



**HAL**  
open science

## Un héros japonais

Franck Guarnieri, Aurélien Portelli

► **To cite this version:**

Franck Guarnieri, Aurélien Portelli. Un héros japonais. Presses des Mines. Masao Yoshida, directeur de Fukushima. Édition intégrale et augmentée, 2021, <10.4000/books.pressesmines.6252>. <hal-04907173>

**HAL Id: hal-04907173**

**<https://minesparis-psl.hal.science/hal-04907173v1>**

Submitted on 22 Jan 2025

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization



Sous la direction de Franck Guarnieri et Aurélien Portelli  
Traduit par Takesada Tomoko  
**Masao Yoshida, directeur de Fukushima**  
Témoignage. Édition intégrale et augmentée

---

## Un héros japonais

Franck Guarnieri et Aurélien Portelli

---

Éditeur : Presses des Mines  
Lieu d'édition : Paris  
Publication sur OpenEdition Books : 27 janvier 2021  
Collection : Économie et gestion  
ISBN numérique : 978-2-35671-651-4



<https://books.openedition.org>

### Référence numérique

Guarnieri, Franck, et Aurélien Portelli. « Un héros japonais ». *Masao Yoshida, directeur de Fukushima*, édité par Franck Guarnieri et Aurélien Portelli, traduit par Takesada Tomoko, Presses des Mines, 2021, <https://doi.org/10.4000/books.pressesmimes.6252>.

---

Ce document a été généré automatiquement le 5 mai 2024.

Le format PDF est diffusé sous Licence OpenEdition Books sauf mention contraire.

---

# Un héros japonais

Franck Guarnieri et Aurélien Portelli

---

- 1 Le 9 juillet 2013, les médias annoncent la mort de Masao Yoshida. De nombreuses personnalités rendent alors hommage à l'ancien directeur de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi. L'ex-Premier ministre du Japon Naoto Kan écrit sur Twitter : « *Je m'incline profondément par respect pour son leadership et sa détermination. J'aurais souhaité avoir eu la chance de lui parler longuement de la catastrophe nucléaire* » (*The Guardian*, 2013 [notre traduction]). Tatsujiro Suzuki, vice-président de la Commission de l'Énergie Atomique Japonaise, rappelle la difficulté de l'épreuve qu'il a traversée : « *Je ne peux pas imaginer à quel point cela a été dur pour lui. Il a dû décider que la plupart des travailleurs sur site devait partir car la situation empirait et il a également dû laisser une partie de son personnel travailler avec lui. Ce fut probablement la décision la plus difficile qu'il ait jamais eu à prendre* » (*Washington Post*, 2013 [notre traduction]). Naomi Hirose, le président directeur général de l'exploitant TEPCO, déclare : « *Nous apprécions profondément sa contribution et la façon dont il a géré l'accident. Nous gardons ses souhaits dans nos cœurs et ferons tout notre possible pour reconstruire Fukushima, qu'il a essayé de sauver à tout prix* » (*The Guardian*, 2013 [notre traduction]).
- 2 Qualifié de « *héros national* » (*Japan Times*, 2013), Yoshida bénéficie de la reconnaissance de ses concitoyens, et en particulier celle des habitants de la préfecture de Fukushima : « *'Je prie sincèrement pour son âme', a confié à l'AFP un ex-habitant de Tomioka, chassé de sa maison par les radiations. 'Le décès de cet homme qui s'est tant dévoué pour nous est très regrettable', dit une autre à la télévision. 'S'il n'avait pas été là, la région n'existerait plus', renchérit un troisième* » (*Le Temps*, 2013).
- 3 Le dévouement de Yoshida ne prend toutefois sens qu'en le reliant à l'action des travailleurs de la centrale, que le journaliste Ryûshô Kadota a rencontrés pour préparer son ouvrage *On the Brink* (2014)<sup>1</sup>. Ce dernier rapporte que « *Tous les ouvriers savaient que la mort était au bout. Mais quand je les ai interviewés, tous ont déclaré : 'Cela ne me faisait rien de mourir avec M. Yoshida', et 'avec un autre directeur que M. Yoshida, l'accident n'aurait pas été stoppé'. Voilà ce qu'ils répétaient tous. S'ils sont tous entrés dans le bâtiment du réacteur hautement contaminé, au péril de leur vie, c'est parce qu'ils le faisaient pour un chef en qui ils avaient une totale confiance et un grand respect. Chaque fois qu'une équipe rentrait, M. Yoshida*

leur serrait la main l'un après l'autre pour les remercier : 'Bien joué ! Merci d'être rentré vivant !' » (Kadota, 2013). Ému par l'annonce de sa disparition, un ancien salarié d'une entreprise partenaire de TEPCO exprime son admiration pour Yoshida : « *Il aurait mérité une médaille [...]. La situation était si grave que, s'il n'avait pas été là, on ne s'en serait pas sorti* » (Le Monde, 2013).

- 4 Ce statut de chef charismatique et aimé des siens se retrouve dans le surnom qui lui a été attribué : « *Oyabun* (親分) »<sup>2</sup>, terme utilisé pour désigner le chef de bande chez les Yakusas<sup>3</sup>. Appeler Yoshida de la sorte ne répond nullement à un motif diffamatoire, bien au contraire. Pour le comprendre, il est nécessaire d'analyser le mot et d'en révéler le sens profond. Le premier caractère 親 (qui correspond ici au phonème *oya*) signifie « parent, membre de la famille ». Le second, 分 (*bun*), signifie « minute » ou « couper ». L'ensemble désigne un chef entretenant des relations plutôt parentales et fraternelles avec ses subordonnés. En général, ces derniers appellent l'*oyabun* du terme affectif et respectueux d'oncle (*ojisan*). Puisqu'ils ont un parent commun, les subordonnés de l'*oyabun* sont semblables à des frères. C'est ainsi qu'il faut interpréter le surnom donné à Yoshida. Un homme qui était pour les travailleurs de Fukushima bien plus qu'un directeur d'usine.
- 5 Yoshida est né le 17 février 1955 à Osaka, ville située dans la région du Kansai. Il est enfant unique et ses parents possèdent une petite agence de publicité. Masao consacre une grande partie de sa jeunesse à la pratique du kendo<sup>4</sup>. Du fait de sa taille (il mesure 1,84 mètre), il ne passe probablement pas inaperçu auprès des autres kendokas du dojo. Après le lycée, il poursuit ses études en génie nucléaire dans la prestigieuse Université de technologie de Tôkyô. C'est durant sa formation académique qu'il rencontre Yoko, qu'il épouse en 1980. Le couple aura trois enfants.
- 6 Après l'obtention de son diplôme d'ingénieur, Yoshida est embauché par TEPCO en 1979. Sa carrière commence à Fukushima Daini, centrale nucléaire située à quelques kilomètres de Fukushima Daiichi, où il s'occupe de la construction du réacteur 2. En 1982, il est affecté au siège social au service « maintenance » des centrales nucléaires. En 1986, il est muté au service « maintenance » de Fukushima Daiichi et devient sous-chef du groupe des réacteurs 5 et 6. En 1988, il retourne au siège de TEPCO. Il est sous-chef du service « projet énergétique » du département « technologie » jusqu'en 1991, puis sous-chef du service « maintenance » jusqu'en 1993. Il rejoint ensuite Fukushima Daiichi pour devenir chef du service « maintenance » pour les réacteurs 1 et 2. En 1995, il est envoyé à la Fédération des Compagnies d'Électricité du Japon, où il intègre le département « énergie nucléaire ». De 1999 à 2002, il est directeur du département « production » de Fukushima Daini. De 2002 à 2005, il revient au siège et devient *Group manager* du département « maintenance ». Il quitte ce poste en 2005 pour devenir directeur d'unité chargé de l'exploitation et de la maintenance des réacteurs 1 à 4 de Fukushima Daiichi. En 2007, il est nommé directeur du département « gestion des installations nucléaires » au siège de l'exploitant. Le 28 juin 2010, il est nommé directeur de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi.
- 7 Les nombreux domaines d'expertise de Yoshida et la variété des postes qu'il a occupés durant sa carrière ont certainement été des atouts indéniables lorsque s'est produite la crise nucléaire. Au regard de son expérience professionnelle, Yoshida apparaît ainsi comme « l'homme de la situation », d'autant plus que le directeur de Fukushima est connu pour son inflexibilité et sa tendance à tenir tête à ses supérieurs, comme le confirme son entourage : « *C'était un profil atypique parmi les employés de TEPCO, on le*

remarquait » (*Le Temps*, 2013), reconnaît le président de l'entreprise. Un épisode de la gestion de crise l'illustre particulièrement : « *Le meneur d'équipe Yoshida a même eu la présence d'esprit et le courage de désobéir à des ordres jugés techniquement aberrants venus d'en haut. S'il avait cessé d'injecter de l'eau de mer dans le réacteur numéro un comme on le lui enjoignait le 12 mars, la situation aurait pu devenir incontrôlable, et le scénario du pire, celui de l'évacuation de Tôkyô, qui existait sur le papier, aurait alors dû être exécuté* » (*Le Temps*, 2013)<sup>5</sup>.

- 8 Yoshida était décidé à aller jusqu'au-bout. Il s'était résolu à mourir, comme le souligne un journaliste, le qualifiant de « *capitaine d'un Titanic de l'ère atomique* » (*The Independent*, 2013 [notre traduction]) prêt à sombrer avec son navire. Le *New York Times* (2013) rappelle également que Yoshida avait proposé de mener une mission suicide avec d'autres responsables plus âgés pour empêcher la destruction des réacteurs, avant que l'exploitant ne l'en dissuadât.
- 9 Ingénieur, directeur paternaliste, chef insoumis, héros, sauveur. Masao Yoshida incarne toutes ces figures à la fois. Des figures renvoyant l'image d'un personnage hors normes, pris dans la tourmente d'un « *évènement-monde* » (Sirenelli, 2002) qui a marqué l'histoire, en particulier celle de la « *jeune* » industrie nucléaire née après la Seconde Guerre mondiale.

## Une histoire d'énergie et d'accidents

- 10 Le 2 décembre 1942, le réacteur Chicago Pile-1 conçu par Enrico Fermi diverge sous les gradins du stade de l'Université de Chicago dans l'Illinois (États-Unis). Étape cruciale du projet Manhattan<sup>6</sup>, cette prouesse ouvre la voie d'une nouvelle ère. Le 16 juillet 1945, un essai dénommé « *Trinity* » est mené dans le champ de tir d'Alamogordo, au Nouveau-Mexique (États-Unis), et aboutit à l'explosion de « *Gadget* », la première bombe atomique de l'histoire. Le 6 août, à 2h45 (heure locale), le Boeing B-29 Superfortress Enola Gay largue une bombe à l'uranium 235 sur la ville japonaise d'Hiroshima, éliminant instantanément 70 000 personnes. Le 9 août, une bombe au plutonium détruit Nagasaki, faisant 40 000 morts<sup>7</sup>. Le 15 août, l'empereur Hirohito annonce la reddition du Japon et l'acte de capitulation est signé le 2 septembre. La guerre du Pacifique s'achève ainsi sur fond d'apocalypse nucléaire.
- 11 Le développement des premiers réacteurs électrogènes apporte bientôt une « *caution morale* » (Marguet, 2012) à l'atome. Le 20 décembre 1951, à 13h50, le réacteur EBR-1<sup>8</sup> est mis en service dans le laboratoire national de l'Idaho (États-Unis). Ce jour-là, il produit suffisamment de courant électrique pour éclairer quatre lampes de 200 watts. Dès le lendemain et jusqu'à son arrêt, il produit assez de courant pour alimenter le bâtiment qui l'abrite. Le 27 juin 1954, la centrale d'Obninsk<sup>9</sup> en Russie (Union soviétique) est la première centrale du monde à être raccordée à un réseau électrique. Le 7 janvier 1956, le réacteur G1<sup>10</sup> diverge dans le centre du Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA)<sup>11</sup> de Marcoule dans le département du Gard et commence à produire de l'électricité le 28 septembre. La centrale de Calder Hall, située sur le site de Windscale (Royaume-Uni), est connectée au réseau électrique le 17 octobre 1956<sup>12</sup>.
- 12 Le contexte international des années cinquante profite aux pionniers de l'industrie nucléaire. Le 8 décembre 1953, le président américain Dwight Eisenhower prononce devant l'Assemblée générale des Nations unies un discours intitulé « *Atoms for Peace* »,

qui vise à promouvoir l'utilisation du nucléaire à des fins pacifiques. Le 8 août 1955, s'ouvre la Conférence internationale sur l'énergie atomique à Genève. Le Traité Euratom, signé le 25 mars 1957 à Rome en même temps que le Traité instituant la Communauté Économique Européenne (CEE), fonde la Communauté Européenne de l'Énergie Atomique. En réponse aux vœux du président Eisenhower, l'Agence Internationale de l'Énergie Atomique (AIEA) est créée le 29 juillet 1957, en tant qu'organisme mondial de « l'atome pour la paix ».

