordres de grandeur : la dose moyenne reçue en France par un individu du fait de la radioactivité naturelle est de l'ordre de 3 milli-sieverts par an (mSv/an), mais elle très variable en fonction des régions, de la nature du sol ou de l'altitude.

La limite autorisée pour l'exposition à la radioactivité artificielle de la population en France est de 1 mSv/an, sans tenir compte des doses d'origines médicales, parfois très élevées pour certains malades, et chaque année plus importantes en moyenne. Pour les professionnels exposés elle est de 20 mSv par période de 12 mois.

A titre de comparaison, 20 mSv c'est précisément la dose que reçoit un patient soumis à un scanner corps complet, il ne faut pas être surpris que le président de l'ASN vienne d'attirer l'attention du corps médical sur l'utilisation trop courante de ce type d'examen.



Cette dosimétrie externe a été établie à partir des évaluations des dépôts au sol.

Il s'agit d'une zone d'environ 874 km² où vivent environ 70 000 personnes dont les sols sont contaminés à plus de 550 000 Bq/m² en césium 134+137. L'objet est d'éviter le risque, à long terme, de leucémies et de cancers radio-induits.

Nous reprenons ci après les conclusions présentées par l'ASN et l'IRSN à l'Académie des Sciences :

L'accident a entraîné des rejets radioactifs atmosphériques qui ont conduit les autorités japonaises à évacuer, quelques heures après le début de l'accident, 80 000 personnes dans une zone de rayon 20 km autour de la centrale et de mettre à l'abri les personnes situées dans la zone de 20 à 30 km de rayon. L'IRSN a estimé sur la base de l'observation du déroulement de l'accident que les rejets étaient de l'ordre de grandeur d'un dixième de ceux survenus à Tchernobyl.

Cette appréciation a été corroborée par les résultats des mesures de la contamination atmosphérique à longue distance. Pendant la période concernée par ces rejets, la météorologie a été globalement favorable, les vents étant principalement dirigés vers l'océan Pacifique. Toutefois, les 15 et 16 mars, ces rejets ont été orientés vers le nord-ouest du site. En raison des précipitations importantes ces jours-là (averses de pluie et même de neige) et de la faible altitude du panache radioactif, des dépôts radioactifs substantiels se sont produits dans un secteur de territoire d'environ 20 km de large et 60 km de long, s'étendant bien au-delà de la zone évacuée et même de la zone de mise à l'abri.

Des mesures réalisées à l'aide d'une sonde héliportée ont permis de tracer des cartes assez précises de la contamination et d'évaluer les doses d'irradiation auxquelles serait exposée la population si elle demeurait sur place (carte ci-dessus). Sur la base des mesures précitées, l'IRSN estime qu'environ 70 000 personnes résidant dans cette zone pourraient ainsi être exposées à des doses annuelles supérieures à 10 mSv si elles étaient maintenues sur place (par irradiation due aux dépôts de césium au sol, sans prendre en compte d'éventuelles contaminations par ingestions d'aliments contaminés).

Les autorités japonaises ont d'ailleurs décidé d'évacuer début juin la population résidant entre 20 et 40 km au nord-ouest de la centrale à cause de cette contamination.

À la date du 8 juin, selon TEPCO, 30 travailleurs ont reçu une dose efficace totale par irradiation

interne et externe supérieure à 100 mSv, qui est la valeur limite pour les intervenants en situation d'urgence en France.

On sait par ailleurs que pour le personnel de l'électricien TEPCO devant intervenir dans les installations de Fukushima, la NISA (Autorité de Sûreté nucléaire japonaise) a fixé à 250 mSv/an la limite de dose. Cette limite correspond à un risque accru de 1 % de cancer selon la CIPR. A fin juin 2011, sur les 300 employés intervenants sur le site de la centrale, une dizaine ont reçu des doses supérieures à 250 mSv. Il convient de rappeler que la « dose létale 50 » - celle qui statistiquement peut causer la mort d'un individu sur deux - est de l'ordre de 6000mSV.

Ce très grave accident n'a, à ce jour, provoqué aucune mort lié à la radioactivité. Pour la population comme pour les quelques salariés de TEPCO contaminés, l'impact sanitaire à long terme devrait rester très faible, les doses reçues étant relativement faibles. Il convient de souligner cependant qu'aucune donnée n'est disponible concernant le niveau d'exposition interne due à l'inhalation ou à l'ingestion de produits contaminés; les quelques indications communiquées par la presse à propos d'analyses d'urine contaminée n'ont aucun caractère alarmant, mesures de l'ordre de 1 Bq/l quand la norme européenne, pour les eaux de boisson, est de 1000Bq/l.

L'impact international

Bernard LENAIL

L'impact international de l'accident de Fukushima est tout à fait considérable et il serait bien présomptueux de vouloir, 100 jours seulement après l'évènement, vouloir établir le panorama complet des différentes conséquences au plan mondial. Nous évoquons ci-après quatre aspects importants :

Ce qui touche la production d'électricité, le renforcement de la sûreté, l'évolution de l'opinion publique et enfin l'avenir des négociations sur le climat.

1 Production électronucléaire

Installations existantes et en construction

Après l'accident de Fukushima, le 11 mars, et contrairement à ce qui s'était passé en 1986, après l'explosion du réacteur n°4 de Tchernobyl, aucune autorité de sûreté n'a demandé l'arrêt des réacteurs en fonctionnement à travers le monde ou la suspension des chantiers de construction en cours. En revanche, on se rappelle que toutes les centrales allemandes, par exemple, avaient été arrêtées pendant quelques mois et les centrales japonaises pendant plus d'un an juste après l'explosion de Tchernobyl.

Au Japon

**la production
nucléaire chute
immédiatement, au
moment du séisme**

**...48h plus tard celle
d'Allemagne suit.**

Le 12 mars 2011, au lendemain de l'accident de Fukushima, au Japon même, les réacteurs qui ne s'étaient pas arrêtés automatiquement du fait du séisme ou qui n'étaient pas arrêtés pour maintenance continuaient de produire normalement. Mais, trois jours après l'accident, la chancelière allemande suspendait l'accord de prolongation de la durée de vie des réacteurs de septembre 2010 avant de décider, 24 heures plus tard, l'arrêt 'provisoire' des 8 plus anciens réacteurs. L'opinion publique allemande avait en effet exprimé violemment ses craintes et, sans même que les autorités de sûreté ne se soient prononcé, le gouvernement avait pris, en catastrophe, une décision politique espérant échapper à une déroute électorale qu'il n'a cependant pas su éviter.

Au Japon, le 6 mai, le premier ministre japonais a demandé publiquement à Chubu Electric Co (l'électricien de la région de Nagoya) d'arrêter trois réacteurs de Hamaoka (2 étaient en fonctionnement et le 3^{ème} en

maintenance) car, en cas de tsunami majeur, leur situation (niveau du site et de la digue de protection par rapport à celui de la mer) représentait un risque inacceptable tant que la digue n'aurait pas été relevée et que d'autres aménagements importants n'auraient pas été effectués : c'était la première fois qu'un premier ministre exprimait une telle décision, sans en référer à l'autorité de sûreté (NISA), ni au gouvernement local dont c'est pourtant la prérogative. Le 9 mai, l'exploitant arrêta ses réacteurs pour une durée sans doute probable de deux ans.

En parallèle, en Allemagne, les choses continuaient à évoluer dans le sens voulu par les électeurs et les manifestants, puisque fin mai l'arrêt provisoire des vieux réacteurs devenait définitif et que les autres réacteurs voyaient leur durée de vie limitée à 2021 et 2022. C'était encore trop loin pour les Verts de sorte que le 6 juin le calendrier définitif était arrêté avec un arrêt des réacteurs en fonctionnement étalé de 2015 à 2022.

Suite à l'accident de Fukushima dont les causes étaient externes aux installations, au mépris des promesses électorales de 2009, sans tenir compte de l'avis des autorités de sûreté, sans attendre le résultat des études qu'il venait lui-même de lancer, le gouvernement allemand est donc revenu en gros au programme voté en 2002, du temps de l'ancien chancelier Schröder.

