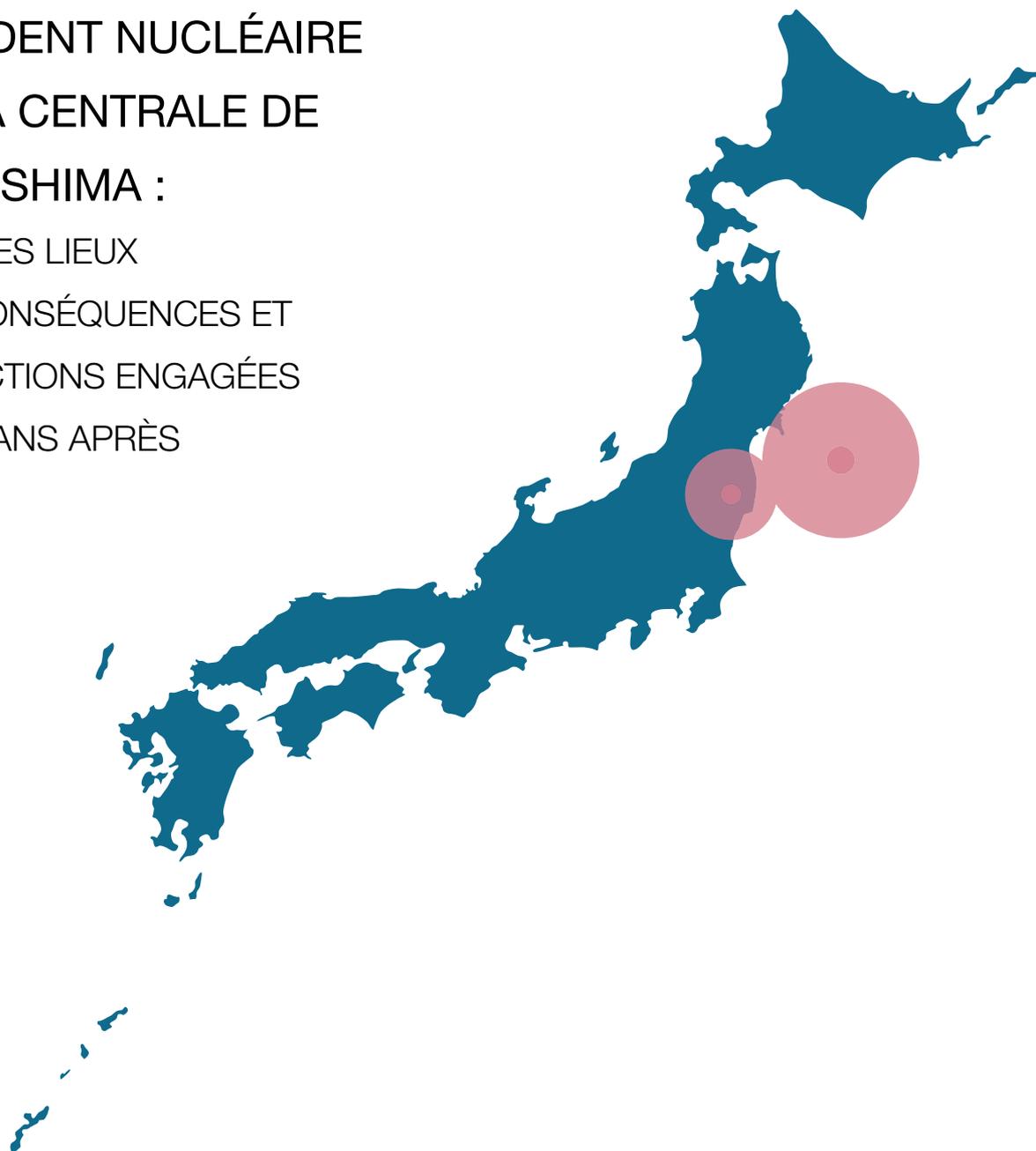


TREMBLEMENT DE
TERRE, TSUNAMI ET
ACCIDENT NUCLÉAIRE
DE LA CENTRALE DE
FUKUSHIMA :
ÉTAT DES LIEUX
DES CONSÉQUENCES ET
DES ACTIONS ENGAGÉES
TROIS ANS APRÈS



Étude réalisée avec le soutien de



Le contenu de cette étude n'engage que son auteur et en aucune manière la responsabilité des partenaires ayant soutenu sa réalisation.