- 13 Le nucléaire connaît son âge d'or, mais les premiers accidents de réacteurs ne tardent pas à se produire. Le 12 décembre 1952, une explosion endommage gravement la calandre<sup>13</sup> du réacteur expérimental NRX<sup>14</sup>, situé dans les laboratoires de Chalk River en Ontario (Canada). L'accident, qui sera classé au niveau 5 de l'échelle INES<sup>15</sup>, ne fait pas de victimes mais la calandre, hautement radioactive, doit être enterrée. L'incidence radiologique de l'évènement, mal déterminée, est considérée comme insignifiante. Le 10 octobre 1957, un incendie se déclare dans le réacteur 1 de Windscale<sup>16</sup>. La situation est maîtrisée le 12 octobre, mais une quantité importante de matières radioactives est relâchée et contamine la région. À l'instar de NRX, Windscale sera classé au niveau 5 de l'échelle INES. Le 17 octobre 1969, les opérateurs de la centrale de Saint-Laurent-des-Eaux dans le Loir-et-Cher procèdent au renouvellement des éléments combustibles du réacteur Saint-Laurent A1<sup>17</sup>. Au cours de la manœuvre, ils font une erreur de chargement, entravant la bonne circulation du gaz carbonique qui sert de réfrigérant. Le combustible commence à surchauffer et 50 kilogrammes d'un mélange d'uranium et de magnésium entrent en fusion, libérant des produits radioactifs et des gaz rares. L'accident, classé au niveau 4 de l'échelle INES<sup>18</sup>, ne semble pas avoir engendré de contamination importante pour l'environnement et les travailleurs<sup>19</sup>.
- 14 Le 28 mars 1979, un accident bien plus important se produit dans la centrale américaine de Three Mile Island (TMI)<sup>20</sup>, située en Pennsylvanie (États-Unis). Il a pour origine un incident d'exploitation, suivi d'une erreur d'interprétation par les opérateurs. La situation est rétablie en fin de journée, mais le cœur du réacteur est fortement endommagé. Le 30 mars, l'exploitant Exelon effectue d'importants rejets depuis la cheminée de la centrale. La Nuclear Regulatory Commission (NRC)<sup>21</sup> recommande au gouverneur de l'État de faire évacuer les femmes enceintes et les enfants dans un rayon de 8 kilomètres. La médiatisation de l'accident et la multiplication d'informations contradictoires suscitent la panique et 200 000 personnes fuient la région. Le président Jimmy Carter finit par se rendre sur place et visite la centrale pour rassurer ses concitoyens.
- 15 Les conséquences radiologiques de TMI restent limitées, l'enceinte de confinement du réacteur ayant joué son rôle. L'accident, qui sera classé au niveau 5 de l'échelle INES, met cependant un terme à la certitude que le niveau de sûreté des centrales nucléaires est suffisant. Le 11 avril 1979, Carter instaure une commission d'enquête, présidée par le mathématicien et informaticien John George Kemeny. Son rapport, remis le 30 octobre 1979, réclame des changements fondamentaux pour continuer d'exploiter le parc nucléaire américain en maintenant les risques sous un seuil acceptable. Par la suite, les enseignements de TMI reçoivent les démarches de gestion des risques dans les industries. La littérature scientifique rend en particulier saillante la question du « facteur humain » et l'étude psychologique des mécanismes d'« erreur humaine » (Reason, 2013 [1<sup>ère</sup> éd. 1990]) dans l'étiologie des accidents.

- 16 Si TMI marque profondément les esprits – l'évènement est alors considéré comme un « Vietnam » pour la technologie américaine –, l'accident nucléaire le plus grave de l'histoire survient toutefois en Ukraine (Union soviétique) dans la nuit du 26 avril 1986<sup>22</sup>. À 1h23, le réacteur 4<sup>23</sup> de la centrale nucléaire Lénine, située près de la ville de Pripiat à 18 kilomètres de Tchernobyl et dirigée par Viktor Brioukhanov, explose à la suite d'un essai technique au cours duquel les opérateurs transgressent les procédures de sûreté<sup>24</sup>. L'explosion diffuse une grande quantité de produits radioactifs dans l'atmosphère et contamine de vastes territoires en Europe. Le nombre de décès par cancer causés par la catastrophe varie selon les études de quelques milliers à près d'un million de morts. Entre 1986 et 1990, environ 600 000 liquidateurs viennent des quatre coins de l'Union soviétique pour intervenir sur le site accidenté. Un sarcophage est fabriqué à la hâte pour confiner le réacteur détruit. Il est recouvert par une arche monumentale, finalisée en décembre 2018.
- 17 Tchernobyl, classé au niveau 7 sur l'échelle INES<sup>25</sup>, conduit de nouveau à évaluer la sécurité des centrales nucléaires. L'INSAG<sup>26</sup>, groupe consultatif établi par le Directeur général de l'AIEA, publie en 1987 un rapport qui mentionne pour la première fois le concept de « culture de sûreté », précisé dans deux autres rapports publiés respectivement en 1990 et en 1991<sup>27</sup>. Ce concept clé est par la suite étendu aux autres industries à haut risque.
- 18 L'accident soviétique, en plus de souligner comme TMI l'importance du facteur humain, révèle des défaillances organisationnelles, qu'il s'agit de résorber pour éviter une nouvelle catastrophe nucléaire. Mais vingt-cinq ans plus tard, le Japon, une grande puissance technologique disposant de l'un des parcs nucléaires les plus importants du monde, est victime à son tour d'un accident grave.

## L'archipel du nucléaire

- 19 Le 19 décembre 1955, la loi fondamentale sur l'énergie nucléaire est adoptée au Japon, qui reconstruit sa puissance économique perdue depuis sa défaite contre les États-Unis. Le pays s'engage alors dans le développement d'un programme nucléaire civil pour répondre à un manque en ressources énergétiques fossiles<sup>28</sup>. Le premier réacteur nucléaire du Japon est construit dans la centrale de Tôkai (préfecture d'Ibaraki), exploitée par la Japan Atomic Power Company (JAPC). Ce réacteur britannique de type Magnox<sup>29</sup> est mis en service en juillet 1966. Les réacteurs suivants sont construits par des entreprises américaines : Westinghouse pour les Réacteurs à Eau Pressurisée (REP)<sup>30</sup> et General Electric (GE) pour les Réacteurs à Eau Bouillante (REB)<sup>31</sup>. Les entreprises japonaises Mitsubishi, Tôshiba et Hitachi, d'abord associées aux Américains pour développer les premiers réacteurs expérimentaux de l'Archipel, construisent à leur tour des réacteurs commerciaux.
- 20 La construction de nouveaux réacteurs continue sans interruption. Le dernier est le réacteur 3 de la centrale de Tomari<sup>32</sup>, mis en service en 2009. À la veille du séisme du Tôhoku, le parc nucléaire du Japon se compose de cinquante-quatre réacteurs nucléaires (trente-quatre REB et vingt REP) répartis dans dix-huit centrales. Celles-ci fournissent le tiers de l'électricité du pays, plaçant le Japon au troisième rang mondial en matière de production d'énergie électronucléaire – derrière les États-Unis (cent-quatre réacteurs répartis dans soixante-dix centrales en 2011) et la France (cinquante-huit réacteurs répartis dans dix-neuf centrales en 2011). Ces centrales sont exploitées

par neuf compagnies différentes, dont la Tôkyô Electric Power Company (TEPCO), fondée en 1951. Avant le 11 mars 2011, TEPCO exploite dix-sept réacteurs nucléaires, répartis sur les centrales de Fukushima Daiichi (6), Fukushima Daini (4) et Kashiwazaki-Kariwa (7). L'entreprise exploite également cent-soixante installations hydrauliques et vingt-cinq centrales thermiques.

- 21 TEPCO commence en 1967 la construction du réacteur 1 de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi, localisée dans la préfecture de Fukushima, à environ 250 kilomètres au nord de Tôkyô. Ce réacteur (conçu par GE) est mis en service en mars 1971. Le réacteur 2 (également construit par GE) est mis en service en juillet 1974, le réacteur 3 (Tôshiba) en mars 1976, le réacteur 4 (Hitachi) en octobre 1978, le réacteur 5 (Tôshiba) en avril 1978 et le réacteur 6 (GE-Tôshiba) en octobre 1979. Ces six réacteurs à eau bouillante sont répartis face à l'océan en deux ensembles : d'un côté les réacteurs 1 à 4, de l'autre les réacteurs 5 et 6<sup>33</sup>.

## Face à l'abîme

- 22 Le 11 mars 2011, environ 6 400 personnes, dont 750 employés de TEPCO, se trouvent sur le site de Fukushima Daiichi. Les réacteurs 1, 2 et 3 fonctionnent alors que les réacteurs 4, 5 et 6 sont en arrêt programmé. Le combustible du réacteur 4 est déchargé dans son bassin de désactivation. À 14h46 (heure locale), un séisme de magnitude 9 se produit. Son épïcêtre se situe dans l'océan Pacifique à 370 kilomètres au nord-est de Tôkyô. La durée de la secousse enregistrée dans la capitale est de plus de deux minutes. Les systèmes d'arrêt d'urgence des réacteurs 1 à 3 sont automatiquement activés. Les employés de TEPCO qui ne sont pas chargés de piloter les réacteurs et les sous-traitants encore sur place se réfugient dans le bâtiment antisismique, qui abrite la cellule de gestion de crise, dirigée par Masao Yoshida. L'Agence Météorologique du Japon lance une série d'alertes au tsunami. Les vagues les plus hautes, de 11,5 à 15,5 mètres d'amplitude, atteignent la côte à 15h37. Leur puissance ravage le site et inonde les installations. Les pompes, les panneaux électriques, les batteries et les générateurs diesel d'urgence sont endommagés. Les opérateurs sont plongés dans l'obscurité, tandis que les instruments de mesure et de commande ne fonctionnent plus. L'alimentation en courant continu du réacteur 3 est maintenue. Le générateur du réacteur 6 résiste également à l'inondation. Il est utilisé alternativement sur les réacteurs 5 et 6 pour continuer leur refroidissement. Les routes qui relient les installations sont difficilement praticables. Le site est jonché de gravats, de débris de machines, de véhicules renversés. Les épaves, impossibles à évacuer, gênent considérablement les manœuvres. À 16h36, Yoshida informe le Gouvernement de la situation, conformément au cadre législatif. La vidéoconférence reliant la cellule de gestion de crise, les autres centrales nucléaires de TEPCO et le siège de l'exploitant situé à Tôkyô, constitue le principal lien entre Fukushima Daiichi et l'extérieur.
- 23 Au fil des jours, les cœurs des réacteurs 1 à 3 entrent en fusion et quatre explosions se produisent. La première survient dans le bâtiment réacteur 1 le 12 mars à 15h36, la deuxième dans le bâtiment réacteur 3 le 14 mars à 11h01, la troisième dans le bâtiment réacteur 2 le 15 mars à 6h10 et la quatrième dans le bâtiment réacteur 4 le 15 mars à 9h38. Ces explosions font des blessés et produisent une forte pollution radioactive. Confrontés à un outil de production devenu incontrôlable, les opérateurs disposent de moyens dérisoires pour tenter de contenir la fusion des réacteurs. Ils manquent de

matériel, notamment de combinaisons de protection, de masques respiratoires ou de dosimètres individuels. Ces pénuries rendent le travail plus difficile et dangereux. Soumises à des contraintes extrêmes, les équipes font preuve d'ingéniosité et recourent à des manœuvres non spécifiées dans les procédures de gestion d'accident. Elles utilisent des pompes à incendie à moteur diesel et des camions de pompiers pour injecter de l'eau dans le cœur des réacteurs. Elles ont également l'idée de raccorder des batteries de voiture au tableau électrique du réacteur 3. Au prix d'un combat inouï, les travailleurs parviennent à reprendre prise sur les installations et à arrêter à froid les réacteurs. Depuis lors, l'exploitant se charge de mener les opérations de décontamination et de démantèlement du site, programmées sur plusieurs décennies<sup>34</sup>.

