

JAPON

vivre avec la radioactivité

Trois ans après la triple catastrophe de Fukushima, *La Recherche* a pu se rendre dans la région sinistrée. Si les travaux de décontamination se poursuivent, la société japonaise dans son ensemble reste traumatisée.

❶ À Fukushima, du courage, mais pas trop d'illusions par Aline Richard

❷ Les forêts japonaises, réservoirs radioactifs par Rafaële Brillaud

❸ Quelle résilience après la catastrophe ? par Virginie Duvat et Alexandre Magnan

À Fukushima, du courage, mais pas trop d'illusions

PAR Aline Richard,
journaliste.

Sur le site de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi, la décontamination se poursuit. Quant aux habitants, ils font parfois face au rejet et à des peurs irrationnelles.

Y aura-t-il, un jour, quelqu'un pour retourner vivre à Tomioka ? Située à quelques kilomètres au sud de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi, cette bourgade de 17 000 habitants est interdite à la population depuis ce terrible jour du 11 mars 2011 où un mégaséisme, un tsunami et un accident nucléaire ont frappé la côte orientale du Japon à environ 300 kilomètres au nord-est de Tokyo. « Zone 3, couleur rouge : plus de 50 millisieverts

par an d'exposition radioactive. Les résidents auront des difficultés à revenir pour une longue période », lit-on en légende de la carte des zones contaminées produite par les autorités japonaises.

Trois ans après la triple catastrophe, Tomioka n'est que poussière et ferraille. Passé les barrages, pas un signe de vie dans les rues encombrées de gravats, ni à l'intérieur des maisons fissurées. Sur le quai de la gare, des panneaux sont étrangement debout. Tomioka, direction Tatsuta. Mais la voie côtière n'y est

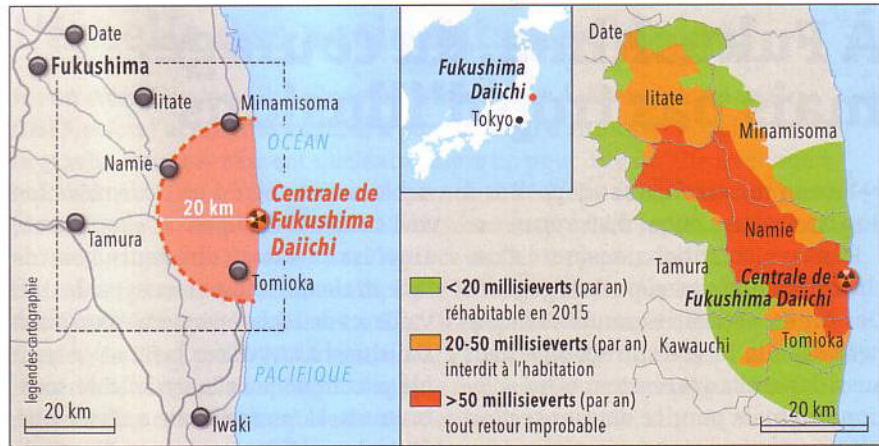


plus. « La ligne Joban, qui longe la côte, a été avalée par le tsunami », commente sobrement l'un de nos accompagnateurs japonais.

En décembre dernier, *La Recherche* et d'autres journaux français ont pu accompagner les experts de l'Institut français de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) dans leur voyage à Fukushima. Près de trois ans après, où en est-on du côté de la centrale accidentée ? Tokyo Electric Power Company (Tepco) a organisé notre visite au cœur de l'installation où travaillent aujourd'hui 4 000 personnes. Sur l'immense terrain de 3,5 kilomètres carrés, les travaux de déblaiement suivent leur cours, mais c'est évidemment la sécurisation des bâtiments et la maîtrise des rejets qui retiennent l'attention des experts.

Démantèlement très long. Il s'agit avant tout de refroidir les cœurs dégradés des réacteurs accidentés par l'envoi permanent d'eau douce : 5 mètres cubes par heure et par réacteur, la température mesurée se maintenant entre 20 et 50° C. De plus, pour éviter tout risque de combustion d'hydrogène (qui avait, lors de l'accident, provoqué les explosions dans les bâtiments des réacteurs), des injections d'azote sont effectuées. « Il faut bien comprendre, note l'un des experts français, que Tepco travaille à Fukushima Daiichi dans un environnement peu accessible, une ambiance contraignante compliquée à surveiller, et qu'il va lui falloir être extrêmement vigilant, au vu de la très longue période de démantèlement qui s'annonce. »

Très longue en effet... Il faudra d'abord retirer les combustibles des piscines des réacteurs accidentés. Comptez jusqu'en 2020. En commençant par les 1533 assemblages de la piscine du réacteur numéro 4 qui sont en train d'être retirés un à un



Après l'accident, la radioactivité s'est étendue vers le nord-ouest (à droite). Les autorités ont déterminé trois zones selon les taux observés. Dans la zone verte, les habitants pourraient revenir en 2015.

grâce à un pont de déchargement pour être transférés dans la piscine d'entreposage centralisée du site. Opération réalisée « sous eau », classique dans l'industrie nucléaire, mais délicate du fait de ce combustible irradié dont personne ne connaît précisément l'état. Au total, au moins un an de travail pour la piscine du réacteur 4, sachant qu'en ce début d'année, 133 assemblages ont été enlevés.