Son auteur tient à remercier l'ambassade de France au Japon pour son soutien lors de son déplacement à Tôkyo et dans le nord du pays.



Séisme du 11 mars 2011 de la côte Pacifique du Tôhoku et accident nucléaire de la centrale de Fukushima Dai-ichi





TREMBLEMENT DE TERRE, TSUNAMI ET ACCIDENT NUCLÉAIRE DE LA CENTRALE DE FUKUSHIMA : ÉTAT DES LIEUX DES CONSÉQUENCES ET DES ACTIONS ENGAGÉES TROIS ANS APRÈS

SOMMAIRE

PARTIE I - PANORAMA DES CONSÉQUENCES SANITAIRES ET SOCIALESp.9

I. Bilan humain et social

1. Le bilan des victimes
2. Point sur le zonage en vigueur et l'évacuation des populations
3. Point sur le nombre de personnes déplacées par la triple catastrophe

II. La situation des populations évacuées trois ans après la catastrophe

1. La perception des mesures d'évacuation
2. Le vécu des populations relogées : témoignages
3. Les souffrances psychologiques
4. L'impact sur le tissu familial et communautaire
5. Le soutien apporté aux populations évacuées

III. Le suivi sanitaire des populations et des travailleurs

1. Le suivi des populations
2. Le suivi des travailleurs

IV. Le contrôle de la contamination des denrées alimentaires

1. Les mesures gouvernementales
2. Exemples d'acteurs du secteur piscicole
3. Autres exemples d'acteurs de la mesure de la contamination

PARTIE II - PANORAMA DES CONSÉQUENCES ENVIRONNEMENTALESp.29

I. Les conséquences environnementales de la triple catastrophe

1. Les pollutions chimiques d'origine industrielle
2. La contamination radioactive : tendances et évolutions

II. La gestion de la contamination radioactive hors du site de la centrale

1. Rôles et responsabilités des ministères et des agences gouvernementales dans les travaux de décontamination et de réhabilitation
2. Le cadre légal des travaux de décontamination
3. Les techniques de décontamination mises en oeuvre
4. Etat d'avancement des actions de décontamination engagées depuis la catastrophe
5. La gestion des déchets
6. Estimation du coût des actions de décontamination



SOMMAIRE (SUITE)

PARTIE III - PANORAMA DE L'IMPACT ECONOMIQUE ET DES ACTIONS DE RECONSTRUCTIONp.43

I. Les dommages matériels causés par le tremblement de terre et le tsunami et les conséquences économiques globales

1. Bilan des destructions des habitations et des infrastructures publiques et estimation du montant des dommages
2. Les principaux secteurs touchés (hors nucléaire) et les répercussions économiques constatées
3. Les conséquences de la triple catastrophe sur l'économie japonaise

II. Le régime de compensations des personnes évacuées à la suite de l'accident nucléaire

1. Le régime gouvernemental d'indemnisation
2. Le coût de l'indemnisation
3. Les difficultés rencontrées et les réclamations
4. Estimation du coût total de la catastrophe

III. La réhabilitation des territoires

1. Les efforts de reconstruction
2. Le devenir des territoires contaminés

ANNEXESp.75



TREMBLEMENT DE TERRE, TSUNAMI ET ACCIDENT NUCLÉAIRE
DE LA CENTRALE DE FUKUSHIMA :
ÉTAT DES LIEUX DES CONSÉQUENCES ET DES ACTIONS ENGAGÉES TROIS ANS APRÈS

PARTIE I
PANORAMA DES CONSÉQUENCES SANITAIRES ET SOCIALES



Crédit photo : FG. Etude Fukushima



I. Bilan humain et social

1. Le bilan des victimes

A la suite de la triple catastrophe :

- **15 882 personnes** sont décédées, dont 90% noyées dans l'eau froide¹ ;
- **2 651 personnes** restent non identifiées ou portées disparues² ;
- à ce bilan s'ajoutent **2 688 personnes** dont le décès est lié à la catastrophe (épuisement physique et psychologique, en particulier chez les personnes âgées. 10% des décès sont imputables à des traitements retardés par la destruction d'hôpitaux)³⁻⁴ ;
- **plus de 6 000 personnes** ont été blessées⁵.