## Le Tchernobyl japonais

- 24 L'accident de Fukushima occasionne des rejets radioactifs dans l'atmosphère<sup>35</sup>, qui entraînent une contamination des territoires autour de la centrale. Selon la NRC (2014), 13 000 km<sup>2</sup> de sol sont devenus inhabitables du fait de cette contamination radioactive. L'accident provoque également une forte contamination du milieu marin, du fait du déversement, jusqu'au 8 avril 2011, d'eau contaminée depuis la centrale et des retombées dans l'océan des éléments radioactifs rejetés dans l'atmosphère entre le 12 et le 22 mars 2011<sup>36</sup>.
- 25 Les populations riveraines sont progressivement évacuées en fonction de l'évolution de la crise nucléaire. Une série d'ordres étend ainsi le périmètre d'évacuation autour de la centrale de 2 kilomètres le 11 mars à 30 kilomètres le 15 mars. Au total, environ 150 000 personnes sont évacuées<sup>37</sup>. Des mesures sanitaires sont également prises par le Gouvernement, qui promulgue des directives concernant la décontamination des sols<sup>38</sup> et interdit la commercialisation de denrées alimentaires dépassant les normes de contamination<sup>39</sup>.
- 26 Au Japon, l'accident nucléaire met en difficulté un modèle de gouvernance fragilisé par des années de crise. Fukushima renvoie l'image d'une démocratie minée par le manque de transparence des institutions, la collusion des élites, le pouvoir des compagnies d'électricité, et le déficit de participation citoyenne à l'élaboration des politiques énergétiques du pays. Dans les territoires contaminés, les communautés sont détruites et le tissu économique est quasiment anéanti. Le sort des réfugiés, la peur de la contamination radioactive, les incertitudes sur la fiabilité des informations fournies par les autorités, inquiètent fortement la population japonaise. La politique de gestion de crise puis de reconstruction menée par le Gouvernement de Naoto Kan et son parti politique<sup>40</sup> est fortement critiquée par l'opposition. De plus en plus impopulaire et discrédité, le Premier ministre est contraint de démissionner le 26 août 2011<sup>41</sup>.
- 27 Au plan économique, Fukushima alourdit considérablement la facture énergétique du Japon. Le parc nucléaire nippon est arrêté en avril 2012 pour inspection<sup>42</sup>. Cet arrêt prive le pays d'un tiers de sa production électrique, le conduit à recourir massivement aux hydrocarbures – en provenance des partenaires commerciaux étrangers – mais aussi à développer davantage les énergies renouvelables telles que l'hydraulique.
- 28 Fukushima, en plus d'avoir des conséquences catastrophiques au Japon, produit également une rupture d'ordre géopolitique, puisque l'accident prouve qu'une grande puissance technologique n'est pas à l'abri d'un accident nucléaire majeur, et une

rupture d'ordre politique, au sens où l'évènement conduit plusieurs pays à modifier leur politique énergétique (Topçu, 2013).

- 29 Au plan des représentations, Fukushima est immédiatement perçu à travers le prisme de Tchernobyl, symbole de la démesure technologique et de l'illusion du pouvoir exercé par l'homme sur la nature<sup>43</sup>. Des voix s'élèvent pour constater que les leçons de l'accident soviétique n'ont pas été apprises : « *Nous sommes sur la voie de l'autodestruction. J'ai eu immédiatement des images de Tchernobyl devant les yeux, les routes goudronnées, les câbles électriques qui ne mènent nulle part. Ne restait que l'herbe, les arbres, la nature* » (Alexievitch, 2011). Devenu le « Tchernobyl du Japon », Fukushima pourrait selon certains auteurs rendre définitivement obsolète l'idée d'un nucléaire pacifique (Nespoulous, 2011), d'autant plus que l'accident se produit dans le seul pays à avoir été bombardé par des armes atomiques. Kenzaburô Oé remarque pourtant que les Japonais n'établissent pas de rapport entre Fukushima et Hiroshima : « *Tous les intellectuels, mais pas seulement eux, tout Japonais devrait être en train de réfléchir à cette tragédie en cours et la relier à Hiroshima (...). J'ai essayé de traiter par la littérature le cauchemar de Hiroshima, et Fukushima nous met face à un nouveau drame. Mais de même que le Gouvernement n'a rien appris de Hiroshima, rien n'est fait pour tirer les conséquences de ce que peut nous apprendre Fukushima* » (Oé, 2015). La signification imaginaire de la fin du monde au Japon éclaire ce rapport ambigu à l'atome. En effet, dans la culture nipponne, la catastrophe ne constitue pas une fin et s'ouvre sur une renaissance : « *L'apocalypse made in Japan porte en germe un avenir qu'il revient aux hommes de faire lever. Cela est vrai même de Hiroshima, et contribue à expliquer pourquoi le nucléaire civil s'est développé au Japon sans rencontrer l'opposition farouche qu'on eût pu attendre dans un pays qui avait subi le feu atomique. L'holocauste nucléaire, si horrible qu'il ait été, a fermé un cycle d'errements guerriers et de totalitarisme oppressif, pour enfanter un Japon nouveau, pacifiste, démocratique et prospère* » (Bouissou, 2011).
- 30 La relation entre Hiroshima et Fukushima questionne également, au plan éthique, l'autonomisation du mal dans les sociétés modernes. Dans le premier cas, le mal provient de l'intention de commettre le mal, tandis que dans le second, le mal résulte de l'intention de faire le bien. Jean-Pierre Dupuy rappelle ainsi que les plus grandes menaces qui pèsent sur nos sociétés proviennent davantage des « industriels du bien » que des « méchants » : « *On doit moins redouter les mauvaises intentions que les entreprises qui, comme l'Agence Internationale pour l'Énergie Atomique, se donnent pour mission d'assurer 'la paix, la santé et la prospérité dans le monde entier'* » (Dupuy, 2012, p. 51).
- 31 Fukushima conduit enfin, au plan historique, à réinterroger la théorie de la postmodernité. Pour Ulrich Beck, l'accident japonais confirme sa thèse sur la « société du risque » ([1986] 2001) : « *Le mythe de la sécurité est en train de se consumer dans les images de catastrophes dont les exploitants nucléaires avaient catégoriquement exclu la possibilité* » (Beck, 2011). Mais pour Jean-Baptiste Fressoz (2014), Fukushima n'annonce pas plus que les catastrophes technologiques précédentes l'émergence d'un monde débarrassé des illusions de la modernité. D'une part, les sociétés n'ont jamais été réflexives – la construction de centrales nucléaires en zone sismique serait sinon restée inenvisageable. D'autre part, il est peu probable qu'elles le deviennent, car « *après la catastrophe, les décisions vont dans le même sens : 'continuer comme avant'* » (Fressoz, 2014, p. 187). Selon Beck, la conscientisation des risques technologiques apparaît durant les dernières décennies du XX<sup>e</sup> siècle. Les historiens montrent cependant que la question de l'industrialisation et des risques qui en dépendent est débattu dès la première moitié

du XIX<sup>e</sup> siècle. Les sociétés intègrent toutefois ces risques à l'ensemble du monde industriel, en accordant leur confiance au progrès pour les résorber (Fressoz, 2012 ; Le Roux, 2016). Or, « *Sommes-nous vraiment sortis de ce monde-là ?* » (Le Roux, 2014, p. 20). Les enseignements tirés de Fukushima tendent à démontrer l'inverse.

## Le cygne noir

- 32 Au Japon, les principaux rapports d'enquête sur l'accident ont été rédigés par la NAIIC (2012)<sup>44</sup>, l'ICANPS (2012)<sup>45</sup>, le Comité indépendant constitué de civils<sup>46</sup>, le Comité nommé par TEPCO (2012) et celui de l'Atomic Energy Society of Japan (AESJ, 2015). Des organisations internationales ont également réalisé des rapports d'enquête, comme l'AIEA (2015), l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques et l'Agence pour l'Énergie Nucléaire (OECD/NEA, 2013), ou l'Institute of Nuclear Power Operations (INPO, 2011). Ces rapports tirent une série de leçons de l'accident, soulignant le manque d'entraînement des opérateurs de TEPCO pour faire face à des événements semblables à ceux du 11 mars 2011, l'incompétence et l'impréparation des institutions impliquées dans la gestion de l'accident, le manque d'indépendance et de transparence de l'agence de sûreté nucléaire japonaise<sup>47</sup>, ou les défaillances en matière de communication entre les cellules de crise. Ils signalent que TEPCO n'a pas procédé à la réalisation de travaux de surélévation de la digue protégeant Fukushima Daiichi. Des études, connues de l'exploitant, avaient pourtant démontré que le site pouvait être submergé par une vague d'une hauteur plus importante que celle de la digue existante. De plus, l'évolution de l'état de l'art mondial en matière de sûreté nucléaire n'a pas été suffisamment prise en compte par TEPCO et les institutions japonaises. Ces derniers auraient dû en particulier mieux appliquer les concepts de « culture de sécurité » et de « défense en profondeur »<sup>48</sup>. À partir de ces leçons, les rapports d'enquête préconisent principalement de renforcer l'application des concepts existants, de définir des standards plus élevés, de prendre des mesures considérant la possibilité d'accidents multiples et hors-dimensionnement, et de garantir la transparence et l'indépendance des instances régulatrices.
- 33 À l'international, Fukushima a pour conséquence de questionner la sécurité des parcs nucléaires en exploitation. En France, le Gouvernement réclame, le 23 mars 2011, la réalisation d'un audit de la sûreté des installations nucléaires françaises (Niel, 2013). Les 24 et 25 mars 2011, le Conseil européen demande à la Commission européenne et aux autorités de sûreté nucléaire européennes d'organiser des tests de résistance pour évaluer la robustesse des centrales nucléaires face à des situations exceptionnelles. C'est dans ce double cadre que des Évaluations Complémentaires de Sûreté (ECS) sont menées en France à partir de mars 2011. Dans son rapport sur les ECS publié le 3 janvier 2012, l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN)<sup>49</sup> déclare d'une part que le niveau de sûreté est suffisant pour ne réclamer l'arrêt immédiat d'aucune des installations examinées, et d'autre part la nécessité de renforcer leur robustesse face à des situations extrêmes pour permettre la poursuite de leur exploitation. Le 26 juin 2012, l'ASN adopte une série de mesures visant à renforcer les marges de sûreté de ces installations. Les exploitants doivent ainsi réaliser d'importants travaux et mettre notamment en place un « noyau dur »<sup>50</sup>.
- 34 Fukushima, malgré son ampleur, n'a donc pas donné lieu, comme ce fut le cas après TMI et Tchernobyl, à une programmation scientifique redéfinissant les bases

conceptuelles de la sûreté nucléaire. Les pratiques industrielles et institutionnelles ont été réinterrogées, des améliorations techniques ont été apportées, des dispositifs ont été créés pour augmenter la robustesse des installations face à des événements extrêmes. Les réflexions engagées n'apportent pourtant aucune innovation majeure en matière de sécurité. En réponse à l'accident, les préconisations vont dans le même sens : renforcer les normes et les procédures. Or, Fukushima représente un « impensé » dans l'histoire de l'industrie nucléaire. D'une part, les équipes ont dû faire face, pour la première fois, à la dégradation simultanée de plusieurs réacteurs nucléaires. D'autre part, la centrale s'est retrouvée confrontée à une perte totale d'alimentation externe doublée d'une perte de distribution électrique interne, un scénario que nulle procédure n'avait pris en compte. Dans cette perspective, Fukushima relève de la logique du « cygne noir », événement caractérisé par trois critères principaux : « *Premièrement, il s'agit d'une aberration ; de fait, il se situe en dehors du cadre de nos attentes ordinaires, car rien dans le passé n'indique de façon convaincante qu'il ait des chances de se produire. Deuxièmement, son impact est extrêmement fort. Troisièmement, en dépit de son statut d'aberration, notre nature humaine nous pousse à élaborer après-coup des explications concernant sa survenue, le rendant ainsi explicable et prévisible* » (Taleb, 2012, p. 10). Dans cette logique, les choses que nous ignorons comptent plus que celles que nous connaissons et il importe davantage, du fait de l'imprédictibilité des cygnes noirs, de nous adapter à leur existence plutôt que de tenter de les prévoir.