Le Japon affronte les dangers, la panique envahit l'Allemagne

A l'accident exceptionnel, décisions exceptionnelles, mais curieusement plus mesurées et moins brutales au Japon qu'en Allemagne, le vent de panique soufflait sans doute encore plus fort à Berlin qu'à Tokyo ! Une chose est sûre : l'accident de Fukushima, s'il entraîne une remise en question de l'option nucléaire et un réexamen complet de la sûreté, n'entraînera pas l'arrêt du nucléaire dans le monde.

Aux Etats-Unis, en Chine, en Corée, en Inde, en Russie, en Suède ou en Angleterre, si les opinions publiques chancellent, et c'est normal, les gouvernements maintiennent le cap. Contrairement à ce qu'on serine, quotidiennement, au français moyen, la France est loin d'être isolée et de faire preuve d'un entêtement irresponsable.

On verra ce qu'il en sera exactement quand tombera le verdict des audits et examens ('*stress tests*') lancés partout en Europe fin mai, selon un cahier des charges sévère et commun. De nombreux réacteurs pourraient alors se trouver condamnés soit parce qu'ils présentent de graves insuffisances ou que leur correction conduirait à des coûts ou des délais rédhibitoires.

Perspectives

Dans de nombreux pays, les gouvernements ont annoncé le maintien des projets de développement en soulignant que les programmes prévus prendraient en compte le '*retour d'expérience*' de Fukushima. C'est le cas de la Finlande, de la Russie, de la Corée, du Canada, des Etats-Unis, des Emirats Arabes Unis, de l'Afrique du Sud ou de la Suède. Il faut s'attendre néanmoins à ce que les programmes glissent un peu.

**Contrairement à ce
qu'on entend
répéter, la France
est loin d'être isolée**

En Grande Bretagne qui a un programme ambitieux, la dynamique est maintenue : l'autorité ayant rapidement confirmé qu'elle n'avait pas de soucis sur les installations en service ou sur les différents projets en cours et qu'elle prévoyait un retard de 3 ou 4 mois sur les dossiers EPR et AP1000, le gouvernement vient de présenter au parlement son projet de politique énergétique d'ensemble et confirmer les sites déjà prévus pour l'implantation de nouveaux réacteurs, dont ceux d'EDF.

En Russie, très vite différentes voix officielles se sont élevées pour indiquer haut et fort qu'il n'y a pas d'alternative au nucléaire, en Russie et dans le monde. Certes les messages sont parfois un peu difficiles à suivre : Poutine lançant des vérifications, annonçant dans la foulée que tout est sûr, un peu plus tard que si des réacteurs ne sont pas au standard ils seront arrêtés et remplacés, puis Kirilenko, ancien premier ministre et patron de Rosatom trouvait que le classement au niveau 7 de l'accident de Fukushima est manifestement excessif, craignant sans doute que Tchernobyl, lui aussi classé 7, ne soit détrôné ! Quoi qu'il en soit, le cap nucléaire est fermement tenu par la Russie, dans le pays et à l'export.

En Suède, l'électricien suédois Vattenfall qui a des intérêts en Allemagne (deux centrales, Brunsbüttel et Krummel, mises à l'arrêt) a bien sûr critiqué les nouvelles décisions allemandes mais il a surtout confirmé son intention de réinvestir en Suède.

Des situations très contrastées, d'un pays à l'autre...

En Chine, le gouvernement s'est montré très réactif et sans doute le plus déterminé : réexamen en urgence des normes de sûreté et des procédures sans retarder les chantiers en cours, annonce d'un moratoire sur la programmation de nouveaux projets, moratoire qui pourrait durer jusqu'à fin 2012, le gouvernement ayant parallèlement souligné qu'il était certain de respecter son objectif de 70 à 80 GWe pour 2020. La longueur de ce moratoire signifie sans doute deux choses : que la Chine réexamine le choix des nouveaux sites pour éviter les zones trop peuplées et envisage de ne plus lancer la réalisation de réacteurs de 2^{ème} génération. Elle se propose en effet de modifier son modèle CPR-1000, dérivé des PWR 900 français, pour en faire des modèles de 3^{ème} génération : toute nouvelle programmation porterait donc uniquement sur cette 3^{ème} génération, plus robuste en termes de sûreté, mais aussi plus exportable.

En Inde, les choses sont pour l'instant un peu floues, le gouvernement maintient ses projets, mais reste en butte à une opposition locale concernant le choix des sites. Ce type de situation qui n'est pas propre au nucléaire (industrie sidérurgique et automobile) pourrait affecter Areva, retenu pour construire jusqu'à 6 EPR à Jaitapur.

L'Afrique du Sud, dont les besoins sont très importants, mais où les projets d'Eskom ont été contrariés pour de très sérieuses raisons financières, vient de confirmer son intention de relancer les projets d'Eskom, tout en tenant compte des leçons de Fukushima. L'enjeu est important : 9600MWe.

En Turquie, aux Pays-Bas, au Canada, en Pologne, en Lituanie les projets sont tous maintenus mais avec des degrés d'avancement variables. La Turquie semble un peu en avance mais la sismicité pourrait poser problème encore que Rosatom, le fournisseur russe affiche une solide confiance. La Pologne, où le parlement a approuvé le programme avec 90 % des voix, se distingue clairement dans le contexte actuel. Il est à ce sujet pittoresque de constater que c'est en 2022 que la Pologne envisage de mettre en service son premier réacteur alors que, en Allemagne, juste de l'autre côté de la frontière, le dernier réacteur sera mis à l'arrêt.

La Suisse est un cas intéressant : depuis 18 mois les électriciens avançaient tranquillement pour obtenir, dans le droit fil du plan énergétique de 2007, un feu vert pour la construction de 3 réacteurs. La discussion se focalisait autour d'une question : 3 réacteurs, c'est beaucoup, 2 suffiraient et les feux verts (sans jeu de mots) dans ce sens se succédaient quand l'accident de Fukushima est venu perturber ce beau scénario. La commissaire fédérale en charge de l'énergie a rapidement réorienté le programme et a proposé au Parlement d'étudier un nouveau plan énergétique : pas de renouvellement des réacteurs mais arrêt des réacteurs existants à leur fin de vie normale (50 ans tout de même).

Un tel programme va donc être étudié et un vote à ce sujet devrait intervenir dans les deux chambres en fin d'année. L'exemple allemand servira bien sûr de modèle (recours aux énergies renouvelables, aux économies d'énergie, au gaz) mais il ne sera pas simple de remplacer une production nucléaire qui couvre aujourd'hui 40% des besoins d'autant que le développement de l'hydraulique, déjà très important, se heurte à de solides oppositions locales. Donc un challenge difficile, mais les années du nucléaire sont clairement comptées (dernier arrêt en 2034, ce qui – par parenthèse – montre que la crainte du nucléaire n'est pas si grande), d'autant que la centrale en question, celle de Leibstadt se trouve être la plus proche de Bâle, dont l'hostilité au nucléaire n'est pas nouvelle mais ne se manifeste curieusement aujourd'hui qu'à l'égard de Fessenheim.

Le cas de l'Italie est lui aussi un cas intéressant : au lendemain de la catastrophe de Tchernobyl, l'Italie avait renoncé au nucléaire. Après 3 ans d'efforts continus pour revenir sur ce renoncement, le gouvernement approchait du but quand l'accident de Fukushima est survenu entraînant un important émoi dans une population déjà très peu favorable à la reprise du nucléaire. En juin, lors d'un référendum d'initiative populaire, la majorité des électeurs se prononçaient clairement contre cette reprise, sans qu'on sache clairement ce qui l'avait emporté entre l'hostilité au nucléaire et celle au premier ministre. Après deux votes négatifs à 25 ans d'intervalle, le nucléaire disparaît à nouveau, et pour très longtemps du champ du possible. Faut-il le regretter, étant donné la sismicité importante de la péninsule ?