Concernant les trois préfectures les plus touchées par le tremblement de terre et le tsunami :

- **Fukushima** : 1 577 personnes sont décédées ; cinq personnes étaient encore portées disparues en novembre 2013⁶ ;
- **Iwate** : 4 672 personnes sont décédées ; 1 145 étaient encore portées disparues en juillet 2013⁷ ;
- **Miyagi** : 10 456 personnes sont décédées ; 1 296 étaient encore portées disparues en octobre 2013⁸.

2. Point sur le zonage en vigueur et l'évacuation des populations

Le zonage en vigueur après l'accident nucléaire de la centrale de Fukushima Dai-ichi

Rappel : le 11 mars 2011, l'état d'urgence nucléaire a été déclaré par le Premier ministre (19h03, heure locale)⁹. Des actions ont alors été engagées par les autorités afin de protéger les populations des conséquences immédiates des rejets radioactifs puis des dépôts formés. En deux jours, le rayon de la zone d'évacuation a été porté de 2 à 20 km autour de la centrale de Fukushima Dai-ichi. La mise à l'abri des populations a été ordonnée par les autorités dans un périmètre de 20 à 30 km¹⁰. De même, l'évacuation des populations vivant dans un rayon de 3 km autour de la centrale de Fukushima Dai-ichi (située à environ 12 km de celle de Fukushima Dai-ichi) et la mise à l'abri, puis l'évacuation de celles vivant dans un périmètre de 10 km ont été décidées par les autorités¹¹. (La chronologie des procédures d'évacuation est détaillée en **annexe 1**).

Au total, près de 78 200 personnes ont été concernées par ces premières mesures d'évacuation et 62 400 par celles de confinement¹².

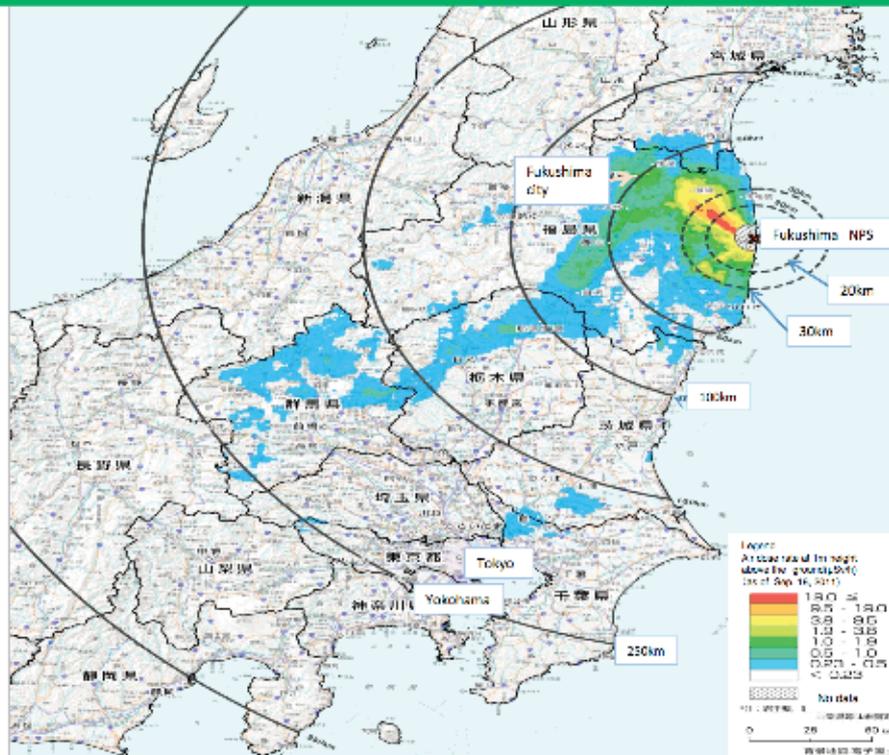
Le 22 avril 2011, un zonage post-accidentel a été défini par le gouvernement distinguant :