- 35 Au plan d'une industrie à haut risque, l'intérêt porté à l'adaptabilité des individus et des organisations signifie non pas de renoncer à la sécurité industrielle – ce qui serait à l'évidence une aberration –, mais de sortir de l'idéalisation des modèles de sécurité. Fukushima nous révèle en effet l'utopie d'une telle approche (Guarnieri et Travadel, 2020). Les opérateurs de la centrale n'ont pas pris leur décision en appliquant une procédure ou une clause contractuelle les liant à leur employeur. Leur action montre les limites d'une sécurité définie par l'application des référentiels normatifs. L'espoir de gérer une catastrophe industrielle sans considérer la manière dont les individus qui la vivent font sens de leur situation et reconstruisent un imaginaire fédérateur relève par conséquent de l'illusion. En cela, le témoignage des acteurs de la gestion de crise constitue une source précieuse, voire indispensable, pour saisir finement la profondeur de leur expérience et tenter de décrypter les transformations de tous ordres qui se sont opérées en eux, entre eux et avec leur environnement.

## D'un scandale médiatique...

- 36 Les entretiens avec les acteurs ont été menés dans le cadre de travaux journalistiques, tels que *On the Brink* (2014) de Kadota, roman non-fictionnel qui a inspiré le scénario du film *Fukushima*<sup>51</sup>. Ils ont également été effectués dans le cadre de projets scientifiques. Les travaux entrepris par Yuki Kobayashi pour préparer sa thèse de doctorat<sup>52</sup> l'ont ainsi conduit à interroger vingt-et-un acteurs, dont des ministres, des experts en sûreté nucléaire, des cadres supérieurs de TEPCO et des travailleurs de Fukushima Daiichi. Ces entretiens n'ont pas été reproduits dans leur intégralité, mais des extraits ont été insérés dans le manuscrit de thèse, apportant de nouveaux éclairages sur les mécanismes de la gestion de crise. Ils complètent en outre le corpus de témoignages effectués par les différents comités d'enquête sur l'accident. Ces derniers ont parfois procédé à l'audition d'un grand nombre d'acteurs, telle l'ICANPS, la

commission gouvernementale, qui a interrogé 772 individus et réalisé au total près de 1 479 heures d'entretiens. Parmi les témoins, se trouve Masao Yoshida, interrogé à six reprises entre juillet et novembre 2011. Ses auditions ont lieu dans le J-Village, un complexe sportif situé près de Fukushima Daiichi. Les enquêteurs, treize au total, changent en fonction des jours et des thématiques abordées. L'enregistrement des entretiens, réalisé sur un appareil numérique, dure environ vingt-huit heures.

- 37 Les comités d'enquête ne communiquent pas forcément les comptes rendus de leurs entretiens. Par exemple, la NAIIC, la commission d'enquête parlementaire, rend uniquement publiques les auditions qui n'ont pas été conduites à huis clos. Les auditions de l'ICANPS sont quant à elles entièrement réalisées à huis clos. Dans un premier temps, le Gouvernement ne prévoit pas de les communiquer. L'*Asahi Shimbun*<sup>53</sup> parvient toutefois à se procurer des transcriptions de l'audition de Yoshida et en publie des extraits sur son site internet le 20 mai 2014. Une révélation suscite alors un scandale médiatique. Selon l'*Asahi Shimbun*, 90 % des cadres de Fukushima Daiichi ont désobéi à Yoshida et ont pris la fuite après l'explosion survenue dans le bâtiment réacteur 2 le 15 mars pour se réfugier dans la centrale nucléaire de Fukushima Daini (*The Asahi Shimbun*, 2014). Cette information contredit le discours tenu par TEPCO, affirmant que la majorité des travailleurs a été temporairement évacuée du site. La polémique fait rage dans un contexte où la question du redémarrage des réacteurs est discutée au Japon dans les arènes politiques et médiatiques.
- 38 D'autres extraits des auditions de Yoshida sont diffusés les mois suivants, notamment dans le *Sankei Shimbun*<sup>54</sup>. Ce dernier s'en prend à l'*Asahi* et l'accuse d'avoir déformé la réalité. Selon le *Sankei*, la centrale a été abandonnée dans un climat de confusion et non intentionnellement dans un esprit de désobéissance. Le *Japan Times* (2014) soutient le même point de vue. Le Gouvernement s'oppose tout d'abord à la publication intégrale de la transcription des auditions, Yoshida ayant souhaité qu'elles demeurent confidentielles<sup>55</sup>. Mais pour clarifier l'affaire et éviter que le déshonneur ne s'abatte sur le collectif – ce que Yoshida n'aurait certainement pas permis – le Gouvernement finit par accepter, le 9 septembre 2014, de mettre en ligne sur son site internet l'intégralité des auditions du directeur<sup>56</sup>. La vérité est rétablie : le directeur a en fait ordonné un retrait temporaire pour mettre ses équipes à l'abri, ne gardant sur le site que le personnel essentiel aux opérations<sup>57</sup>. L'*Asahi* reconnaît avoir commis une erreur et présente ses excuses dans un éditorial. Le rédacteur en chef du journal est renvoyé et un correctif est apporté à l'article publié initialement.

## ... à un projet d'édition

- 39 Du fait de nos travaux de recherche à l'École des Mines de Paris et de la thématique de notre laboratoire de rattachement<sup>58</sup>, l'accident de Fukushima ne pouvait que susciter notre intérêt scientifique. Dès l'annonce de la nouvelle, nous scrutons les chaînes d'information en continu, nous établissons une organisation de veille en analysant finement les déclarations des autorités japonaises, puis françaises, en collectant des articles de presse, des rapports techniques de l'ASN et de l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN)<sup>59</sup>, puis dans les semaines et mois qui suivent en étudiant les rapports des commissions d'enquête et les publications académiques sur l'accident.
- 40 Dans un premier temps, notre compréhension des faits nous conduit à associer l'action des équipes sur site à une faillite de l'ingénierie. Plutôt que d'étudier la phase la plus

aigüe de la gestion de crise, située entre le 11 et le 15 mars 2011, nous préférons nous intéresser à la phase suivante, consistant à « réparer » les dégâts sur les installations. Observant Fukushima à travers le prisme d'un « accident qui dure », nous étudions d'abord les solutions déployées par TEPCO et des entreprises partenaires pour assurer la gestion de l'eau contaminée sur le site<sup>60</sup>. À partir des données collectées, notre groupe de chercheurs définit le concept d'« ingénierie de l'urgence »<sup>61</sup>.

- 41 En septembre 2014, nous suivons de près la polémique suscitée par l'*Asahi Shimbun*. Nous apprenons ensuite que le Gouvernement est sur le point de publier la totalité des auditions de Yoshida en japonais. Dès leur mise en ligne sur internet, nous téléchargeons les fichiers. À la fin du mois de septembre, nous contactons les principaux acteurs du nucléaire français (EDF, AREVA, CEA, ASN, IRSN). Aucun d'entre eux n'a encore décidé d'en investiguer le contenu. De son côté, la presse revient sur l'affaire de l'évacuation générale et les faits sont rétablis à la lumière de l'intégralité du récit de Yoshida. Impossible désormais d'accorder le moindre crédit à la version donnée par l'*Asahi Shimbun*.
- 42 Disposant d'un matériau inexploité, nous décidons de procéder à un essai de traduction. Nous rencontrons Tomoko Takesada, qui enseigne le Japonais aux élèves de l'École des Mines, et nous lui proposons de traduire en français quelques dizaines de pages. En les lisant, nous sommes immédiatement saisis par l'intensité du récit de Yoshida et convaincu de l'intérêt de le traduire en totalité. Le chantier est lancé en octobre 2014. Vue l'ampleur de la tâche, nous préférons séquencer le projet éditorial pour que le public puisse prendre rapidement connaissance du témoignage. Le premier volume paraît aux Presses des Mines en mars 2015, le deuxième en mars 2016 et le troisième en mars 2020. Nous envisageons dès lors de préparer pour la dixième commémoration de Fukushima une édition intégrale et augmentée des auditions, qui fait l'objet du présent volume.
- 43 Les rapports d'enquête ont formulé des recommandations qui ont permis de clôturer le sens donné à l'accident. La lecture du témoignage de Yoshida nous conduit toutefois à modifier notre regard sur les équipes sur site et à réinterroger le cas. Notre questionnement de recherche évolue et nous choisissons de délaisser les travaux de réparation menés par l'exploitant pour étudier l'expérience vécue par les travailleurs entre le 11 et le 15 mars 2011. À cette fin, nous constituons un cadre théorique principalement fondé sur les travaux d'Ivan Illich, de René Girard, de Cornélius Castoriadis et de Jean-Pierre Dupuy. À partir de ce cadre, nous définissons le concept de « situation extrême » dans un contexte industriel<sup>62</sup> et nous lançons un programme de recherche donnant lieu à plusieurs projets de thèse sur Fukushima<sup>63</sup>.

## Une source inédite

- 44 Le témoignage de Yoshida constitue une source inédite dans l'histoire des accidents nucléaires majeurs. Viktor Brioukhanov, le directeur de Tchernobyl, n'a en effet laissé aucun récit comparable sur son expérience de crise. Un tel témoignage, s'il avait existé, aurait cependant présenté des différences par rapport à celui de Yoshida en termes d'expertise et de restitution d'expérience. Au plan de la formation académique, Brioukhanov est ingénieur en thermodynamique. Nommé directeur de la centrale de Tchernobyl au début des années 1970, il est le parfait exemple d'une génération d'ingénieurs de qualification moyenne qui accède durant l'ère Brejnev à des postes

élevés de responsables (Werth, 2006). Yoshida est ingénieur en génie nucléaire et a été formé dans l'une des meilleures universités mondiales. Les deux directeurs ne disposent donc pas du même niveau de compétence en ingénierie nucléaire. D'autre part, le directeur de Tchernobyl n'assiste pas à l'essai technique mené dans la nuit du 26 avril 1986. L'ingénieur en chef Nikolai Fomine est également absent. C'est l'ingénieur en chef adjoint Anatoli Dyatlov qui est chargé de le remplacer et de diriger l'expérimentation. Le réacteur explose à 1h23. Brioukhanov est prévenu par téléphone à 1h30. Ce dernier affirme dans un entretien paru dans *Libération* qu'il est arrivé sur les lieux dix minutes plus tard (Cote, 1996). D'autres témoins contestent cette version. Il ne serait en fait arrivé qu'à 2h30 – et Fomine à 4h00 (Ackerman, 2006). Quelle que soit la version retenue, Brioukhanov n'a pas « vécu » l'explosion du réacteur, ni le tout début de la gestion de l'accident. À l'inverse, Yoshida est présent à Fukushima lorsque se produit la catastrophe naturelle à l'origine de l'inondation provoquant la perte des ressources électriques, la dégradation des cœurs des réacteurs et les explosions dans les bâtiments réacteurs. Brioukhanov apparaît enfin comme un acteur de second plan dans la gestion de crise. En effet, la commission gouvernementale envoyée depuis Moscou et dirigée par Boris Chtcherbina, l'un des vice-présidents du Conseil des ministres de l'Union soviétique, a rapidement pris la direction des opérations menées sur le site. Brioukhanov s'est de plus plié aux injonctions de sa hiérarchie et n'a pas été à l'origine des initiatives décisives qui ont permis de juguler la catastrophe. *A contrario*, Yoshida a préservé son *leadership* et supervisé la gestion de crise sur site dans son intégralité<sup>64</sup>. Il a par ailleurs pris des décisions capitales, n'hésitant pas à désobéir à sa hiérarchie pour continuer à injecter de l'eau de mer pour refroidir les installations. En cela, Yoshida apparaît comme l'antithèse de Brioukhanov, soumis à l'hétéronomie du système bureaucratique sur lequel reposait le régime soviétique.