Au Japon, le long terme n'est pas aujourd'hui la priorité : tant que Tepco n'aura pas repris la maîtrise complète du site de Fukushima, il ne sera pas envisageable de bâtir un nouveau plan énergétique car, s'il

n'est pas possible de se passer de nucléaire, il est difficile de l'acter dans les circonstances actuelles. Le plan ambitieux de développement du nucléaire sera à l'évidence revu à la baisse, y aura-t-il une longue pause avant la reprise des investissements ? Des investissements massifs dans les énergies renouvelables ? L'avenir, dans deux ou trois ans, le dira. Le gouvernement a simplement déclaré que le recours au nucléaire était inévitable (pilier du système selon les mots même du ministre du METI parlant le 23 juin à la conférence réunie par l'AIEA à Vienne). Mais, le 13 juillet, le premier ministre, faisant montre d'un certain désarroi, a dit des choses un peu confuses : le Japon doit réduire sa dépendance au nucléaire et il faut développer les énergies renouvelables sans abandonner le nucléaire ont compris les uns, alors que d'autres comprenaient qu'il ne fallait plus dépendre du nucléaire. Bref des choses tellement confuses que le soir même des ministres, des gouverneurs et les industriels croyaient utile de dire qu'il n'était pas question d'abandon. Le lendemain, le porte-parole du premier ministre indiquait qu'il n'était question que de réduire la dépendance et qu'un débat national allait être ouvert.

Ceci étant, la priorité japonaise est de remettre en marche une grande partie du parc actuel : sur les 54 réacteurs existants, 17 sont à l'arrêt pour des raisons liées directement ou indirectement au tsunami, 19 sont en fonctionnement (un 1/3 de la puissance nucléaire installée) et les autres (1/3 également) sont en arrêt périodique pour révision et entretien. La plupart de ces derniers sont, ou seront très prochainement, en état pour redémarrer, mais les autorités locales (gouverneurs) dont la décision dépend font assaut de prudence et diffèrent leurs autorisations, d'où un vibrant appel du gouvernement central à la responsabilité, étant donné les besoins essentiels de l'ensemble du pays et le fait que les électriciens ont mis en œuvre toutes les dispositions exigées par Tokyo. Ce type de situation n'est pas nouveau au Japon où les conflits (bras de fer) sont monnaie courante entre pouvoir central et pouvoir local mais, cette fois, il y a urgence à ne pas détériorer la situation économique plus qu'elle ne l'est déjà et à ne pas contrarier l'énorme effort de reconstruction. Les réacteurs, qui aujourd'hui fonctionnent, doivent légalement s'arrêter pour révision tous les 13 mois. Il serait désastreux qu'ils doivent s'arrêter avant que leur relève soit assurée au point que des ministres vont, dans les préfectures, à la rencontre des citoyens. On apprenait, le 4 juillet que le maire de Genkai, où sont implantés des réacteurs PWR de Kansai Electric Co, donnait son accord pour le redémarrage de deux réacteurs, il reste maintenant au gouverneur de la Préfecture de Saga de donner son feu vert. Ce serait le premier démarrage depuis l'accident du 11 mars. Cependant le lancement, tout à trac, d'audits par le premier ministre lui-même a relancé la confusion de sorte que rien ne peut être tenu pour acquis. Les temps sont durs pour le gouvernement japonais, les problèmes sont nombreux et complexes, et le pays mériterait d'être conduit d'une main ferme.

En France la situation est atypique : la très grande part d'électricité nucléaire dans la production totale n'a pas d'équivalent au monde et cela provoque des boutons à pas mal de gens, d'autant qu'à l'approche de l'élection présidentielle de 2012 un grand nombre de candidats rivalisent d'opportunisme pour rassembler le maximum de soutiens, surfant sur les craintes découlant de la tragédie japonaise ou éblouis par la victoire des Verts allemands qui le 26 juin, par la voix de Winfried Kretschmann, ministre-président du Bade-Wurtemberg, se réjouissaient qu'un parti à 20% impose, en 10 ans, ses idées à 80% (sic). Il est évident que dans un tel contexte l'opinion publique vacille.

...et partout, des opinions publiques ébranlées à des degrés divers

La situation économique du pays devrait inciter à économiser l'énergie, à favoriser les investissements les plus rentables et à tenir compte des besoins du marché. Le report de l'enquête publique de Penly 3, tout à fait compréhensible au vu des circonstances politiques, l'est moins si on prend en compte l'appel des marchés à l'exportation. Il n'est pas certain que la voix de la sagesse soit de mise pour rallier les suffrages des électeurs.

Il y aurait bien d'autres pays qui mériteraient d'être évoqués : Taïwan, Europe de l'Est, Chili, Mexique, Arabie Saoudite...le lecteur pourra se référer au texte détaillé sur les réacteurs.

2 Réflexions sur le renforcement de la sûreté

Les audits serviront à identifier les faiblesses des réacteurs existants. Verdict sans doute à la fin de l'année.

Indépendamment des mesures que chaque autorité sera amenée à prendre dans son propre pays, suite aux audits (tests de résistance) et au retour d'expérience de l'accident de Fukushima, le renforcement de la sûreté des réacteurs comporte essentiellement deux volets : un volet politique touchant

les problèmes de gouvernance et d'organisation et un volet plus technique touchant les critères et les normes à prendre en compte.

A ce stade il n'est possible que de faire état de premières indications et tendances.

Nicolas Sarkozy, en tant que président en exercice du G8 et du G20, de même que Yukiya Amano Directeur Général de l'AIEA ont très rapidement pris l'initiative. Le premier a amené le G8 à inscrire le sujet à sa réunion des chefs d'Etat à Deauville, les 26 et 27 mai, et à convoquer une réunion préparatoire du G20 au niveau ministériel le 7 juin en vue de préparer la réunion de novembre à Cannes des 20 chefs d'Etat. Le second a présidé à Vienne du 24 au 27 juin une 1^{ère} réunion au niveau ministériel qui sera suivie par une 2^{ème} en fin d'année.

Ces différentes réunions ont permis de vérifier que c'est bien dans le cadre de l'AIEA que devaient être réglées les questions politiques. Le problème n'est cependant pas simple : comment en effet transformer, après les avoir renforcées, les simples '*recommandations*' de l'AIEA en exigences applicables par tous, obligatoires, par conséquent vérifiables et dont le non respect serait sanctionné, etc ...on voit bien l'importance du travail diplomatique et juridique à réaliser et l'importance des moyens à mettre en place (moyens financiers et humains nouveaux). Ce travail incontournable sera d'autant plus difficile à mener à bien que depuis des décennies, nombre des Etats membres, y compris parmi les plus importants, ont toujours rechigné à suivre les recommandations de l'AIEA. Il ne faut pas s'étonner dans ces conditions que nombre de participants aient trouvé les avancées de la conférence de Vienne décevantes.

Renforcer la gouvernance, c'est le rôle de tous : l'AIEA, les gouvernements, les autorités, et WANO.

Il ne faut pas en être surpris : un accord dans un cadre comme l'AIEA (une agence relevant de l'ONU) est extrêmement difficile à réaliser et long à faire ratifier, d'autant qu'un accord avec des pays qui veulent tout simplement tuer le nucléaire relève de la gageure.

Un cercle plus restreint d'une vingtaine de pays pourrait peut-être aller plus vite. C'est le cas de WANO, l'association mondiale de tous les producteurs d'électricité, une association professionnelle en principe non politique. Réussira-t-elle à imposer de la rigueur, de la discipline et un contrôle effectif entre pairs ? En 25 ans d'existence, cela s'est avéré impossible, les questions d'indépendance, de culture, de confidentialité ayant constitué un frein puissant. Espérons que les circonstances nouvelles permettront une évolution radicale.

Les leçons de Fukushima, le retour d'expérience, c'est le travail des autorités, en liaison avec les concepteurs, les exploitants et les instituts de recherche.

Le volet plus technique des critères, standards et normes ne sera pas forcément plus facile à mener à bien. A l'initiative de l'ASN, une première réunion s'est tenue à Paris le 8 juin organisée par l'AEN. Les autorités ont l'habitude de travailler ensemble et se connaissent bien, du moins celles des pays ayant des programmes nucléaires importants, elles devraient donc converger rapidement vers les critères de la génération 3,

sans qu'on soit certain qu'il s'agisse, pour tous, de la même génération 3 ! Par ailleurs si la '*sûreté est l'affaire de tous, le choix du nucléaire est un choix souverain*'. Cela signifie, entre autres choses, que chaque pays gardera ses prérogatives en matière réglementaire et administrative.

En outre, la répétition d'accidents graves à fréquence plus grande que prévu (TMI, Tchernobyl et Fukushima, 3 accidents en 33 ans) illustre bien qu'il faut renforcer les critères, et en particulier prendre en compte les événements jugés jusqu'à maintenant comme suffisamment rares, voire hautement improbables, pour ne pas être pris en compte (accidents dits « hors dimensionnement » qui ne devront plus le rester). Il convient aussi de réexaminer la question de la simultanéité, éventuelle, d'événements survenant sur des réacteurs voisins et jugés a priori indépendants.