- **une zone « interdite d'accès »** : zone de 20 km autour de la centrale de Fukushima Dai-ichi qui a été évacuée. Ces mesures ont concerné près de 76 000 résidents issus de neuf municipalités¹³. L'entrée sans autorisation est punie d'une amende de 100 000 ¥¹⁴. L'évacuation de la zone des 20 km a entraîné l'abandon de milliers d'animaux (environ 30 000 porcs, 600 000 poulets, plus de 10 000 vaches¹⁵⁻¹⁶). La zone interdite d'accès autour de la centrale de Fukushima Dai-ichi est réduite de 10 à 8 km¹⁷ ;
- **une zone « d'évacuation délibérée »** comprenant les territoires situés au-delà du périmètre des 20 km, où l'exposition externe aux substances radioactives présentes dans l'environnement devrait dépasser 20 mSv/an. Près de 10 000 résidents dans cinq municipalités étaient concernés¹⁸ ;
- **« points chauds » de contamination** - pour certains situés hors des zones réglementées - desquels une évacuation est recommandée¹⁹ ;
- **pour rappel : une zone « de préparation à l'évacuation d'urgence »** : zone située entre 20 et 30 km de la centrale, établie de manière provisoire pour parer à l'éventualité d'une aggravation de la situation sur le site accidenté. Près de 59 000 personnes en provenance de cinq municipalités étaient concernées avant la levée de ces mesures, le 30 septembre 2011²⁰.



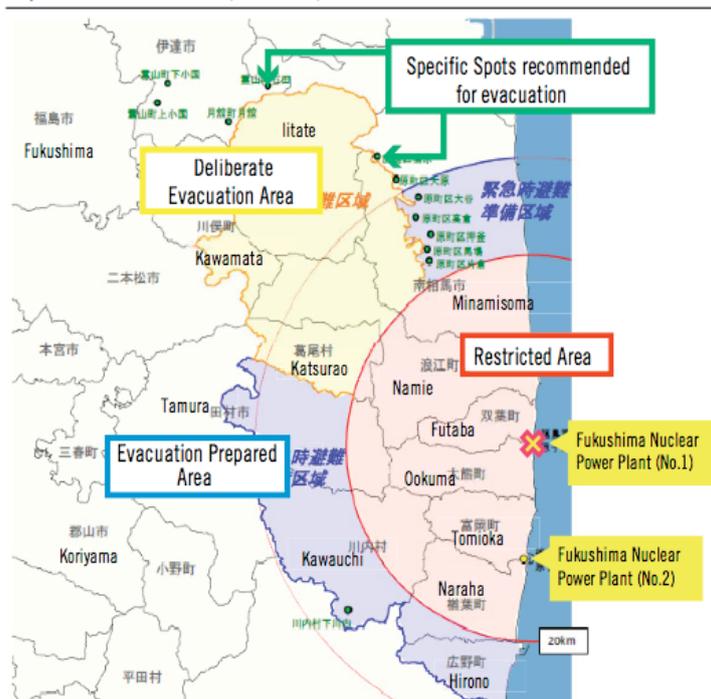
Cartographie de la contamination²¹ - 18 septembre 2011