- 45 Ces différences soulignent d'autant plus la valeur exceptionnelle du témoignage de Yoshida, acteur majeur de la « bataille » de Fukushima. Yotaro Hatamura, professeur émérite de l'Université de Tôkyô et président de l'ICANPS, le reconnaît explicitement : parmi les 772 entretiens menés par la commission d'enquête gouvernementale, « *L'audition du directeur de Fukushima Daiichi est la plus importante* » (Kobayashi, 2019, p. 63). C'est la raison pour laquelle Hatamura a tenu à diriger tous les entretiens avec Yoshida<sup>65</sup>.
- 46 Malgré sa valeur, le témoignage de Yoshida présente pourtant une série de biais et d'imperfections qu'il ne s'agit pas d'occulter. Concernant la transcription des auditions, nous ne pouvons vérifier leur fiabilité car leur enregistrement numérique n'est pas accessible. Leur traduction du japonais au français implique également des arbitrages linguistiques, qui modifient inévitablement le matériau d'origine. N'ayant pas assisté aux échanges avec le témoin, ses silences, ses intonations ou sa gestuelle ne nous sont pas connus. Yoshida étant décédé en 2013, impossible d'appliquer de dispositif correctif en réalisant des sessions supplémentaires pour compléter le témoignage ou éclairer ses zones d'ombre.
- 47 Les entretiens ont été réalisés dans le cadre d'une enquête sur l'accident nucléaire. Comme les enquêteurs changent selon les jours d'audition, des questions sont redondantes et Yoshida est obligé de se répéter à plusieurs reprises. Les enquêteurs interrogent de plus le témoin sur des sujets parfois éloignés de son champ de compétences. En tant que directeur, Yoshida est à l'interface de la cellule de crise de la centrale nucléaire, du siège social de TEPCO et du Gouvernement. Il est certes ingénieur

en génie nucléaire et a travaillé plusieurs années à Fukushima Daiichi. Yoshida n'est cependant pas pilote de réacteur, ne sait pas manipuler tous les systèmes de contrôle ou de sauvegarde, et n'a pas directement participé aux opérations menées sur le terrain. Certaines questions ne sont donc pas posées au bon interlocuteur et ne peuvent aboutir à des réponses satisfaisantes.

- 48 Yoshida a également des difficultés à se remémorer précisément certains épisodes de la gestion de crise. Traumatisé par l'évènement qu'il a vécu, il confie lui-même que sa mémoire fonctionne en pointillé depuis le 11 mars 2011<sup>66</sup>. Ces pertes de mémoire ne diminuent pourtant pas la valeur de son témoignage. Premièrement, les souvenirs de Yoshida sont suffisamment précis et nombreux pour enrichir la connaissance de l'accident. Deuxièmement, l'altération de la mémoire du témoin du fait de son traumatisme n'invalide pas l'essentiel du témoignage, qui vise « *le sens humain de l'évènement* » (Dulong, 2000, p. 119). Enfin, la dégradation et la modification de la mémoire constituent des phénomènes inévitables : « *Les souvenirs qui gisent en nous ne sont pas gravés dans la pierre ; ils ont non seulement tendance à s'effacer avec les années, mais souvent ils se modifient ou même grossissent, en incorporant des éléments étrangers* » (Levi, 1989, p. 23). Yoshida a été auditionné de juillet à novembre 2011, autrement dit quelques mois après l'accident. Ce bref laps de temps entre l'évènement et la constitution de la source est une aubaine, car les récits oraux sont parfois recueillis des années, voire des décennies après les faits – en témoignent les récits concentrationnaires.
- 49 De manière inéluctable, la mémoire du témoin continue de se transformer en fonction de son expérience de vie, de son regard introspectif et de ses interactions sociales. La littérature repère ainsi plusieurs « effets pervers » : la *reconstruction*, l'*extrapolation*, la *hiérarchisation*, le *téléologisme* (Peschanski, 1992), auxquels peuvent s'ajouter l'effet d'*adresse* (à la postérité), l'effet de *reconnaissance* et de *transmission* (Descamps, 2005). Il est néanmoins possible d'observer positivement ces effets : « *Les erreurs, les réinterprétations, les approximations, les dérapages verbaux et les marques de subjectivité inhérentes au témoignage sont parfois plus révélatrices des réalités vécues par leur protagoniste que des données plus factuelles. Ce qui importe, c'est que le récit fasse sens* » (Pirlot, 2007, p. 32). Or, ce qui fait sens dans le récit de Yoshida renvoie à la question de l'agir en situation extrême qui, dans le cadre d'un accident nucléaire majeur, confronte les acteurs à des enjeux industriels et sociétaux inouïs.

## La situation extrême

- 50 Le témoignage de Yoshida nous procure l'extraordinaire opportunité d'étudier une organisation d'ingénierie soumise à une situation extrême, ce qui constitue une première du fait de la difficulté de « rencontrer » ce type de collectif et de recueillir des données sur ses pratiques. L'imminence du danger auquel les opérateurs sont exposés durant la crise nucléaire les confronte à l'impensable, bouleversant leurs croyances et leurs valeurs, affectant chez eux leur rapport à soi, aux autres et au monde. Le tsunami du 11 mars 2011 provoque des dégâts incommensurables sur le site de Fukushima Daiichi, et balaie l'imaginaire de maîtrise sur laquelle se fonde la sûreté nucléaire. Cet effondrement de l'imaginaire anéantit ce qui donne sens à l'action dans un contexte qui diffère radicalement d'une situation normale d'exploitation. Faire face à la situation extrême réclame alors le déploiement de diverses stratégies de résilience pour

permettre au sujet de rétablir l'intégrité de son système symbolique et de reprendre le contrôle de son outil de production.

- 51 En cela, le témoignage de Yoshida éclaire la fabrique de sens qui permet au directeur de dépasser le stade de la sidération, causée par la perte des ressources électriques à la suite de l'inondation de la centrale, et de reprendre prise sur le réel. Cette sortie de l'état de stupeur renvoie chez Yoshida à un renversement de conception du temps. Après l'arrivée de la vague, il réalise immédiatement l'inévitabilité de la catastrophe à venir. Cette prise de conscience d'une fin inexorable donne sens à son action, que Yoshida inscrit dans la « temporalité du projet » (Dupuy, 1994, 2004), où un point de référence est choisi sur un horizon futur pour conditionner une action dans le présent afin de déjouer la prophétie d'anéantissement. Il se fixe dès lors pour mission de mobiliser tous les moyens à sa disposition afin d'empêcher la fusion des réacteurs. Cet imaginaire temporel du projet permet à Yoshida de se libérer de la contrainte de suivre des procédures de gestion des accidents – dont il se rend très vite compte de l'inapplicabilité dans une situation aussi dégradée –, de redéfinir son rapport au monde et d'envisager des solutions entièrement novatrices.
- 52 Privés des instruments de mesure nécessaires à la surveillance de l'évolution de l'état des installations, les opérateurs ont ainsi été contraints de réinventer leur pratique pour s'attacher à des dimensions sensorielles habituellement délaissées, s'imprégnant des rythmes des machines, écoutant les bruits des tuyauteries, ressentant les vibrations des pompes pour déterminer à partir des informations recueillies l'efficacité de leur action (Travadel et Guarnieri, 2019).
- 53 Obligé d'improviser avec ses équipes, Yoshida adopte également une attitude de transgression à l'égard de la règle écrite en prenant des décisions pratiques. L'exemple le plus édifiant reste sa décision de continuer l'injection d'eau de mer, malgré l'ordre donné par sa hiérarchie d'interrompre l'opération. Que le directeur puisse décider et agir avec une telle autonomie est difficilement acceptable pour les autorités réglementaires ou les exploitants, qui font reposer la sûreté nucléaire sur le respect absolu des règles et des procédures. Pourtant, la réponse à la perte des ressources électriques à Daiichi n'a pas consisté à appliquer la norme définie dans les manuels, mais sur la capacité de Yoshida et de ses équipes à s'autonomiser et à faire preuve de créativité pour empêcher la destruction du Japon.

## Les broyés de Fukushima

- 54 Le témoignage, lorsqu'il évoque des événements violents telles que les situations extrêmes, permet par ailleurs de porter à connaissance la souffrance humaine, en particulier lorsqu'elle est ressentie par des groupes sociaux écartés de l'histoire « vue d'en haut ». Florence Descamps qualifie cette catégorie d'acteurs de « broyés » de l'histoire : « *Nous pensons là à tous les persécutés du pouvoir, à ceux qui ont subi des violences politiques ou raciales, à ceux qui ont fait l'objet de persécutions religieuses, aux déportés, aux exilés, aux dissidents, aux victimes des guerres, aux combattants pris dans l'engrenage des crimes de guerre, aux perdants ou aux vaincus des guerres civiles françaises et étrangères, aux "soldats perdus" des causes perdues, et plus largement aux victimes de ce que l'on appelle aujourd'hui la "culture de guerre" et dont la souffrance, soit ne laisse guère de trace dans les archives écrites, soit est traduite imparfaitement par l'écrit* » (Descamps, 2005). Parmi cette

suite de figures, nous pensons pouvoir discerner les travailleurs de Fukushima, soumis à trois modalités de broyage.

- 55 La première correspond à la prise de conscience d'un malentendu. Pour des raisons de confort moral, les personnels travaillant dans un établissement dangereux ne doivent pas se rappeler en permanence l'existence de cette dangerosité (Zonabend, 2014). Dans le secteur nucléaire, le déni ne provient pas du refus d'admettre les risques liés au travail en milieu radioactif, car les effets des produits radioactifs sur l'homme et l'environnement sont connus depuis longtemps. Il est plutôt lié à la croyance que les moyens déployés au sein du dispositif sont suffisants pour protéger ses composantes humaines et matérielles. Or, la catastrophe survenue le 11 mars 2011 réintroduit le réel dans toute sa violence en effaçant le déni de la dangerosité. En cela, les travailleurs de Fukushima sont broyés non au titre de « persécutés », de « déportés », d'« exilés » ou de « dissidents », mais en tant que victimes d'un combat mené contre des installations hors de contrôle. Un combat qu'ils n'ont ni imaginé, ni voulu, et auquel ils n'ont pas été préparés. Comme figure de la souffrance, Yoshida évoque en particulier le périple d'un agent de conduite blessé à la suite de l'explosion survenue dans le bâtiment réacteur 1<sup>67</sup>. Ce dernier s'est cassé le bras gauche et a été irradié. Il ne peut être soigné dans les hôpitaux de province, et doit marcher dans le froid en sous-vêtements – ses vêtements, contaminés, lui ont été retirés – et faire de l'autostop jusqu'à Tôkyô, où il est finalement hospitalisé, après deux jours d'errance...
- 56 La deuxième modalité de broyage, reliée à la première, renvoie à la question de la finitude. Les opérateurs sont confrontés à un risque de mort imminente, en particulier lorsque se produit l'explosion dans le bâtiment réacteur 3, et à un risque de mort différée, du fait de l'exposition à une dose de radioactivité dangereuse pour la santé. Ils doivent également faire face à un enjeu considérable, puisque la crise nucléaire confronte le Japon à un risque existentiel, dont Yoshida a conscience dès l'arrivée du tsunami.
- 57 Le fait que les travailleurs aient le sentiment de représenter la seule ligne de défense pour protéger leur pays de l'anéantissement les conduit à idéaliser leur action. Cette construction de sens accentuée d'autant plus les effets dévastateurs de l'outrage que leur inflige Naoto Kan, qui constitue une troisième forme de broyage. À la suite d'un quiproquo dû à une communication dysfonctionnelle, le Premier ministre pense que TEPCO veut faire évacuer la centrale, devenue trop dangereuse pour ses opérateurs. Au matin du 15 mars 2011, le Premier ministre se rend au siège de l'exploitant, et ordonne aux équipes, via le système de téléconférence, de rester à leur poste et de sacrifier leur vie<sup>68</sup>. Son injonction relègue le collectif à une bande de lâches et d'irresponsables, prêts à abandonner le Japon à une fin annoncée. Ses paroles malheureuses bafouent l'honneur des travailleurs et sont perçues comme une agression ultime, qui s'ajoute aux remontrances formulées par le siège, incapable de comprendre la situation sur le terrain ou de considérer les efforts et les sacrifices consentis.