Là encore les français sont clairement à l'avant-garde :

André-Claude Lacoste, président de l'ASN, a déclaré à plusieurs reprises : "*Personne ne peut garantir qu'il n'y aura jamais d'accident nucléaire en France*"...Il revient "*aux exploitants, aux autorités de contrôle, au gouvernement, de faire ce qu'il faut pour réduire cette probabilité*"...."*A nous tous de faire*

ce qu'il faut pour en réduire les conséquences, mais à l'évidence il faut que nous soyons capables de les gérer".

Jacques Repussard, directeur général de l'IRSN, a souligné de son côté....*"Il faut accepter de se préparer à des situations complètement inimaginables parce que ce qui nous menace le plus, ce n'est pas un accident +standard+",...."Il faut faire des scénarios réalistes dans un contexte qui n'est pas réaliste pour notre imagination, c'est ce qui s'est produit au Japon".*

Il y a donc du pain sur la planche sans oublier que les enjeux économiques sont importants. Les parties prenantes, concepteurs français, russes, américains, japonais ou coréens et grands électriciens, chercheront bien sûr à être impliqués et écoutés.

Il faut se préparer à l'inimaginable ...pour ne pas avoir à l'affronter.

3 Evolution des opinions publiques

Après un événement d'une ampleur telle que Fukushima, que les gens ont pu suivre en direct pendant des semaines et alors que les médias se faisaient les porte-parole de nombre d'opposants au nucléaire (parlant de liquidateurs, d'eau empoisonnée, de légumes contaminés, d'évacuations, de leucémies, de cancers,...), il n'est guère surprenant de voir l'opinion publique évoluer rapidement.

Les sondages font florès et les titres pleuvent : Les Français se disent en majorité favorables à une sortie du nucléaire, mais qu'en est-il au fond ?

Difficile à dire, car l'énergie nucléaire est loin d'être une préoccupation des français, comme on vient encore de le constater dans le baromètre mensuel des préoccupations des français TNS SOFRES : c'est toujours le chômage et l'emploi qui arrivent loin en tête des premières réponses, puis l'évolution du pouvoir d'achat, le financement des retraites, les inégalités sociales. Arrivent ensuite l'école et la qualité de l'enseignement, la santé et la qualité des soins, l'environnement et la pollution. Le nucléaire ne figure pas dans cette liste, l'immigration non plus d'ailleurs, curieux alors qu'on nous annonce que ce seront les grands thèmes de la campagne présidentielle.

Compte tenu de ce que l'on a constaté ci-dessus, pas étonnant que l'on trouve des résultats contradictoires dans les sondages : tout dépend en fait de la question posée et la manière de la poser. Trois exemples pour illustrer cela :

Des sondages et, comme souvent, ...tout est dans la question.

1 - Fin mars, un sondage « Opinion Way » donnait les résultats suivants pour l'ensemble des français :

Adhésion à l'idée de la suppression de la production d'électricité à partir du nucléaire: Tout à fait ou plutôt favorable : 57%

Acceptation d'un prix d'électricité plus élevé pour sortir du nucléaire : Oui : 27%

Intéressante contradiction qui aurait été encore plus marquée si la question avait porté sur une augmentation de prix de 30%.

2 - Dans le même temps EDF sortait une enquête d'opinion réalisée commandée à TNS Sofres : « Quelle est votre opinion à l'égard de la demande des écologistes d'abandonner la production d'électricité nucléaire en France ? » : Tout à fait ou plutôt favorables: 44%.

Interprétation d'EDF : Malgré la catastrophe au Japon, 55% des français restent favorables à l'énergie nucléaire.

3 - Un sondage plus récent réalisé du 1 au 3 juin par IFOP pour le JDD donnait les résultats suivants :

Êtes-vous inquiet à l'égard des centrales nucléaires françaises : 45%

Souhaitez-vous un arrêt rapide du programme et des centrales ? : 15%

Quoiqu'il en soit bien peu des partisans de la fin du nucléaire expliquent par quoi le remplacer, à niveau de vie et confort égaux, sans compromettre une croissance très loin de répondre au besoin d'emplois. Un travail important de pédagogie reste indispensable.

En Allemagne où les gens sont romantiques et idéologues, Angela Merkel n'a pas hésité à dire que les efforts seraient herculéens, mais qu'avant que les économies d'énergie et les énergies renouvelables se concrétisent, il serait nécessaire d'avoir recours au charbon et au gaz. Elle n'a parlé ni du prix, ni du CO2, ni démenti les importations d'électricité.

En Suisse où les esprits sont plus réfléchis le Conseil Fédéral s'est donné six mois pour présenter un plan mais on se doute qu'il sera difficile d'éluder la question du prix.

En Italie, il faut tout reprendre à zéro... Au Japon, le pétrole et le gaz naturel liquéfié sont les recours dès aujourd'hui.

Pas si facile de se passer de nucléaire

Bref, ce n'est pas si facile de se passer de nucléaire, seuls quelques candidats à l'élection présidentielle le prétendent, allant même jusqu'à prédire du même coup la résorption du chômage. Il faudrait, sur ces questions, que tous les types d'énergie soient mis en balance dans un débat démocratique serein d'ensemble, alors qu'aujourd'hui le débat se résume à une guerre de religion, sans écoute de l'interlocuteur et sans réel effort de pédagogie.

4 Négociations sur la sauvegarde du climat

Depuis des années, les négociations sur le climat vont d'échec en échec, Copenhague en 2009, Cancun en 2010, tous les rendez-vous intermédiaires dont on ne parle guère (Bangkok en avril, Bonn en juin) voient les négociateurs piétiner et ne s'accorder que sur quelques morceaux d'un grand puzzle. Le prochain rendez-vous, à Durban pourrait ne rien donner de concret : sont en jeu la prolongation du protocole de Kyoto, le financement du "fonds vert" et l'élaboration d'un accord qui devrait englober toutes les parties.

Le climat est, sans doute, la vraie victime de Fukushima ...mais il est trop tôt pour s'en apercevoir.

Personne ne veut reconnaître que le protocole de Kyoto est mort, il l'était pratiquement avant Fukushima, mais après l'accident, comment le Japon pourrait-il prendre des engagements ? Beaucoup d'autres pays, sans l'avouer, savent déjà qu'ils n'atteindront pas leurs objectifs surtout si la reprise économique se confirme.

Mais il y a pire. Il ne faut pas être devin pour prévoir que l'industrie nucléaire ne sera pas seule à pâtir de Fukushima. Le climat souffrira pour deux raisons :

- un recours accru au gaz / charbon / voire pétrole pendant plusieurs années, les ENR ne pouvant répondre seules aux besoins de production d'électricité;
- et à Durban fin 2011, tout accord significatif sur le climat risque d'être remis aux calendes grecques : trop de pays ne veulent pas s'engager et d'autres ne le pourront pas. L'Europe qui s'est toujours vue comme un modèle, devant entraîner le monde, manque à cet égard de lucidité : le but à l'échéance de 2020 sera manqué, à savoir atteindre 20% d'énergies renouvelables dans la production d'électricité en 2020 et réduire les émissions de CO2 de 20% entre 2007 et 2020.

Les faits sont têtus comme aiment à le rappeler tous ceux qui ont les pieds sur terre or il y a en matière d'énergie et d'électricité, des incontournables à ne pas oublier.

A l'évidence, le taux de production de CO2 éq. par kwh électrique produit en est un :

- Les énergies *carbonées*, (charbon, lignite, pétrole et gaz naturel) ont des taux très élevés : 900 à 1100 pour le charbon, 700 à 850 pour le pétrole et 450 à 550 pour le gaz.
- Les énergies renouvelables et l'énergie nucléaire ont des taux extrêmement bas : 50 à 70 pour la géothermie, le photovoltaïque, la biomasse et le nucléaire, 40 à 50 pour l'éolien et 30 à 40 pour l'hydraulique.

Un écart d'un facteur de l'ordre de 10, (de 7 à 20) en faveur des énergies non carbonées, est loin d'être négligeable quand on sait les graves inconvénients du CO2.