Radioactive Pollution Caused by the Accident at TEPCO's Fukushima Dai-ichi NPS



Carte des zones d'évacuation officielles avant le 30 septembre 2011²²

Map 4. Official evacuation zones prior to 30 September 2011



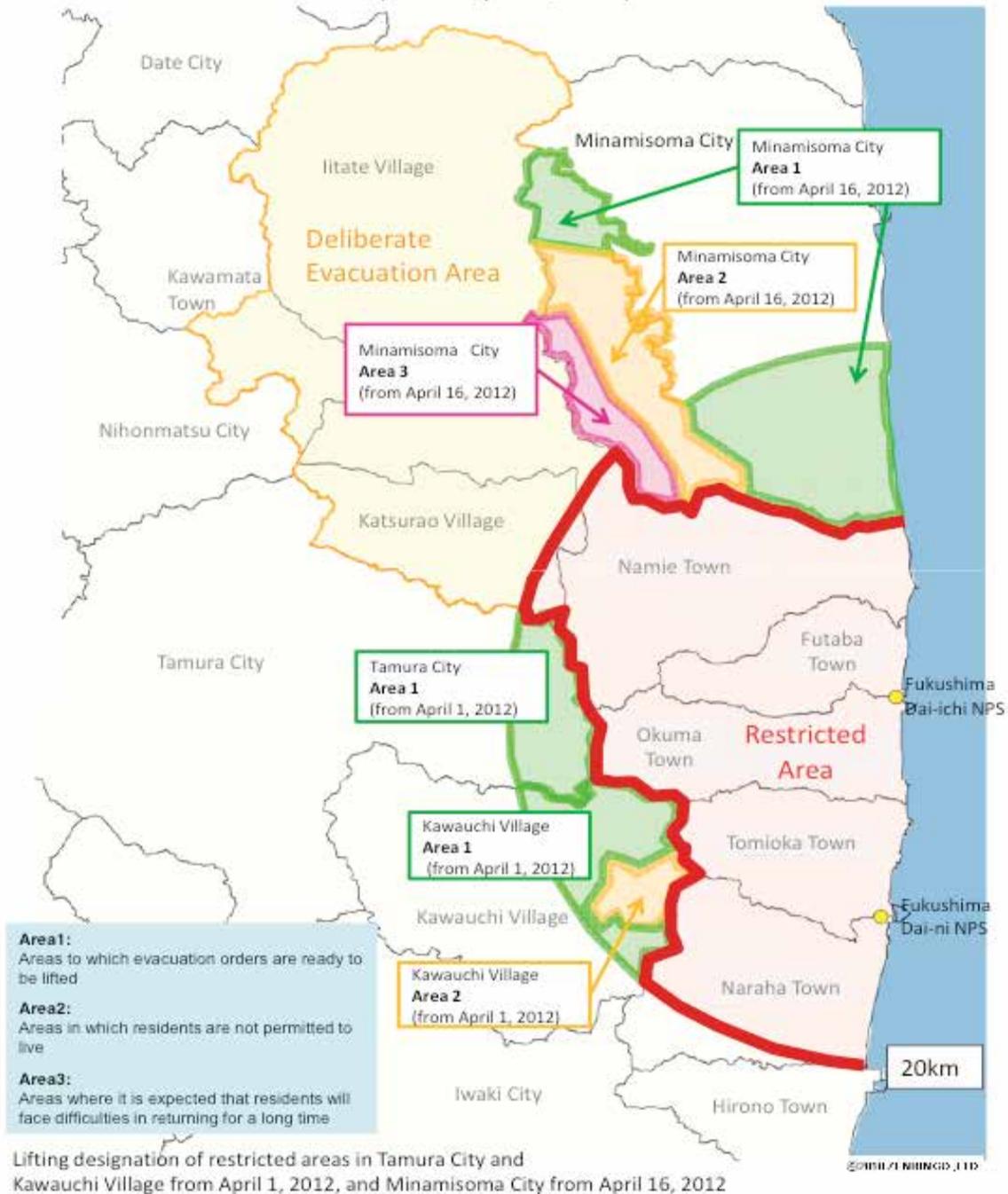
Source: Ministry of Industry, Trade and Economy.

Un an plus tard, le 1^{er} avril 2012, le statut d'une partie de ces zones a été révisé avec l'introduction de nouveaux périmètres²³.



Au 1^{er} avril 2012²⁴

Restricted areas and areas to which evacuation orders have been issued
(From April 1, 2012)



Légende²⁵:

Area 1 : zones dans lesquelles les ordres d'évacuation sont sur le point d'être levés (zone de « préparation au retour »). La dose externe susceptible d'être reçue est inférieure à 20 mSv/an. Les personnes sont autorisées à rester temporairement sur place (séjour d'une journée maximum) et à reprendre certaines activités industrielles et agricoles ;

Area 2 : zones dans lesquelles les résidents ne sont pas autorisés à vivre (zone de « restriction »). La dose externe susceptible d'être reçue est supérieure à 20 mSv/an. Seuls des retours ponctuels sont autorisés ;

Area 3 : zones dans lesquelles un retour des populations ne semble pas envisageable avant une longue période (zone de « retour difficile »). La dose externe susceptible d'être reçue est supérieure à 50 mSv/an.