## Le jeu des représentations

- 58 En réponse aux injustices subies, Yoshida s'arme de sa parole pour témoigner de l'engagement civique de ses travailleurs et fustiger les acteurs qui les ont dénigrés au lieu de les soutenir. Le narrateur met ainsi en tension deux groupes bien distincts : d'un côté la « société » de Fukushima, de l'autre les acteurs du « dehors ». Yoshida ne tarie

pas d'éloges à l'égard de ses équipes. Au cours d'une audition, un enquêteur affirme qu'elles sont trop habituées à obéir aux ordres et ne savent pas s'adapter à une situation imprévue<sup>69</sup>. Yoshida le contredit et affirme que ses agents sont de remarquables professionnels. Il évoque le courage, la persévérance, la polyvalence, l'ingéniosité de ses « troupes ». En valorisant les travailleurs de la sorte, le directeur les désigne comme les héros de la crise nucléaire.

- 59 L'attachement que Yoshida ressent pour ses équipes constitue un trait majeur de son identité narrative (Ricœur, 1990), qu'il élabore au fil de ses entretiens avec les enquêteurs. Pour lui, la priorité reste la vie de ses hommes. En tant que directeur, il est responsable de la sécurité du personnel de Fukushima. Il doit mettre les travailleurs à l'abri, faire l'appel, vérifier le nombre de blessés ou de disparus. Mais son souci de l'autre dépasse le cadre de ses fonctions. Tout au long de son témoignage, Yoshida se représente comme un *manager* rassurant et prévenant. Il raconte ainsi la manière dont il parle à ses équipes, bouleversées par les conséquences du séisme et du tsunami. Il leur demande de retrouver leur sang-froid, d'éviter l'affolement et de procéder aux vérifications posément, tout en se préparant à de nouvelles répliques sismiques<sup>70</sup>. Le fait de devoir arbitrer entre le danger auquel il expose les travailleurs et l'urgence de la situation confronte Yoshida à des dilemmes éthiques qui continuent de le hanter durant ses auditions. Il est notamment très affecté lorsque les équipes sont prises dans l'explosion du bâtiment réacteur 3<sup>71</sup>. Il regrette profondément d'avoir cédé aux pressions du siège et d'avoir renvoyé les travailleurs sur le terrain, au péril de leur vie.
- 60 À l'extérieur de la centrale, différents acteurs interviennent dans la gestion de crise. Parmi eux, se distingue le personnage de Naoto Kan, figure honnie mais surtout figure de l'altérité radicale, qui participe en creux à l'élaboration de l'identité narrative de Yoshida. Deux épisodes mettent en exergue la dimension négative de Kan. Le premier correspond à sa visite de Fukushima Daiichi le matin du 12 mars 2011<sup>72</sup>. Venu pour s'entretenir avec Yoshida, Kan ne prend pas la peine de saluer ou d'encourager les équipes de la cellule de crise. Le second épisode relate la visite qu'il effectue au siège social de TEPCO le matin du 15 mars, durant laquelle il demande brutalement aux équipes de se sacrifier. Le personnage du Premier ministre renvoie dès lors au stéréotype du bureaucrate froid et implacable, coupé de la réalité du terrain. En cela, il est l'exact contraire de Yoshida, le chef compréhensif, proche de ses hommes et du combat qu'ils mènent. Kan n'est toutefois pas le seul à subir les foudres du directeur de Fukushima, ce dernier critiquant avec virulence les autres acteurs du « dehors ». Yoshida dénonce en outre les interventions inopinées de certains membres du Gouvernement, l'inefficacité des pompiers, les discussions oiseuses avec le siège de TEPCO, ou encore les injonctions irréalisables de l'autorité de sûreté nucléaire.
- 61 À travers ce jeu de représentations, le narrateur se met en scène dans une dramaturgie personnelle, à la recherche d'une reconnaissance sociale (Orofiamma, 2002). En composant son personnage, Yoshida manifeste dans son récit la présence d'une forte individualité, qui s'oppose aux images stéréotypées des Japonais. Un lieu commun de longue date rapporte en effet que les Asiatiques, et les Japonais plus particulièrement, manquent d'individualité. Ce discours se cristallise dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, à une époque où les Occidentaux commencent à considérer leur société comme moderne et individualiste, contrairement aux sociétés lointaines perçues comme traditionnelles et communautaires (Lozerand, 2010, 2014, 2015). Les Japonais sont assimilés à toute sorte d'images dépréciatives, telles que le grégarisme, l'esprit

d'imitation, le mépris de la vie humaine, qui font écho à un défaut d'individualité. En réponse, des auteurs japonais ont relayé, et même renforcé, ce lieu commun dès la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, en se représentant comme les membres d'une société où l'individu s'efface devant le groupe. La littérature repère pourtant dans le Japon de l'ère Meiji<sup>73</sup> des éléments faisant état d'un processus d'individualisation, lié à une forme de modernité non occidentale (Yatabe, 2002). Ce processus évolue dans la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle, époque marquée par le décollage économique et la diffusion d'un mode de vie consumériste qui modifie la définition de soi. La dernière partie du XX<sup>e</sup> siècle fait apparaître de nouvelles sensibilités, et voit s'affirmer de manière plus marquée la quête et la conscience de soi, perceptible dans la sphère familiale (retard du mariage, chute de la natalité, montée du célibat) ou dans la recherche de l'originalité pour se démarquer d'autrui (Garrigue-Testard et Chevallier, 2007).

- 62 Le personnage de Yoshida ne saurait conforter, à son tour, l'absence d'individualité au Japon. Le directeur confie aux enquêteurs qu'il a menti et désobéi à sa hiérarchie concernant l'injection d'eau de mer. Même au plus fort de la crise, la priorité de Yoshida reste la sécurité de ses hommes. Son témoignage bouscule donc les lieux communs sur les Japonais, comme la grégarité ou le mépris de la vie, et invite à reconsidérer la question de leur représentation à la lumière de la littérature.

## L'humain comme ultime recours

- 63 Huit mois après le séisme du Tōhoku, Yoshida apprend qu'il est gravement malade. Le 28 novembre 2011, il est contraint de quitter ses fonctions de directeur de Fukushima<sup>74</sup>. Ni lui, ni TEPCO ne le précise encore, mais il a un cancer de l'œsophage<sup>75</sup>. Au début du mois de décembre, Yoshida décide de retourner à Fukushima Daiichi. À l'annonce de son arrivée, des centaines de personnes se regroupent dans la cellule de crise. Yoshida prend le micro et s'adresse à l'assemblée. Il exprime sa déchirure de devoir laisser les équipes dans une situation aussi difficile. Il déclare qu'il n'oubliera jamais les jours vécus ensemble et rend hommage à leur extraordinaire travail. L'ambiance s'assombrissant, Yoshida fait alors une plaisanterie sur un collaborateur, qui déclenche immédiatement une salve de rires. Avant son départ, il réitère toute sa confiance à l'égard des travailleurs : « *Je veux que vous continuiez tous ici. Il y a encore des difficultés à surmonter mais je sais que vous ferez de votre mieux pour les gérer. Les habitants de Fukushima et toute la nation ont leurs espoirs en vous. N'oubliez jamais cela. Je veux vous voir unir vos efforts sous la direction de Takahashi*<sup>76</sup>. *Merci pour tout. Je reviendrai un jour* » (Kadota, 2014, p. 257 [notre traduction]). Yoshida sort sous un tonnerre d'applaudissements. Des employés sont en larmes. Tous le rejoignent et l'entourent, pour lui serrer la main ou lui dire un mot. L'ancien directeur les salue une dernière fois avant de quitter la centrale nucléaire. Il n'y reviendra plus.
- 64 Masao Yoshida est parti trop tôt. Sa disparition représente une perte irréparable pour la communauté des experts en sûreté nucléaire et les chercheurs de tous horizons disciplinaires, les privant d'une source importante d'informations sur Fukushima. Il reste néanmoins ce témoignage, dans lequel Yoshida expose sa version des faits, reconstituant dans la langue parfois très technique de son métier les décisions prises et les actions menées pour faire face à un accident industriel impensé. Mais par-delà la pièce versée au dossier d'enquête et le jargon du nucléaire, il y a les paroles d'un

survivant qui a vu l'abîme. Il y a les difficultés, les angoisses, les frustrations, les souffrances d'un collectif qui s'est battu et a connu l'expérience de la dévastation.

- 65 Puisse ce récit, qui touche les confins du dicible, nous rappeler que la gestion d'une crise dépend en dernier ressort de l'engagement d'êtres humains et de leur capacité à improviser lorsqu'un événement désastreux rend inapplicables les procédures. C'est le grand enseignement que nous livre Yoshida dans son témoignage et que nous devons à notre tour transmettre.

## NOTES DE BAS DE PAGE

1. *On the Brink* est d'abord publié en japonais en 2012 avant d'être traduit en anglais en 2014. À ce jour, il n'a pas été publié en français.
2. Ce surnom nous a été révélé durant notre visite de Fukushima Daiichi en mars 2017 par Akio Komori, directeur de la division nucléaire de TEPCO et ancien directeur de la centrale, qui avait rencontré Yoshida sur les bancs de l'Université de Tôkyô.
3. Membres d'une organisation criminelle japonaise, implantée dans de nombreux pays.
4. Discipline du Budô (« la voie du combat »), le kendo (« la voie du sabre »), à la fois art martial et sport pratiqué en compétition, est une forme d'escrime au sabre à deux mains.
5. Une fois les réserves d'eau douce épuisées, Yoshida ordonne le 12 mars 2011 de procéder à l'injection d'eau de mer dans le réacteur 1, manœuvre de derniers recours qui n'a jamais été expérimentée auparavant. Après des essais concluants, l'ordre est cependant donné à Yoshida d'interrompre l'injection et d'attendre l'autorisation du Premier ministre pour continuer. L'injection d'eau de mer implique en effet un certain nombre d'incertitudes, notamment la possibilité de réexploiter les réacteurs. Yoshida considère cependant que les réacteurs sont irrémédiablement perdus, et que seule compte l'issue de la crise. Il décide dès lors de mentir à sa hiérarchie et de continuer l'injection d'eau de mer.
6. Programme américain, débuté le 13 août 1942, mobilisant un grand nombre de scientifiques, militaires et industriels, dont l'objectif est de fabriquer des bombes atomiques. Son directeur militaire est le major-général Leslie Richard Groves et son directeur scientifique Robert Oppenheimer.
7. Le nombre total de victimes de ces deux bombardements reste imprécis. Certaines sources évoquent jusqu'à 250 000 morts à Hiroshima et 80 000 morts à Nagasaki.
8. EBR-1 (Experimental Breeder Reactor I) est un prototype de Réacteur à Neutrons Rapides (RNR), qui utilise du NaK (alliage de sodium et de potassium) comme fluide caloporteur. Il est définitivement arrêté en 1963.
9. Le réacteur AM-1 (Atom Mirny - atome pacifique) de la centrale d'Obninsk utilise le graphite comme modérateur, tandis que l'eau assure son refroidissement. Sa puissance

brute est de 6 MWe. Il est le précurseur des réacteurs RBMK (Reaktor Bolshoy Moshchnosti Kanalnyy – réacteur de forte puissance à canaux).

**10.** G1 est un réacteur à Uranium Naturel Graphite Gaz (UNGG). Il utilise l'uranium naturel comme combustible et le graphite comme modérateur. Il est refroidi à l'air à la pression atmosphérique. Sa puissance thermique s'élève à 46 mégawatts. G1 est le premier réacteur français à produire de l'électricité. Les réacteurs suivants, G2 et G3 – qui divergent respectivement à Marcoule le 21 juillet 1958 et le 8 juin 1959 –, sont cependant les premiers de l'Hexagone à être raccordés au réseau électrique.