Second fait à ne pas négliger, le nucléaire est moins cher que toutes les énergies renouvelables, même si on tient compte de la tendance à la baisse des prix des renouvelables et de la hausse du prix du nucléaire

qu'entraînera la prise en compte des leçons de Fukushima. Qui donc, dans la situation actuelle du monde, peut faire fi d'un tel avantage ?

En guise de conclusion provisoire, on peut donc penser que le nucléaire vivra à 3 conditions : certes il faut prendre des mesures pour qu'un nouveau Fukushima ne se répète pas, que le coût des mesures à prendre dans ce but ne soit pas rédhibitoire et que l'industrie nucléaire regagne la confiance de l'opinion publique qu'elle vient de perdre.

C'est, semble-t-il, à ce prix que, dans un certain nombre de pays, les besoins (maintien de la croissance et d'un certain mode de vie) et le réalisme pourront l'emporter sur les peurs irraisonnées ou excessives.

Les réacteurs

Bernard FROMANT

Avertissement : Les informations données dans l'édition précédente Nucléaire et Energie N°56 avaient été recueillies avant le gigantesque tsunami qui a frappé le Japon le 11 mars. Les informations qui suivent prennent leur source dans la presse française et internationale publiée entre le 12 mars et le 30 juin 2011.

PERSPECTIVES MONDIALES

Après l'accident de Fukushima, plusieurs pays ont annoncé qu'ils allaient revoir leur stratégie dans le nucléaire et certains ont annoncé un moratoire sur la construction et la prolongation des réacteurs. Selon certains analystes, l'accident au Japon a remis en question la renaissance du nucléaire. Selon Jacques Foos, titulaire de la chaire « rayonnements isotopes et applications », les 11 réacteurs japonais mis automatiquement à l'arrêt le 11 mars ont bien résisté au séisme. En revanche, les réacteurs de Fukushima ont souffert du tsunami qui a noyé les bâtiments diesel sensés fournir une alimentation de secours en cas de perte du réseau électrique. Jacques Foos assure que, si les exigences en matière de sûreté sont respectées, le monde ne se passera pas de nucléaire : 62 réacteurs sont en construction dans le monde et 158 en projet. On peut arrêter d'en construire en Europe de l'Ouest, mais la Chine, l'Inde et l'Amérique du Sud ne s'en passeront pas.

La renaissance du nucléaire n'est pas morte, estime Colette Lewiner, directrice de l'énergie chez Cap Gemini. Il va y avoir une révision des règles de sûreté et de design des réacteurs.

Il est sans doute un peu tôt pour savoir dans quel état la filière nucléaire sortira de cette crise. L'agence internationale de l'énergie prédit un recours accru au gaz, concurrent sérieux de l'atome à court terme aux Etats-Unis ; mais le gaz n'a pas vocation pour autant à supplanter durablement le nucléaire.

Il est possible que la part du nucléaire dans l'électricité produite dans le monde baisse de façon sensible ces prochaines années, car il va falloir mettre un certain nombre de centrales à de nouvelles normes et à plus long terme plusieurs pays risquent de revoir leurs plans énergétiques en profondeur.

Pour les analystes de la banque UBS, la catastrophe de Fukushima va conduire les Etats à fermer certaines centrales, notamment les plus vieilles ou situées dans des zones sismiques. Au total, le monde compte 440 réacteurs en exploitation ; les 30 plus vieux risquent d'être fermés.

Pour Bertrand Barré, le conseiller scientifique d'AREVA, « l'accident de Fukushima va entraîner une pause dans le développement du nucléaire, mais après ça redémarrera, car les fondamentaux n'ont pas changé et, à ce moment là, on regardera moins les surcoûts des réacteurs ultra-sûrs ».

Pour Joël Ruet, chercheur CNRS au Centre d'études français sur la Chine contemporaine, malgré Fukushima, la renaissance du nucléaire aura bien lieu en Asie émergente, et la Chine et l'Inde en seront le moteur.

Pour Hans Blix, l'ancien directeur général de l'AIEA, s'exprimant en mai devant une vingtaine de prix Nobel, la majorité du monde continuera d'utiliser le nucléaire : « Il y aura de nombreuses améliorations dans la quatrième génération de centrales nucléaires, qui n'auront pas besoin de refroidissement actif... Comme dans d'autres domaines, il y aura un développement et la technologie s'améliorera ».

Enfin les spectaculaires sorties du nucléaire de l'Allemagne et de la Suisse, assorties d'une décision de non-reprise de son programme par l'Italie, masquent la poursuite des projets dans de nombreux autres pays : le Royaume Uni, la Finlande, qui - en plus de l'EPR - prévoit de construire deux autres centrales, les Pays-Bas, qui envisagent de se doter d'un deuxième réacteur, la Pologne, la République tchèque, la Slovaquie ou la Hongrie, qui cherchent à compléter leur programmes existants, et aussi la Turquie, qui a conclu un accord avec les Russes...

France

Sûreté nucléaire

La catastrophe de Fukushima relance le débat sur le nucléaire français. Nathalie Kosciusko-Morizet et Eric Besson, l'ASN, l'IRSN, AREVA, tous scrutent de près ce qui se passe au Japon pour en tirer les leçons. Il en résulte que le parc nucléaire français sera passé au crible. L'EPR de Flamanville sera examiné en priorité. L'audit des centrales françaises portera non seulement sur les aspects techniques, mais aussi sur la gestion humaine et la sous-traitance.

La France profite de cette situation pour affirmer que l'EPR d'AREVA aurait résisté au séisme et prend en compte les risques d'inondation. Le gouvernement vante la fiabilité des installations et l'expérience des autorités de contrôle.

Un groupe de travail mis en place par la Wenra (Western European Nuclear Regulators) s'est réuni à Paris les 22 et 23 mars pour définir des « stress tests » auxquels vont devoir se soumettre les 143 réacteurs en fonctionnement dans l'Union européenne. Les tests devront prendre en compte des situations extrêmes, même de faible probabilité (séisme, inondation, tempête, ou cumul de ces aléas).

Enfin Nicolas Sarkozy a annoncé que la France allait, dans le cadre du grand emprunt, consacrer un milliard d'euros au programme nucléaire du futur et à la recherche en matière nucléaire, notamment à la 4^{ème} génération avec le financement d'une partie de la construction du prototype de 600 MW Astrid, prévu pour 2020.

Centrale de Fessenheim

Après l'accident de Fukushima, la pression en faveur de la fermeture de la centrale s'accroît en Suisse et en Allemagne.

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) assure que les risques de séisme et d'inondation sont dûment pris en compte et qu'il n'y a « aucune raison de fermer une centrale nucléaire en France ». La décision d'un éventuel moratoire ou même d'une fermeture de la centrale relève en dernier ressort du gouvernement français.

Selon Nathalie Kosciusko-Morizet, « aucune décision définitive ne sera prise sur la prolongation de Fessenheim avant la fin de l'audit qui tire les conséquences de l'accident de Fukushima ».

AREVA

L'AFP estime que l'accident japonais pourrait paradoxalement accroître le succès de l'EPR, dont les dispositifs de sûreté pourraient constituer « un puissant argument de vente ». Anne Lauvergeon a déclaré en ce sens que « le contexte actuel rend dérisoires les discussions sur le caractère « *trop sûr* » de l'EPR et montre bien que le pari sur la sécurité est le pari de l'avenir ». Elle a indiqué par ailleurs que Fukushima va retarder d'environ 6 à 9 mois les projets de réacteurs nucléaires d'AREVA en cours d'examen, en raison du passage en revue des différentes données sur la sûreté et la sécurité.

EPR de Flamanville

AREVA a été autorisé par l'ASN à effectuer des opérations de réparation des soudures sur le couvercle destiné à la cuve de l'EPR. Des défauts dans plusieurs soudures avaient été mises en évidence au cours de contrôles réglementaires.

EPR de Penly

Le ministre de l'Énergie, Eric Besson, a assuré début mai que le projet de construction d'un EPR à Penly n'était « absolument pas bloqué », démentant une déclaration du PDG de Total, Christophe de Margerie. Cependant la commission locale d'information des centrales de Penly et de Paluel a fait savoir que l'enquête publique sur l'EPR « est repoussée à un peu plus tard, très probablement à la rentrée ».