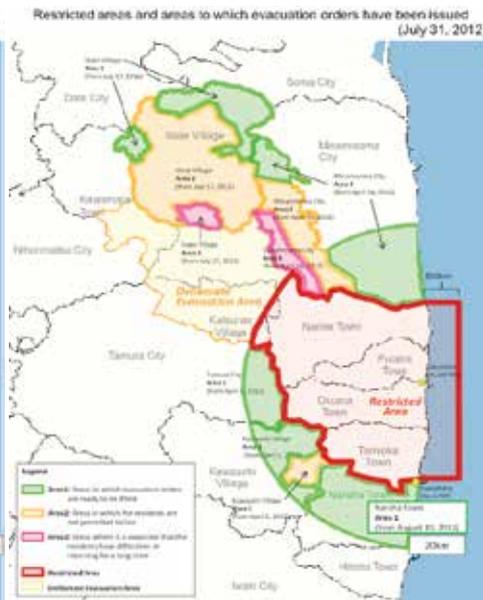


Evolutions du périmètre des zones réglementées

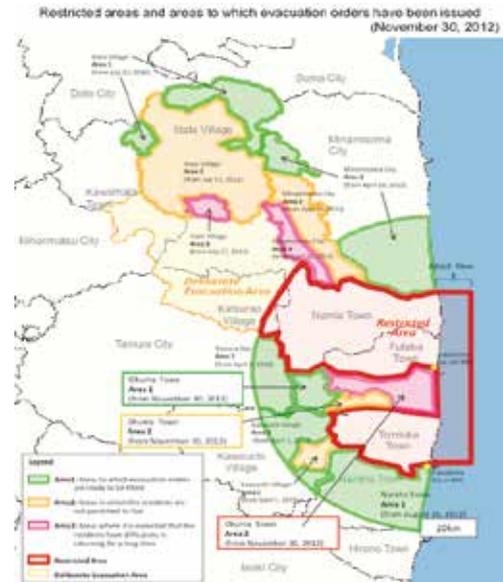
Au 15 juin 2012²⁶



Au 31 juillet 2012²⁷



Au 30 novembre 2012²⁸



Au 7 mars 2013²⁹



Au 7 mai 2013³⁰



Au 7 août 2013³¹





3. Point sur le nombre de personnes déplacées par la triple catastrophe

Trois catégories de personnes sont à considérer :

- les évacués des villes rasées par le tsunami ;
- les évacués « obligés » par les mesures gouvernementales consécutives à l'accident nucléaire ;
- les évacués « volontaires » à la suite de l'accident nucléaire.

Rappel : une semaine après les événements, la triple catastrophe aurait conduit au déplacement de **386 739 personnes**³².

Un an après : 344 290 personnes étaient toujours déplacées. La moitié de ces personnes était originaire de la préfecture de Fukushima ; dans leur majorité, elles

ont été déplacées en raison de l'accident nucléaire³³ (environ 113 000 départs par obligation et 47 000 « volontaires »)³⁴. Environ 170 000 personnes auraient été évacuées à la suite du tremblement de terre et du tsunami³⁵.

Deux ans après : près de 313 000 personnes étaient toujours déplacées et relogées à travers 1 215 municipalités³⁶. Parmi elles, on compte plus de 150 000 habitants de la préfecture de Fukushima évacués à la suite de l'accident nucléaire³⁷.

Plus de deux ans et demi après (novembre 2013) : environ 278 000 personnes étaient toujours déplacées. Parmi les 143 000 personnes déplacées de la préfecture de Fukushima, 92 000 y vivaient toujours et 51 000 vivaient en dehors de celle-ci³⁸.