La séquence suivante sera inédite pour les opérateurs de l'atome. L'idée est de désincarcérer les cœurs des trois réacteurs qui ont fondu pendant l'accident. La fusion des cœurs radioactifs avec les gaines métalliques des combustibles et les équipements internes des cuves a produit un corium, sorte de magma radioactif extrêmement dense et chaud. À la différence de l'accident survenu à Three Miles Island, où un tel magma s'était formé mais sans transpercer la cuve, les trois cuves de Fukushima n'ont pas résisté. Que veulent tenter les Japonais ? Utiliser des robots munis d'outils sophistiqués pour récupérer la coulée de radium dans la cuve et dans le fond de l'enceinte de confinement. En tout état de cause, cela ne se fera pas avant 2021, et il faudra sérieusement pousser la recherche et développement dans ce domaine pour pouvoir avancer. Au total, le démantèlement complet de Fukushima Daiichi devrait durer au moins quarante ans, probablement plus. Quant à la facture, personne ne s'avance à estimer un montant...

En attendant, le problème, ce sont les fuites. On le comprend en cheminant à travers les terrains parcourus de tuyaux et de canalisations, où des citernes de toutes tailles et formes sont alignées. Il y en a plus d'un millier ! Il faut bien stocker les dizaines de milliers de mètres cubes d'eau contaminée accumulées dans les sous-sols des bâtiments, que Tepco repompe pour refroidir les installations. Sans compter l'eau de la nappe phréatique qui s'infiltre. Et la pluie qui s'écoule, souillée au contact des bâtiments et des gravats. Il faut dessaler ces liquides, retirer autant que possible les radionucléides, puis stocker. Déjà 350 000 mètres cubes sont dans les citernes et Tepco >>>

L'essentiel

- > EN MARS 2011, un séisme et peu après un tsunami déclenchaient un grave accident nucléaire à Fukushima Daiichi.
- > DES TRAVAUX colossaux sont en cours pour décontaminer la région et favoriser le retour des habitants dans certaines zones.
- > L'ACTIVITÉ AGRICOLE de la région est très touchée, et la population évacuée se sent exclue de la société japonaise.

Les particules radioactives se sont déposées sur les sols, contaminant champs et jardins. Pour décontaminer, on gratte la terre sur 10 centimètres avant de la trier selon sa radioactivité grâce à ce prototype Areva en arrière-plan.

À Fukushima, du courage, mais pas trop d'illusions

» compte accroître ses capacités à 800 000 mètres cubes d'ici à 2015.

Dans ces conditions, assurer l'étanchéité totale du site relève de la gageure. Des fuites, petites et grandes, adviennent dans la zone d'entreposage mais aussi dans celle des réacteurs. Une solution originale pour ce dernier secteur – la congélation des terrains autour des bâtiments – a été proposée, mais on est encore très loin de pouvoir l'appliquer. Quand aux rejets d'eau contaminée dans l'océan Pacifique, c'est le sujet qui fâche. Pour les minorer, l'électricien pompe l'eau de la nappe et il s'est lancé dans la construction d'un mur de 900 mètres de long en bordure de l'océan pour intercepter les écoulements souterrains. Mais cela suffira-t-il ? Et, plus généralement, il faudra bien rejeter ces eaux un jour, après traitement. « C'est un puits sans fond », estime l'un des experts français.

Même si la radioactivité a considérablement baissé sur le site, à certains endroits les dosimètres affichent 1 millisivert par heure, soit la dose maximale établie pour un individu... pour une année entière. « L'objectif est de rame-

ner la radioactivité à un dixième de son niveau actuel, d'ici à un an », commente Hirohisa Kuwabara, directeur adjoint de la centrale. Si les doses reçues par les travailleurs de Tepco opérant à Fukushima Daiichi sont surveillées, la situation semble plus floue pour la kyrielle de sous-traitants. La presse locale a révélé que, faute de candidats pour travailler sur le site, l'électricien a fait appel à des sociétés liées à la mafia japonaise qui ont embauché des marginaux pas particulièrement qualifiés pour le dangereux travail de décontamination.

Stockage temporaire. Si éliminer la radioactivité de la centrale sera long et difficile, que dire alors des travaux engagés dans les terres contaminées autour de la centrale ? Deux chiffres donnent la mesure du défi lancé aux autorités de la préfecture de Fukushima : 30 millions de mètres cubes de matières radioactives et 25 millions de tonnes d'eau polluée à traiter. Les efforts se concentrent sur la zone de confinement. Ce territoire de 1080 kilomètres carrés épouse les contours du panache

radioactif qui s'étend, de la centrale, en direction du nord-ouest. Il est divisé en trois secteurs, vert, orange et rouge (voir la carte p. 63). La population y a été évacuée mais, selon les couleurs, les habitants peuvent, ou pas, s'y rendre brièvement, voire y passer la journée. La grande affaire des autorités, ce sont les zones vertes où la radioactivité s'affiche à moins de 20 millisieverts par an. Sur ces territoires, « les ordres d'évacuation sont prêts à être levés ». Comprendre dans un an, au mieux. Pour cela, l'on décontamine sans relâche en ramassant les gravats et en grattant sur quelques centimètres la terre des champs et des jardins. Tout est amassé dans de gros sacs bleus, que l'on recouvre de bâches noires sur des lieux de stockage temporaire disséminés partout, au bord des routes, à l'orée des villages, entre deux exploitations agricoles.