EUROPE

Allemagne

L'Allemagne veut accélérer sa sortie du nucléaire. Un document élaboré conjointement par le ministère de l'Environnement et celui de l'Économie prévoit un « plan en six points pour un tournant de la politique énergétique ». La première condition pour qu'un tel tournant fonctionne, c'est que l'Allemagne trouve des alternatives rapides au nucléaire, lequel représente encore 23 % de sa production énergétique.

Angela Merkel est accusée par ses alliés d'agir dans la précipitation en matière nucléaire. Elle a cependant décidé la fermeture des 17 réacteurs d'ici à dix ans. Mais la sortie du nucléaire pourrait coûter de l'ordre de 40 milliards d'euros à la collectivité. Les chiffres ne pourront être réalistes qu'après que tous les arbitrages auront été rendus.

Le ministre de l'Environnement Norbert Röttgen a cité un rapport de sûreté sur les 17 réacteurs faisant apparaître que l'Allemagne pourrait éviter une sortie trop rapide du nucléaire. Cependant le gouvernement a adopté le projet de loi sur l'arrêt des réacteurs. Les huit réacteurs déjà arrêtés ne seront pas redémarrés – l'un d'eux sera toutefois maintenu en veille – et les neuf autres vont s'éteindre progressivement entre 2015 et 2022.

Finlande

L'accident de Fukushima ébranlé la confiance des Finlandais pour le nucléaire, selon un sondage publié le 29 mars. Néanmoins 85% des sondés considèrent les quatre réacteurs de la Finlande comme parfaitement sûrs. Le cinquième réacteur, de troisième génération (EPR) est en construction pour démarrer fin 2013. Le Parlement a autorisé la construction de deux réacteurs supplémentaires, mais les permis de construire n'ont pas encore été délivrés.

Royaume-Uni

Londres devrait poursuivre son programme de relance du nucléaire malgré Fukushima, contrairement à ce qui a été décidé en Allemagne. L'Office of Nuclear Regulation (ONR) estime qu'une catastrophe du type Fukushima n'est pas crédible au Royaume-Uni, mais il énumère 26 recommandations à appliquer pour tirer des leçons de l'accident japonais. Un plan d'action sera établi avant que l'ONR décide d'autoriser les EPR d'AREVA et les AP 1000 de Westinghouse. EDF, qui entend construire quatre EPR, s'est dit rassuré, même s'il est conscient que les chantiers prendront un peu de retard, notamment à cause des mesures de sécurité renforcées réclamées.

Italie

Après l'accident de Fukushima, un moratoire d'un an sur le retour de l'Italie au nucléaire a été décidé le 23 mars. Le retour au nucléaire avait été décidé dans un décret-loi en 2008. EDF et Enel se sont alliés en 2009 pour construire quatre réacteurs EPR, mais Rome n'a pas exclu d'utiliser également les technologies américaine ou japonaise.

Silvio Berlusconi a envisagé en avril de prolonger le moratoire d'un an, afin d'avoir le temps de « convaincre les Italiens ». Toutes les procédures devant aboutir à la définition des sites et à la construction des centrales ont donc été suspendues pendant 12 mois. Cependant Silvio Berlusconi a déclaré : « *Nous sommes absolument convaincus que l'énergie nucléaire est l'avenir pour le monde entier* ».

Finalement, les électeurs italiens se sont prononcés par référendum à une écrasante majorité de 94,05 % contre le retour à l'énergie nucléaire abandonnée en 1987. Le gouvernement français a estimé que le « non » italien ne change « en rien » la stratégie française.

Bulgarie

La centrale nucléaire de Kozlodouï comprend six réacteurs dont seuls les réacteurs 5 et 6 sont autorisés à fonctionner depuis l'entrée de la Bulgarie dans l'Union européenne. Ces unités de fabrication soviétique de 440 MW ont subi une modernisation importante effectuée par une équipe internationale : AREVA, Westinghouse, Atomstroyexport et Siemens.

Le gouvernement compte sur ses partenaires, dont AREVA, chargé des systèmes de sécurité, pour prolonger d'une vingtaine d'année l'exploitation de ces réacteurs, car « la Bulgarie serait en faillite sans ces réacteurs ». Le Premier ministre, qui a reçu Anne Lauvergeon le 13 avril, a qualifié la France de « partenaire stratégique ». AREVA et la Compagnie nationale d'énergie bulgare ont signé à cette date un protocole d'accord visant à développer des projets d'énergie propre. Ce protocole prévoit une coopération éventuelle dans de nouveaux projets nucléaires sur les sites de Kozlodouï et Béléné.

A la suite de l'accident au Japon la centrale de Kozlodouï est prête à subir de sévères tests européens.

Par ailleurs, le projet de construction d'une nouvelle centrale à Béléné, à l'est de Kozlodouï, a le soutien de 48% des bulgares, avec 15% contre.

Westinghouse a fait part de son intérêt pour ce projet ; mais il a fait l'objet d'un nouveau report pour des questions de financement.

Lituanie

Le premier ministre Andrius Kubilius a déclaré que la future centrale nucléaire qui va remplacer la centrale d'Ignalia, fermée en 2009, devrait être achevée et produire de l'électricité en 2020. Après le retrait du sud-coréen Kepco, Vilnius est en pourparler avec un autre investisseur.

Russie

RosAtom s'est relevé après le choc de Tchernobyl et est devenu l'un des leaders mondiaux du secteur. Ses ambitions pourraient être contrariées par l'impact de Fukushima. Le patron de RosAtom, Sergueï Kirienko a contre-attaqué en avril en affirmant que le Japon avait « exagéré » la portée de la catastrophe en la classant au niveau 7 comme Tchernobyl. Mais le président russe Dimitri Medvedev a annoncé une vérification générale de toutes les centrales russes.

Le 25 avril, Vladimir Kouznetsov, membre d'un conseil d'experts auprès de RosAtom, a déclaré que onze réacteurs RMK, du type de Tchernobyl, étaient vétustes et devraient être arrêtés. Mais lors de la commémoration de la catastrophe de Tchernobyl, le 26 avril, Vladimir Poutine a affirmé que la technologie russe est « la meilleure au monde », car ses réacteurs actuels VVER 1000 sont réputés robustes par les experts. RosAtom est bien déterminé à s'imposer sur le marché du nucléaire civil.

Pologne

Un accord de coopération dans le nucléaire civil avait été signé en novembre 2010 entre la France et la Pologne. AREVA et le polonais Polimex-Mostostal SA, numéro deux du secteur construction, ont signé fin avril un accord de coopération pour la construction de la première centrale nucléaire polonaise.

Suisse

Dans le climat de crainte dû au séisme et au tsunami de Fukushima, la Suisse avait annoncé en mars qu'elle renonçait au développement de ses sites nucléaires. Elle a procédé à des tests complets de sécurité sur ses cinq centrales en activité et elle a effectué des consultations publiques pour savoir si elle doit ou non renouveler trois de ses centrales.

Le gouvernement suisse a finalement recommandé au Parlement de ne pas prolonger au-delà de leur durée prévue d'exploitation de 50 ans les cinq centrales, ce qui conduirait à arrêter le plus récent réacteur en 2034. Le 8 juin la Chambre du peuple helvétique a approuvé l'abandon de l'énergie atomique par la Suisse par étapes d'ici à 2034.

République tchèque

Eric Besson, ministre français de l'Industrie et de l'Energie, a signé avec son homologue tchèque Martin Kocourek une feuille de route relative à la coopération dans l'énergie nucléaire. AREVA est en concurrence avec Westinghouse et AtomStroiExport pour la construction des réacteurs 3 et 4 de la centrale de Temelin.

Slovaquie

La Slovaquie a annoncé le report d'au moins cinq ans, donc jusqu'à 2025, le lancement de la construction d'une nouvelle centrale nucléaire à Jaslovske Bohunice, car les autorités européennes sur la sécurité exigent l'élaboration de nouvelles études de faisabilité.

AMERIQUES

Etats-Unis

L'électricien NRG renonce à son projet de deux réacteurs dans le sud du Texas. Les deux réacteurs devaient être exploités par une société associant NRG à Toshiba, mais aussi à Tepco.

AREVA a reporté sine die la construction de son usine de Newport News, dédiée à la construction de gros composants destinés aux EPR américains.