II. La situation des populations évacuées trois ans après la catastrophe

1. La perception des mesures d'évacuation

L'étude franco-japonaise DEVAST (*Disaster Evacuation and Risk Perception in Democracies*)³⁹ a cherché à évaluer l'impact psychologique de l'évacuation sur les populations. Réalisée sur la base d'enquêtes de terrain⁴⁰, elle compare la gestion de l'évacuation des victimes du tsunami à celle des victimes de l'accident nucléaire et présente les différences de perception des mesures prises selon les populations évacuées.

Selon la nature de la catastrophe vécue, les victimes sont confrontées à deux situations pouvant être schématisées comme suit :

- **les victimes du tsunami** avaient pour la plupart conscience de ce risque⁴¹. Elles ont été contraintes d'évacuer vers des villages préfabriqués et sont dans leur majorité restées dans leur préfecture. Les pertes humaines ont été importantes et les dommages matériels considérables. Le commencement d'une nouvelle existence est conditionné par la réhabilitation et la reconstruction des lieux de vie. Les autorités locales intègrent les populations au processus de décision pour bâtir un avenir meilleur ;

- **les victimes de l'accident nucléaire** n'étaient pas préparées à la catastrophe. Elles ont été « obligées » à évacuer par les autorités. L'évacuation s'est déroulée dans la précipitation et de manière désorganisée (souvent à plusieurs reprises), les victimes ayant été dispersées dans l'ensemble du pays sans être correctement informées de la situation. Hors de la zone d'évacuation officielle, la peur de la radioactivité a conduit à des évacuations « volontaires ». Ces départs ont provoqué un clivage avec les personnes restées sur place. Parmi ces évacués, la question du retour divise ceux qui souhaitent retourner chez eux et ceux qui ne le veulent pas par crainte de l'effet des radiations sur leur santé. Insuffisamment informées et peu impliquées dans la prise de décision par les autorités, les victimes nourrissent une vive colère contre Tepco (*Tokyo Electric Power Company*) et le gouvernement.

2. Le vécu des populations relogées : témoignages

D'après les témoignages de personnes évacuées par obligation⁴² de la ville de Naraha⁴³, relogées dans les logements temporaires de Kami-Arakawa (560 personnes relogées - environ 240 foyers) dans la ville d'Iwaki (préfecture de Fukushima), les principaux problèmes rencontrés sont :



- la dislocation des liens familiaux (manque de place pour accueillir plusieurs générations sous le même toit) et des liens communautaires (le relogement n'a pas toujours été réalisé par quartier) ;
- la configuration des logements temporaires (manque d'espace, de jardins, grande promiscuité, problème du bruit pour les familles avec enfants, températures très élevées à l'intérieur l'été et très basses l'hiver) ;
- la peur de la radioactivité, de la consommation de denrées alimentaires contaminées et de l'eau du robinet ;
- l'isolement et la dépression⁴⁴ ;
- l'absence d'indications sur la durée des mesures d'éloignement ;
- la perte de confiance dans les autorités et la colère contre Tepco⁴⁵ ;
- le sentiment d'injustice et d'être abandonnés par les autorités et le reste de la population ;
- l'absence des jeunes générations ;
- la crainte quotidienne d'une nouvelle catastrophe naturelle et d'un accident nucléaire ;
- la peur de l'avenir et notamment d'un retour dans des villes ayant perdu leur dynamisme.

3. Les souffrances psychologiques

Bien que les services de soutien psychologique et social aient été renforcés après la catastrophe⁴⁶, Hiroshi Suzuki, qui dirige une commission consultative pour la reconstruction de la province de Fukushima, juge qu'« *il n'y a pas suffisamment d'attention portée à la santé mentale* » des habitants des zones sinistrées⁴⁷. Confrontées à de multiples facteurs de stress et d'inquiétude, les victimes de la catastrophe développent des comportements symptomatiques d'une détresse psychologique (alcoolisme, dépression et suicides⁴⁸).

Des facteurs aggravants propres au contexte japonais sont également avancés par des psychiatres de ce pays. Le premier, qui exerce dans une clinique de Minamisoma (préfecture de Fukushima), encourage les habitants à extérioriser leurs émotions, même s'ils « *n'aiment pas le faire à cause de leur culture traditionnelle*⁴⁹ ». Le second, professeur à l'université de Rikkyo de Tokyo, estime que « *le Japon vit une situation de refoulement généralisé. [...] Les médias n'en parlent plus, les hommes politiques non plus, imaginant que c'est la meilleure façon de faire pour passer à autre chose, mais cela ne marche pas comme ça* »⁵⁰.