**11.** Le CEA est un Établissement Public à Caractère Industriel et Commercial (EPIC), créé en 1945 pour développer toutes les applications issues des sciences de l'atome. Depuis sa fondation, le CEA a élargi son champ de recherche et de compétences. Il intervient aujourd'hui dans quatre domaines : la défense et la sécurité, les énergies bas carbone (nucléaire et renouvelables), la recherche technologique pour l'industrie et la recherche fondamentale en sciences de la matière et sciences de la vie. En plus de son siège social, le CEA est implanté dans neuf centres (quatre centres d'études civiles et cinq centres pour les applications militaires).

**12.** Les quatre réacteurs de Calder Hall, d'une puissance de 60 MWe brute chacun, sont de type Magnox (Magnesium Non Oxidising). Ce type de réacteur, construit par les Britanniques de 1953 à 1971, utilise l'uranium naturel comme combustible et le graphite comme modérateur. Il est refroidi au dioxyde de carbone.

**13.** La calandre correspond à l'enceinte contenant les tubes de pression et le modérateur.

**14.** Réacteur à eau lourde (oxyde de deutérium), mis en service le 22 juillet 1947. NRX (National Research Experimental) utilise l'uranium naturel comme combustible et l'eau lourde comme modérateur. Il est refroidi à l'eau légère. Premier réacteur de recherche à grande échelle au Canada, il joue un rôle important dans le développement du réacteur CANDU (CANada Deuterium Uranium).

**15.** Échelle internationale de gravité des événements nucléaires – en anglais « International Nuclear Event Scale » – graduée de 0 à 7 et utilisée à partir de 1991. Le niveau 5 correspond à un accident entraînant des rejets limités dans l'environnement.

**16.** L'accident se produit sur Windscale Pile 1, réacteur à uranium naturel, modéré au graphite et refroidi par air. Le site de Windscale sera par la suite rebaptisé Sellafield.

**17.** Réacteur à Uranium Naturel Graphite Gaz.

**18.** Le niveau 4 de l'échelle INES correspond à un accident entraînant des rejets mineurs dans l'environnement. Un autre accident a lieu à Saint-Laurent-des-Eaux le 13 mars 1980, cette fois sur le réacteur Saint-Laurent A2. Il sera également classé au niveau 4 de l'échelle INES.

**19.** Les informations sur les rejets radioactifs liés à l'accident et à la remise en état de l'installation ne permettent pas de déterminer avec précision les conséquences radiologiques de l'évènement.

**20.** L'accident survient dans le réacteur 2 (TMI-2). Il s'agit d'un Réacteur à Eau Pressurisée, construit par Babcock and Wilcox.

**21.** Commission de réglementation nucléaire américaine.

**22.** Un accident s'était déjà produit en Union soviétique le 29 septembre 1957 dans le complexe nucléaire de Maïak, situé près de la ville de Kychtym en Russie. Il ne s'agit pas

d'un accident de réacteur, mais d'une explosion survenue dans une usine de retraitement de combustible nucléaire. L'évènement, longtemps dissimulé par les Soviétiques, sera classé au niveau 6 de l'échelle INES, qui correspond à un accident grave entraînant des rejets importants dans l'environnement.

**23.** Réacteur RBMK à neutrons thermiques, qui utilise le graphite comme modérateur et l'eau légère bouillante comme fluide caloporteur. Le combustible est constitué d'oxyde d'uranium enrichi en uranium 235. Le réacteur 4 de la centrale de Tchernobyl, mis en service en 1983, dispose d'une puissance de 1 000 MWe.

**24.** Le réacteur 4 de Tchernobyl doit être arrêté le 25 avril 1986 pour procéder à des opérations de maintenance. La direction de la centrale décide de profiter de cet arrêt pour mener un essai. Celui-ci consiste à déterminer si, en cas de perte de ressources électriques, la turbine d'un réacteur fonctionnant au ralenti pourrait fournir assez d'énergie pour alimenter les équipements de secours et les pompes de circulation de l'eau de refroidissement du cœur, jusqu'à ce que les groupes diesel de secours puissent en produire à leur tour (NEA / OECD, 2002). Cette expérimentation a été conçue par une équipe d'ingénieurs, dirigée par un spécialiste en énergétique de Donetsk (Ukraine). Le directeur Brioukhanov envoie le programme de l'essai au ministère de l'Énergie et au Comité d'État à la sûreté nucléaire. Si le premier accorde son autorisation, le second ne communique aucune réponse, certainement à cause des lenteurs de la bureaucratie soviétique (Ackerman, 2006). Brioukhanov décide malgré tout de passer outre ce silence et accepte que ses équipes réalisent l'essai. Le matin du 25 avril, les opérateurs débutent le test en effectuant une réduction de puissance du réacteur 4. Le lendemain après-midi, le centre de distribution électrique de Kiev leur demande de retarder l'expérience, car Tchernobyl doit fournir suffisamment d'électricité pour compenser une panne survenue dans une autre centrale électrique. Contrairement au programme initial, le réacteur est donc maintenu à mi-puissance. Le centre de distribution autorise les opérateurs à reprendre le test à 23h00. La réduction de puissance reprend, mais l'état du réacteur n'est pas approprié pour réaliser l'essai. Les opérateurs veulent rattraper leur retard et décident tout de même de le mener. Ils procèdent à la fermeture des vannes d'alimentation en vapeur de la turbine. La température monte dans le cœur, ce qui produit une augmentation incontrôlée de la puissance du réacteur. À 1h23 minutes et 40 secondes, le chef de quart actionne l'arrêt d'urgence. Les barres de contrôle commencent à descendre dans le cœur, mais n'ont pas le temps d'arrêter la réaction en chaîne. Le réacteur explose à 1h23 minutes et 44 secondes, provoquant le premier accident nucléaire majeur de l'histoire. Même si la catastrophe est due à une série d'erreurs commises par les opérateurs et à la conception du réacteur RBMK, Brioukhanov en est tenu en partie responsable. En juillet 1986, il est exclu du Parti communiste. En 1987, il est condamné à l'issue d'un procès mené à huis clos à dix ans de réclusion. L'ingénieur en chef de la centrale, l'ingénieur responsable du réacteur 4 la nuit de l'accident, le chef de quart et le chef d'atelier réacteur sont également condamnés et incarcérés. Brioukhanov est libéré en 1992, sur requête de l'administration et de la police, après avoir purgé la moitié de sa peine. Brioukhanov n'a cependant jamais reconnu sa responsabilité dans l'accident nucléaire : *« Ce procès était injuste, il leur fallait un coupable et ils ont déniché dans le code pénal un article qui leur permettait de me condamner. Je ne me sens pas coupable, c'est sur la conscience des inventeurs du réacteur que devrait peser cette catastrophe »* (Cote, 1996).

25. Le niveau 7, le plus élevé de l'échelle INES, correspond à un accident entraînant des rejets majeurs dont les effets sont considérables sur la santé et l'environnement.
26. International Nuclear Safety Group - en français « Groupe international pour la sûreté nucléaire ».
27. L'INSAG-4 définit la culture de sûreté comme « *l'ensemble des caractéristiques et des attitudes qui, dans les organismes et chez les individus, font que les questions relatives à la sûreté des centrales nucléaires bénéficient, en priorité, de l'attention qu'elles méritent en raison de leur importance* » (INSAG, 1991, p. 5).
28. Pour certains auteurs, tel l'essayiste Katayama Morihide, la politique nucléaire du Japon constitue également un moyen de prendre une revanche au plan scientifique, domaine qui a fait défaut aux Japonais face aux Américains à la fin de la guerre du Pacifique (Pelletier, 2012).
29. Il s'agit du même type de réacteur que ceux construits à Calder Hall au Royaume-Uni.
30. Ce type de réacteur utilise de l'uranium enrichi comme combustible et de l'eau légère (eau ordinaire par opposition à l'eau lourde) comme modérateur et comme caloporteur.
31. Réacteur modéré et refroidi par de l'eau légère portée à ébullition dans le cœur dans les conditions normales de fonctionnement.
32. Centrale nucléaire située dans la sous-préfecture de Shiribeshi sur l'île d'Hokkaidô et exploitée par l'entreprise Hokkaidô Electric Power Company (HEPCO). Elle comprend trois réacteurs à eau pressurisée : Tomari 1 mis en service en juin 1989, Tomari 2 mis en service en avril 1991 et Tomari 3 mis en service en décembre 2009.
33. Cf. Fig. 2 : « les installations de Fukushima Daiichi ».
34. Les travaux menés par TEPCO visent à court terme à empêcher les fuites d'eau radioactive, sécuriser le stockage d'eau contaminée sur le site et fiabiliser le refroidissement des installations. En janvier 2012, l'exploitant communique un plan à moyen et long termes. Il prévoit d'abord le retrait du combustible stocké dans les piscines et le retrait du corium situé dans les réacteurs 1 à 3, et envisage ensuite le démantèlement intégral des installations. La finalisation des travaux est fixée vers 2040/2050. Le chantier de démantèlement et de décontamination confronte les équipes à d'immenses défis technologiques. Sur le terrain, plus de six mille personnes œuvrent quotidiennement pour maîtriser les installations, toujours soumises au risque de séisme et de tsunami. L'une des réalisations les plus ambitieuses est la construction d'un mur de glace autour des réacteurs pour isoler les eaux contaminées. L'ouvrage, de 1,5 kilomètre de long et descendant jusqu'à 27 mètres de profondeur, est finalisé en août 2017.
35. Les principaux rejets radioactifs se produisent du 12 au 25 mars 2011, au cours d'une quinzaine d'épisodes dont les plus importants seraient survenus avant le 17 mars (IRSN, 2012b). Entre mars 2011 et septembre 2019, le débit de dose ambiant a été divisé par un facteur d'environ 2 (IRSN, 2020).
36. Au plan de la contamination radioactive de l'environnement marin, les niveaux de concentration de césium, dus au déversement des effluents contaminés dans l'océan Pacifique, dépassent en 2011 plusieurs dizaines de milliers de Bq/L au niveau des points de prélèvement situés à proximité de Fukushima Daiichi. En 2018, les niveaux de concentration sont compris entre 0,01 et 0,1 Bq/L. À 20 kilomètres de la côte, les

niveaux actuels atteignent 0,001 Bq/L. Ils correspondent au même ordre de grandeur que ceux observés sur la côte avant l'accident et qui avaient principalement pour origine les retombées des essais nucléaires aériens (IRSN, 2020).

**37.** Durant les premiers jours de l'accident, environ 78 000 personnes vivant dans un rayon de 20 kilomètres autour de la centrale et 62 000 personnes vivant entre 20 et 30 kilomètres sont évacuées. En avril 2011, le Gouvernement recommande l'évacuation d'environ 10 000 personnes supplémentaires vivant plus au nord-ouest de Fukushima Daiichi (NRC, 2014).

**38.** Fin 2011, les autorités japonaises classifient les territoires contaminés en deux grandes zones : la zone de décontamination spéciale (Special Decontamination Area, ou SDA) et la zone d'évaluation intensive de la contamination (Intensive Contamination Survey Area, ou ICSA). La SDA comprend les territoires où la dose annuelle peut atteindre ou dépasser 20 mSv. L'ICSA comprend les territoires où la dose annuelle peut quant à elle atteindre entre 1 et 20 mSv. La décontamination de la SDA est à la charge du Gouvernement, tandis que celle de l'ICSA revient aux communes situées dans cette zone, qui bénéficient de l'aide technique et financière du Gouvernement. La SDA est subdivisée en trois zones : la zone 1 (zone où les ordres d'évacuation sont prêts à être levés), la zone 2 (zone où les habitants ne sont pas autorisés à résider) et la zone 3 (zone où les résidents auront des difficultés à se réinstaller durant une longue période). Les opérations de décontamination menées dans la SDA permettent de lever les ordres d'évacuation des zones 1 et 2 entre 2014 et 2017. Dans la zone 3, les autorités créent des bases de reconstruction spécifiques et de revitalisation. En mars 2020, les ordres d'évacuation sont levés pour Futaba, Okuma et Tomioka, lieux situés dans la zone 3. Les opérations de décontamination sont terminées dans la SDA en mars 2017 (hormis dans la zone 3) et dans l'ICSA en mars 2018. 1 328 sites de stockage temporaires ont été créés pour accueillir les déchets (terre, végétaux) issus de ces opérations. Ces sites ont été aménagés sur le territoire des communes soumises aux opérations de décontamination. 550 sites de stockage temporaires sont réhabilités à la fin du mois de mars 2019 du fait de l'évacuation de leurs déchets vers des centres de retraitement ou vers le site de stockage intermédiaire, d'une durée de vie de trente ans, créé par le Gouvernement autour de Fukushima Daiichi. Un site de stockage définitif, localisé hors de la préfecture de Fukushima, sera prochainement déterminé pour accueillir ces déchets après 2045 (IRSN, 2020).