Cependant, confrontés à une demande en énergie toujours plus importante, les Etats-Unis entendent poursuivre le développement de leur parc nucléaire. M. Besnainou prévoit qu'AREVA obtiendra la licence de construction de l'EPR fin 2012 et qu'AREVA vendra un premier EPR aux Etats-Unis entre 2012 et 2015.

Canada

Dans le sillage de la catastrophe nucléaire du Japon, une coalition demande la fermeture de l'unique centrale nucléaire Gentilly II de la province francophone du Québec, ouverte en 1983 et qui devrait être rénovée.

La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) a annoncé une inspection générale de tous les réacteurs nucléaires du pays, qui compte 18 réacteurs en service. Il s'agit de la technologie CANDU, qui apparaît dépassée et ne se vend plus à l'étranger.

Chili

Les Chiliens sont particulièrement sensibles à l'actuelle crise nucléaire au Japon. 86% des Chiliens rejettent le recours à l'énergie nucléaire. L'accord de coopération nucléaire signé le 18 mars entre le Chili et les Etats-Unis est critiqué, compte tenu de la forte activité sismique du pays.

Mexique

Le Mexique va probablement renoncer à la construction d'une deuxième centrale nucléaire. Il dispose d'une centrale, Laguna Verde, composée de deux BWR de 820 MW chacun, qui fournissent 3% de la consommation du pays.

ASIE

Chine

Dès le lendemain du tsunami, le ministre de l'environnement Zhang Lijun a déclaré que la Chine maintiendra son cap nucléaire. Pas moins de 27 réacteurs sont en chantier en Chine, qui accueillera 45% des nouvelles centrales dans le monde d'ici 2030. Le 16 mars, Pékin a toutefois annoncé qu'il suspendait momentanément l'approbation des nouveaux réacteurs et ordonné une inspection de ses centrales. Li Xiaoxue, directeur des nouveaux projets du groupe China Guangdong Nuclear Power a déclaré qu'il est probable que la Chine n'autorisera pas de nouvelles unités de deuxième génération. Elle construit six réacteurs de troisième génération, dont quatre AP1000 de Westinghouse et deux EPR d'AREVA.

Le 30 mars, Nicolas Sarkozy est allé à Pékin dans le cadre de la présidence française du G20 et a rencontré son homologue chinois Hu Jintao. Il en a profité pour se rendre le lendemain au Japon (voir ci-après). Il devait parler coopération atomique avec Hu Jintao et aborder le thème de la sûreté nucléaire. Selon l'Élysée, « Fukushima n'invalide pas la pertinence du nucléaire civil » : la France et la Chine gardent un cap commun vers un avenir nucléaire.

La Chine va revoir ses procédures d'urgence et ses normes de sûreté nucléaire avant de reprendre les nouveaux projets. Cependant, malgré Fukushima, elle entend passer de 15 GW à 60 GW en 2020, et à 200 GW en 2030.

Taiwan

Taïwan, situé juste au dessus d'une faille sismique, craint un scénario à la Fukushima. En conséquence, Taïwan a annoncé la suspension de ses projets de construction de nouveaux réacteurs nucléaires, ainsi que de la mise en service de sa quatrième centrale Lungmen.

Corée du Sud

Le drame de Fukushima vient compliquer l'ambitieuse stratégie de Séoul qui rêve de détrôner le Japon, en vendant plus de 80 centrales et en empochant 20% du marché planétaire d'ici 2030. Pour tirer les leçons de Fukushima et se préparer à tout incident, le gouvernement a lancé une inspection urgente des 21 réacteurs du pays, en s'engageant à fermer ceux qui montraient des signes de faiblesse. Séoul garde son objectif d'inaugurer 11 nouveaux réacteurs d'ici 2024. Mais l'ombre de Fukushima plane sur les objectifs d'exportation des réacteurs, car l'accident pourrait mettre à mal la stratégie « low-cost » qui avait permis de l'emporter face à AREVA à Abu Dhabi.

Japon

AREVA

Des techniciens allemands d'AREVA qui travaillaient sur le site de Fukushima lorsque s'est produit le séisme ont pu être évacués sans être blessés pour regagner Tokyo.

Le 18 mars, Eric Besson a déclaré que Tepco a demandé l'appui d'EDF, d'AREVA et du CEA.

Le 30 mars, Anne Lauvergeon s'est rendue au Japon accompagnée notamment de cinq experts du groupe spécialisés dans la décontamination des effluents radioactifs et la gestion des piscines d'entreposage des combustibles usés.

Le 31 mars, Nicolas Sarkozy s'est rendu au Japon pour exprimer sa solidarité, mais aussi pour réaffirmer son credo nucléaire : « Pour réduire les gaz à effet de serre, il n'y a pas 150 solutions, il y a le nucléaire... L'avenir passe par un indispensable renforcement de la sécurité... » Il a proposé une réunion en mai à Paris des autorités de sûreté nucléaire des pays du G20, qu'il préside, afin d'imposer les mêmes normes de sécurité des installations dans le monde entier. Il a vanté devant le Premier ministre nippon, Naoto Kan, le « niveau de sûreté maximal des réacteurs français EPR ».

Tepco

Thierry Charles, le directeur de la sûreté des installations à l'IRSN a confirmé que les techniciens de Tepco sont peu à peu en train de reconquérir le site de Fukushima : Tepco est bien parvenu à colmater la brèche de 20 cm sur la fosse technique du réacteur numéro 2 en injectant du silicate de sodium qui se solidifie au contact de l'eau. La pollution provenant du réacteur N°2 a donc pu être stoppée.

Centrale de Hamaoka et avenir du nucléaire

Le Premier ministre japonais a ordonné début mai la fermeture de la centrale de Hamaoka, située à moins de 200 km de Tokyo, car les autorités compétentes estiment à 87% les chances d'un tremblement de terre dans la région au cours des trente années à venir. Cette décision est exceptionnelle. L'objectif de porter à 50% la part du nucléaire dans la production électrique en 2030 va être revu.

Le Premier ministre japonais considère comme possible et souhaitable la remise en service de certaines centrales ayant été arrêtée après l'accident de Fukushima, compte tenu des mesures de sécurité mises en œuvre. Il estime que le nucléaire continuera à jouer un rôle majeur dans la politique énergétique de l'Archipel.

Inde

En 2007, la Russie et l'Inde ont signé un accord pour la vente de par la Russie de quatre réacteurs de 1000 MW. En 2010, la France a signé un accord de coopération franco-indienne pour la vente de six EPR, avec actuellement deux commandes fermes. Des mouvements citoyens se mobilisent pour résister aux projets gouvernementaux, mais il n'est pas sûr que la catastrophe de Fukushima remette en cause le programme nucléaire indien.

Suite à la crise japonaise, AREVA, GE Hitachi et Westinghouse, qui ont conclu des accords avec NPCL pour la construction de plusieurs réacteurs nucléaires, continuent à négocier.

Luc Oursel a précisé en avril qu'AREVA prenait en considération les leçons de Fukushima et qu'aucune action n'avait été annulée sur les différents sites. Un accord commercial devrait être signé à mi-2011.

Malgré de nouvelles violentes manifestations d'opposants à la construction de six réacteurs sur le site de Jaïtapur, le ministre de l'environnement Jairam Ramesh a affirmé en avril qu'il n'y aura pas de nouvelle

réflexion sur le projet de Jaïtapur, projet qui, fin mai, serait en passe d'être approuvé par le gouvernement central indien.

Israël

Israël, n'est pas signataire du traité de non-prolifération nucléaire, mais dispose d'une centrale construite avec l'aide de la France à Dimona dans le Néguev couverte par le secret défense. Alarmé par la catastrophe du Japon et compte tenu des risques de séisme, Israël a décidé de reconsidérer un projet d'installation d'un réacteur nucléaire dans le désert du Néguev. Benjamin Netanyahu ne croit pas qu'Israël poursuivra un programme d'énergie nucléaire dans les prochaines années.

Arabie saoudite

Au moment où l'Allemagne veut sortir du nucléaire, l'Arabie saoudite prévoit de construire seize réacteurs nucléaires d'ici 2030, soit un investissement de 10 milliards de dollars et confirme son intérêt pour l'atome civil. Un accord de partenariat dans l'énergie nucléaire avait déjà été signé avec AREVA. GDF Suez, qui exploite déjà 20.000 MW dans les pays du Golfe, examine avec intérêt le projet saoudien.