« Personne ne voulait avoir ces entrepôts près de chez soi, soupire Takahiro Hanzawa, de la municipalité de Date. Le fonctionnaire ouvre la porte en acier d'un site où les sacs soigneusement recouverts sont au cordeau. En face, un verger où des arbres chargés de fruits dorés – des kakis – apportent une note poétique sous le soleil d'hiver. « Les habitants ont fini par comprendre que s'ils voulaient que leurs maisons soient décontaminées, il leur fallait accepter les stockages », poursuit Takahiro Hanzawa. Mais rien n'est réglé pour autant. L'État nous dit que les sacs seraient transférés dans trois ans dans des lieux pérennes, mais je crois que ce sera plutôt dix ans. »

À Date, située à une soixantaine de kilomètres au nord-ouest de la centrale accidentée, on gère avec courage, mais sans trop d'illusions, l'après-Fukushima. Sur la carte, la petite ville est hors zone de confinement. Mais cela n'empêche pas que des « taches de léopard » se soient formées, contaminées. Date a vu ses vergers pollués par des particules radioactives apportées par le vent. Une catastrophe pour ce district rural qui vit essentiellement de la vente de ses fruits – pêches, pommes et kakis – sur le marché national. « Nos kakis nous rapportaient 2 milliards de yens avant l'accident [environ 14 millions d'euros, NDLR]. Cette année, le chiffre d'affaires est de 200 millions de



Dans les environs de la centrale Fukushima Daiichi, en zone interdite. Entre des bâtiments déserts, l'herbe pointe sous les places de parkings.

yens [environ 1,4 million d'euros, NDLR] », commente le responsable de la coopérative. Un effort gigantesque de décontamination a été entrepris. Un demi-million d'arbres passés à l'eau sous très haute pression ! La vente des fruits a pu reprendre mais la rumeur empoisonne le commerce. Le « *made in Fukushima* » pourra-t-il être un jour à nouveau apprécié des consommateurs japonais ?

Des évacués précaires. « Labellisés Fukushima », c'est aussi le sort des habitants évacués. Au total, 160 000 personnes. Au stress de l'accident, du départ dans l'urgence, du relogement, s'est ajouté celui du rejet. Bien sûr, il y a eu un élan de solidarité et des bénévoles venus de tout le Japon. « *Mais quand, après l'accident, je suis allé chercher de l'essence, les gens avaient peur que je les contamine* », se souvient avec amertume Akiyasu Sato, évacué dans la ville de Fukushima dans un logement précaire. « *Quinze mètres carrés, avec ma femme. Parlez de notre cas, et de celui des réfugiés !* », demande

L'échelle des accidents nucléaires

Si l'on considère que l'échelle internationale des événements nucléaires (INES, selon l'acronyme anglais) a pour objectif d'informer le public sur la gravité d'un événement nucléaire, alors on peut dire qu'elle a échoué à Fukushima. Mise en place après Tchernobyl, l'échelle comporte huit paliers (de 0 à 7), de la simple anomalie à l'accident majeur. Au Japon, le cafouillage a été total. Classé au niveau 3 par l'Agence nucléaire japonaise NISA le 11 mars, l'accident passe à 4 le lendemain, à 5 le 18 mars, tandis que les agences française et belge l'établissent à 6, et Greenpeace à 7, niveau maximal finalement fixé par la NISA le 12 avril ! Pour Cécile Kermisch, de l'université libre de Bruxelles, la conception même de l'échelle ne permet pas de différencier correctement les événements. Par exemple, aligner au niveau 7 deux accidents aussi différents que Tchernobyl et Fukushima est contestable. D'où ses propositions : laisser l'échelle ouverte, et en confier la mise en œuvre à un organisme indépendant qui formulerait explicitement ses critères [1].

[1] C. Kermisch et al., *Reliability Engineering & System Safety* 119, 165, 2013.

cet homme âgé qui fut fermier à Iitate, aujourd'hui en zone orange. Il y a peu de chance qu'il revienne un jour chez lui. Et, malgré les efforts entrepris, et les budgets considérables pour le nettoyage et les indemnisations débloqués par Tepco (c'est-à-dire par l'État japonais qui en a pris le contrôle), on se demande si le

retour en terre contaminée sera un jour possible. « *Qui voudra revenir, et notamment les familles ?* » questionne un journaliste japonais. *Quand des enfants évacués, harcelés à l'école, demandent : est-ce que moi aussi, je pourrai me marier et faire des enfants ?* » À Fukushima, on vit toujours à l'heure du 11 mars 2011. ■