**39.** Ces normes sont définies le 17 mars 2011 par le ministère de la Santé, du Travail et des Affaires sociales et validées par la Commission de sécurité alimentaire japonaise. De nouvelles limites de restriction sont établies en avril 2012 (IRSN, 2012c). Dix-sept préfectures effectuent à partir de cette base des mesures par sondage sur les denrées produites sur leur territoire.

**40.** Parti Démocrate du Japon (PDJ), fondé en 1996. Il fusionne en 2016 avec le Parti de la Restauration pour former le Parti Démocrate Progressiste. Ce dernier disparaît en 2018.

**41.** Yoshihiko Noda, membre du même parti politique que Naoto Kan, devient le nouveau Premier ministre du Japon. Noda quitte ses fonctions de chef du Gouvernement le 26 décembre 2012.

**42.** Des réacteurs sont remis en service dans les années suivantes, malgré l'opposition d'une partie de la société civile. Les réacteurs 3 et 4 de la centrale nucléaire d'Ôi (préfecture de Fukui) redémarrent en juillet 2012, avant d'être de nouveau arrêtés en

septembre 2013 pour maintenance. Les réacteurs de la centrale de Sendai (préfecture de Kagoshima) et de Takahama (préfecture de Fukui) sont relancés en 2015. Actuellement, neuf réacteurs nucléaires sont exploités dans l'Archipel (centrales d'Ōi, Takahama, Ikata, Genkai et Sendai).

**43.** Tchernobyl et Fukushima appartiennent à la série événementielle des accidents nucléaires majeurs. Les deux événements présentent cependant des différences importantes, en termes de technologies de réacteur, de séquence accidentelle et de conséquences radiologiques, comme le précise le dossier publié en octobre 2014 sur le site internet de l'IRSN : <https://www.irsn.fr/FR/connaissances/Environnement/expertises-incidents-accidents/comparaison-tchernobyl-fukushima/Pages/1-impact-environnemental-fukushima-tchernobyl.aspx?dId=5d0cc222-c748-41ea-bae7-33f47b490598&dwId=ebe35772-4442-413c-b628-068fde521abe>

**44.** National Diet of Japan Fukushima Nuclear Accident Independent Investigation Commission : Commission d'enquête indépendante sur l'accident nucléaire de Fukushima Daiichi créée par la Diète du Japon le 7 octobre 2011. Elle dépose son rapport final en juillet 2012.

**45.** Investigation Committee on the Accident at Fukushima Nuclear Power Stations of TEPCO : Commission d'enquête sur l'accident des centrales nucléaires de Fukushima de TEPCO. Missionnée par le Gouvernement, la Commission remet son rapport final au Premier ministre le 23 juillet 2012.

**46.** Comité mis en place en juillet 2011, constitué d'ingénieurs, de chercheurs et de journalistes. À l'origine, son rapport final ne doit pas être rendu public. Des citoyens demandent néanmoins au Comité d'y accéder, et leur requête est acceptée en mars 2012 (Kobayashi, 2019).

**47.** Cette idée de « collusion d'intérêts » entre les acteurs du nucléaire au Japon renvoie au terme péjoratif de « Village nucléaire ». Apparue en 1997, il désigne l'ensemble des acteurs institutionnels prenant part au développement du nucléaire civil japonais (le ministère de l'Économie, de l'Industrie et du Commerce, les agences de sûreté nucléaire, les exploitants comme TEPCO, les fabricants, les sous-traitants, les universitaires et les laboratoires de recherche spécialisés dans la physique nucléaire, voire certains médias). Le terme sous-entend les connivences et les arrangements entre ces acteurs au détriment de la transparence et de la sécurité.

**48.** Selon l'AIEA, « *Le concept de défense en profondeur, qui concerne à la fois la protection du public et des travailleurs, est fondamental pour la sûreté des installations nucléaires. Comme il a été indiqué dans les Principes fondamentaux de sûreté pour les centrales nucléaires (INSAG-3) en ce qui concerne la sécurité des centrales nucléaires, 'Toutes les activités de sécurité, qu'elles soient liées à l'organisation, aux comportements ou aux équipements, sont soumises à des couches de disposition qui se chevauchent, de sorte que si une défaillance devait se produire, elle serait compensée ou corrigée sans causer de tort aux individus ou au grand public. Cette idée de niveaux multiples de protection est la caractéristique centrale de la défense en profondeur' » (INSAG, 1996, p. 1 [notre traduction]).*

**49.** Autorité administrative indépendante chargée du contrôle des activités nucléaires civiles en France, créée par la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire. L'ASN assure, au nom de l'État, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour protéger les personnes et l'environnement. Elle a aussi pour mission d'informer le public et de contribuer à des choix de société éclairés.

50. Le « noyau dur » correspond à « l'ensemble des dispositions matérielles et organisationnelles robustes visant, pour des situations extrêmes considérées dans les ECS, à prévenir un accident avec fusion ou en limiter la progression, et permettre à l'exploitant d'assurer ses missions dans la gestion de la crise » (Coïc, 2015, p. 42). Ces dispositions impliquent entre autres la mise en place du Diesel d'Ultime Secours (DUS) sur chaque réacteur, de l'appoint ultime en eau (APU) et de dispositifs mobiles d'alimentation, de la construction d'un centre de crise local (CCL) sur chaque site nucléaire et de la création de la Force d'Action Rapide du Nucléaire (FARN). Cette unité spéciale est entraînée pour intervenir en moins de douze heures sur n'importe quelle centrale d'EDF confrontée à un évènement extrême (Renoux, 2015).

51. Film de fiction de 122 minutes, réalisé par Setsurô Wakamatsu et sorti au Japon en mars 2020. Le personnage de Yoshida est interprété par l'acteur Ken Watanabe.

52. Yuki Kobayashi (2019). « Étude de la relation entre les leaders politiques et techniques dans la gestion de l'accident de Fukushima Daiichi entre le 11 et le 15 mars 2011 », thèse de doctorat de l'Université PSL, préparée à MINES Paris, soutenue le 21 mai 2019, 263 p.

53. Grand quotidien national japonais, fondé en 1879 à Osaka. Véritable institution au Japon, il est l'un des journaux les plus lus dans le monde.

54. Grand quotidien national japonais, fondé en 1933 à Tôkyô. Les positions défendues par le *Sankei Shinbun* se situent à droite, tandis que celles de l'*Asahi Shinbun* sont plutôt considérées à gauche.

55. Yoshida refuse que son audition menée par l'ICANPS ne devienne publique. De son côté, la NAIIC demande le 15 mai 2012 à Yoshida d'accepter qu'elle l'auditionne. Yoshida, déjà très malade, décline la proposition. La NAIIC demande alors à l'ICANPS de lui communiquer son audition de Yoshida. L'ICANPS et Yoshida y consentent, mais l'ancien directeur de Fukushima Daiichi exige le 29 mai 2012 que la NAIIC ne rende pas publique son audition.

56. Les auditions de dix-huit autres acteurs, dont le Premier ministre Naoto Kan, sont publiées en même temps que celles de Yoshida. Le Gouvernement met ensuite en ligne cent vingt-sept nouvelles auditions le 25 décembre 2014.

57. Cf. la question du « retrait général » évoquée dans les auditions du 9 août 2011 (I) et du 6 novembre 2011 (II).

58. Notre laboratoire est le Centre de recherche sur les Risques et les Crises (CRC), fondé en janvier 2008 en vue de renforcer la recherche et la formation dans le domaine de la prévention des risques et de la gestion des crises de l'École des Mines de Paris. Il conduit des recherches interdisciplinaires à la croisée des sciences humaines et sociales et des sciences pour l'ingénieur. Son programme stratégique, intitulé « Énergies et transports sûrs », recouvre les filières industrielles du nucléaire et du pétrole-gaz, auxquelles s'ajoutent les transports maritimes, terrestres et aériens.

59. Établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC), créé en 2001 et placé sous la tutelle des ministres chargés de l'Écologie, de la Recherche, de l'Énergie, de la Santé et de la Défense. Il exerce ses missions d'expertise et de recherche dans les domaines de la surveillance radiologique de l'environnement et de l'intervention en situation d'urgence radiologique ; la radioprotection de l'homme ; la prévention des accidents majeurs dans les installations nucléaires ; la sûreté des réacteurs ; la sûreté

des usines, des laboratoires, des transports et des déchets ; l'expertise nucléaire de défense.

60. Nos recherches portent alors sur le développement du procédé « Actiflo™-Rad », une combinaison de technologies éprouvées pour le traitement d'effluents, mises au point par AREVA, le CEA et Veolia Environnement. Elle est proposée au Japon à la fin du mois de mars 2011. Début avril, TEPCO accepte cette solution et les premiers essais débutent sur site au mois de juin.

61. L'ingénierie de l'urgence qualifie les activités d'ingénierie dont la conduite est entravée du fait des conditions d'urgence sociétale liée à un contexte d'accident associé à une réaction en chaîne qui déclenche, depuis sa survenue, des situations de crise régulières (Guarnieri et Travadel, 2015).

62. Dans un tel contexte, « *une 'situation extrême' désigne l'effondrement des significations instituées au niveau d'un groupe, après qu'il a perdu le contrôle de son outil de production et que ses membres se trouvent, de ce fait, tenus socialement responsables d'un péril irréversible. Les sujets en situation extrême sont tiraillés entre l'urgence sociétale d'agir et l'impossibilité matérielle de l'action à l'intérieur des cadres institués, les procédures de gestion de crise notamment* » (Travadel et al., 2019).

63. Aissame Afrouss (2017) a ainsi analysé la notion de « *coping* » dans le récit de Yoshida. Yuki Kobayashi (2019) a étudié l'évolution des rapports institués entre les décideurs politiques et techniques durant la crise nucléaire. Matthieu Gaulène (2021) a quant à lui interrogé sous l'angle de la sémiotique l'interprétation de Fukushima chez les intellectuels japonais, et notamment les membres des commissions d'enquête.

64. Épuisé, il ne retourne pour la première fois chez lui qu'un mois plus tard, ne prenant que trois jours de repos avant de revenir à Fukushima pour continuer de superviser les opérations (Kadota, 2014).

65. Le récit de Yoshida n'a pourtant pas donné lieu à des développements spécifiques dans le rapport de l'ICANPS. Il en va de même pour l'ensemble des entretiens réalisés par les différents comités d'enquêtes, ces derniers se contentant le plus souvent de souligner l'engagement remarquable des travailleurs de Fukushima.

66. Cf. audition du 6 novembre 2011 (II).

67. Cf. l'audition du 9 août 2011 (II).

68. Cf. auditions du 9 août 2011 (I) et du 6 novembre 2011 (II).

69. Cf. audition du 29 juillet 2011.

70. Cf. audition du 22 juillet 2011.

71. Cf. audition du 29 juillet 2011.

72. Cf. audition du 22 juillet 2011.

73. Meiji (1852-1912) est le 122<sup>e</sup> empereur du Japon. Son nom désigne l'ère de son règne, qui s'étend du 3 février 1867 au 30 juillet 1912. C'est durant ce dernier que le Japon se transforme radicalement et se modernise en s'inspirant du modèle occidental.

74. Il garde néanmoins un poste dans la division nucléaire de TEPCO.

75. Dans sa communication, TEPCO écarte tout lien entre la maladie de Yoshida et les rayonnements auxquels il a été exposé durant la crise nucléaire.

76. Takeshi Takahashi est nommé directeur de Fukushima Daiichi le 1<sup>er</sup> décembre 2011. Il occupait auparavant un poste de gestion des installations nucléaires à TEPCO.

## AUTEURS

Franck Guarnieri

Directeur de recherche, directeur du Centre de recherche sur les Risques et les Crises (CRC) de MINES Paris - Université Paris, Sciences & Lettres (PSL).

Aurélien Portelli

Enseignant-chercheur au CRC de MINES Paris - PSL.