Émirats arabes unis

Malgré Fukushima, les Émirats arabes unis poursuivent la procédure d'autorisation de leur première centrale atomique commandée en 2009 aux Coréens au détriment de la France. Enec, l'électricien des Émirats, a soumis une demande de licence à l'autorité de sûreté émirienne (la FANR), qui assure qu'elle tirera les leçons de Fukushima. L'examen de sûreté est une procédure lourde qui devra prendre jusqu'à dix-huit mois. Mais Abou Dhabi assure qu'il n'y aura ni moratoire, ni retard.

AFRIQUE

Afrique du Sud

Alors que l'Afrique du Sud est en plein lancement de sa stratégie énergétique pour les vingt ans à venir, la catastrophe de Fukushima conduit plusieurs spécialistes à remettre en question les méthodes d'évaluation de la magnitude des séismes passés ; ils considèrent que la centrale de Koeberg est sous la menace d'un séisme. Ces incertitudes n'ont pas empêché le gouvernement de s'engager dans un plan sur vingt ans pour augmenter jusqu'à 23% la part du nucléaire dans sa production d'électricité.

La ministre sud-africaine de l'Énergie a confirmé le 26 mai devant le Parlement que l'Afrique du Sud maintenait, malgré la catastrophe de Fukushima, ses projets dans le nucléaire. Elle souhaite que les nouveaux réacteurs – qu'AREVA espère lui vendre – produisent à partir de 2023. Mais elle a précisé en juin que les liens étroits, que l'Afrique du Sud entretient avec la France en matière nucléaire, n'engagent pas le pays à acheter une centrale au groupe AREVA.

L'illusion des Energies renouvelables au Japon

Guy LAMORLETTE

RECONSTRUIRE

Reconstruire : C'est la lourde tâche à laquelle se sont attelés les japonais après que la tempête médiatique se soit déplacée « overseas », de l'autre côté du Pacifique. Reconstruire l'industrie des semi-conducteurs de la région de Tohoku qui fournissent les constructeurs automobiles du monde entier, recréer une agriculture,

reconstruire les infrastructures comme la ligne du Shinkansen, les routes, les réseaux de télécommunication, de transport et de production d'électricité...

La reconstruction ne sera pas fait à l'identique : les usines seront plus sobres en énergie, les climatiseurs moins gourmands, la ligne de chemin de fer sera déplacée. Mais même plus performante, l'activité économique aura, a déjà besoin d'énergie et plus spécifiquement d'électricité. Des centrales à gaz à cycle combiné sont installées clé en main pour palier aux besoins à court terme. A moyen et long terme, il faudra remplacer les 4600 MW de Fukushima, et peut être les 3300 MW de Hamaoka. Mais par quoi ?

LE PAYS DU SOLEIL LEVANT

Au sommet du G8 à Deauville, le Premier Ministre, Naoto Kan, annonce l'intention du Japon de continuer à faire fonctionner ses centrales nucléaires après la confirmation qu'elles sont sûres. Mais il dévoile aussi un projet pour accélérer l'utilisation des énergies renouvelables et réduire la consommation d'énergie. Naoto Kan pense que l'installation obligatoire des panneaux solaires sur toutes les nouvelles construction (immeubles, maisons individuelles) aiderait le Japon à atteindre de tels objectifs.

Comme l'affirme Bloomberg New Energy Finance dès le 30 mars « La demande en solaire devrait être portée par le contrecoup que les générateurs nucléaires subiront après les fuites radioactives de Fukushima ».

Plus concrètement, pour compenser en puissance la perte de Fukushima, à raison de 15 m2 par maison, il faudra équiper 10 millions de foyer avec des panneaux de la génération actuelle.(voir calcul*) Il faudra aussi compter sur des réseaux de transport de l'énergie « intelligents », capable de distribuer l'énergie en surplus vers les endroits en déficit, et notamment régler le problème des convertisseurs de fréquence entre le nord et le sud du pays. C'est un challenge à la hauteur du Japon, par ailleurs pionnier de la recherche sur les matériaux photoélectriques innovants (notamment Sharp et Kyocera), un challenge générateur d'activité économique et d'emplois.

Mais même au pays du soleil levant, notre étoile ne brille pas la nuit. Une production d'électricité conventionnelle, en continu, sera nécessaire sauf à arrêter la production de semi-conducteurs et stopper les trains chaque nuit.

FUJIN SAUVERA T-IL ENCORE LE JAPON ?

Les pro éoliens pavoisent : « toutes les éoliennes japonaises actuellement en fonction ont survécu au tremblement de terre, y compris les turbines semi-offshore situées à proximité de l'épicentre du séisme comme celle de Kamisu située à 300 km de l'épicentre (photo). » voir par exemple www.huffingtonpost.com/kelly-rigg/battleproof-wind-farms-su_b_837172.html)



Fujin est le dieu du vent dans la mythologie japonaise. Il est considéré comme bénéfique depuis qu'au 13^{ème} siècle, l' ouragan sauva le Japon à deux reprises d'une défaite imminente contre les mongols en détruisant leur flotte à Hakata, aujourd'hui Fukuoka (Kyushu). Ces ouragans furent nommés Kami Kaze (vents divins) , nom qui sera repris par les pilotes japonais de la Seconde Guerre mondiale.

L'éolien japonais est très dispersé. La puissance totale installée en 2010 est de 2300 MW. Les zones les plus dotées sont sans surprise les parties septentrionales : Aomori et Hokkaido avec 150 et 140 MW. Les génératrices sont d'une puissance unitaire moyenne de 2 ou 3 MW. Précisons que les machines semi-offshore, appelées aussi near-shore, sont implantées sur la cote est du Japon le long du rivage, faute d'un plateau continental suffisant.

Pour remplacer Fukushima en puissance, il faudrait tripler le parc japonais d'aérogénérateurs. A raison d'une machine de 5MW (dernière génération de MultiBrid/AREVA) tous les 250 mètres, c'est 250 Km de côtes qui faudrait équiper et ...stériliser : Baignade, bronzette ou pêche interdites bien sûr.

Mais, à l'instar du solaire, il faut impérativement prévoir un back-up conventionnel pour les jours sans vents soit trois ou quatre jours sur cinq.

CO2 MON AMOUR

Question émission de gaz à effet de serre (GES), le Japon se situe à des niveaux comparables à ceux de l'Allemagne : 9 tonnes GES/an et par habitant, 436 KgCO₂/KWh électrique en 2008 (source www.iea.org/co2highlights/CO2highlights.pdf). Rappelons que ce dernier ratio est pour la France de 90 KgCO₂/KWhe (merci qui ?....)

Dans le cadre du processus de Kyoto, le Japon s'est engagé à réduire de 5% ses émissions de GES de 1990 qui s'élevaient à 1010MT/an. C'était mal parti, même avant le 11 mars car selon la source ci-dessus, les rejets de 2008 furent de 1151 T soit +20% de l'objectif.

On peut estimer l'ordre de grandeur de la masse de CO₂ évitée par le fonctionnement des 6 tranches de Fukushima-Daichi : Sur la base souvent utilisée des 800g CO₂/KWh électrique émis par une centrale fossile moderne, et pour 7500 heures/an de fonctionnement d'une puissance de 4600 MWe (34500 GWh), on trouve 28 MTonnes/an.

Sans Fukushima et Hamaoka, le Japon devra émettre toutes choses égales par ailleurs quelques 48M Tonnes de CO₂ supplémentaires, soit l'équivalent de son objectif de réduction pris dans le cadre du Protocole de Kyoto. C'est peut être tenable si le reste du parc nucléaire continue à fonctionner et au pris d'un effort drastique de maîtrise de l'énergie. C'est évidemment exclu dans le cas contraire, mais au Japon au moins, l'arrêt de l'électronucléaire n'est pas d'actualité.

La catastrophe naturelle du 11 mars a gravement blessé le Japon. Mais en frappant Fukushima, la Nature a presque certainement tué le protocole de Kyoto et ses objectifs, pourtant peu ambitieux.

*Solaire : Avec un ensoleillement moyen de 1KW/m², un rendement panneau de 15%, et un ratio Watt-crête/Watt utile de 20% (voir N&E n° 53)

[Retour sommaire](#)