Hiroyuki Yoshino, membre de l'association *Fukushima Network for Saving Children from Radiation*, souligne

que de nombreux enfants souffrent eux aussi de stress, souvent généré par les angoisses de leurs parents. Il fait état de tests salivaires (NIPRO) réalisés sur des enfants de la préfecture de Fukushima, dont les résultats étaient en cours d'exploitation en septembre 2013. Ce bénévole préconise de soumettre parallèlement les enfants à des tests psychologiques, tout en soulignant l'importance de former les mères et les instituteurs à l'analyse des signes avant-coureurs de détresse (analyse de dessins, différence de comportement observés, etc.). En dehors des zones touchées par l'accident nucléaire, le passage du tsunami constitue un événement hautement traumatisant pour les enfants affectés (perte de proches et/ou de leur maison, vision du mur d'eau, etc.). Selon une étude du ministère japonais de la santé, un quart des enfants de 3 à 5 ans ayant vécu le tsunami souffre de troubles comportementaux et aurait besoin d'un suivi psychologique dans les plus brefs délais⁵¹. La pénurie persistante de spécialistes de la petite enfance dans ces régions sinistrées rend toutefois la tâche difficile.

4. L'impact sur le tissu familial et communautaire

Une dégradation des liens interpersonnels est perceptible à plusieurs niveaux :

- **au sein des couples.** Les femmes et enfants se sont généralement mis à l'abri pour se préserver des radiations, tandis que leurs maris sont restés sur place pour travailler et parfois s'occuper de parents âgés. Au sein même d'un couple, on ne partage pas toujours la même inquiétude sur l'effet de la radioactivité et sur l'évacuation. Dans la province de Fukushima, les divorces ont augmenté de près de 50% (environ 4 300 en 2012 contre 3 000 en 2011)⁵²;
- **entre les membres d'une même famille.** Les grandes familles réunissant plusieurs générations sous un même toit n'ont souvent pas trouvé de logement assez grand pour se réunir ;
- **entre les générations.** Alors que les jeunes souhaitent recommencer une vie ailleurs, les anciens, très attachés à leurs terres, désirent généralement rester et mourir là où ils ont toujours vécu ;
- **entre les victimes ayant quitté les zones sinistrées et celles restées sur place.** Les premières se sentent souvent coupables d'avoir laissé ceux qui n'ont pu partir et leur maison abîmée et contaminée, alors que les secondes n'ont



souvent pas les moyens financiers ni relationnels pour partir ;

- **entre les victimes de l'accident nucléaire et le reste de la société japonaise.** La stigmatisation⁵³ dont cette catégorie de victimes fait l'objet est à l'origine d'un sentiment de honte. Dans un pays où l'harmonie du groupe compte parfois plus que celle de sa propre famille, l'auteure de l'étude DEVAST, Reiko Hasegawa, estime qu'« *une partie de la société japonaise se désintègre à cause de l'accident nucléaire* »⁵⁴.

5. Le soutien apporté aux populations évacuées

L'information des populations

Depuis la catastrophe, les autorités mettent à disposition de la population de nombreuses sources d'informations, concernant notamment :

- **l'accident nucléaire et sa gestion :** conférences de presse et communiqués relayés notamment sur les sites internet du *Nuclear Emergency Response Headquarters (Nuclear and Industrial Safety Agency - NISA, Prime Minister's Office, etc.)*, des *Local Headquarters*, de la Commission de sûreté nucléaire (NSC) japonaise et de la société Tepco ;
- **les conséquences sanitaires de la catastrophe :** le ministère de l'éducation, de la culture, des sports, des sciences et de la technologie (MEXT) a mis en place une ligne dédiée, la *Health Counseling Hotline*, tandis que l'Institut national des sciences radiologiques (NIRS) a ouvert un espace réservé à des consultations publiques ;
- **l'assistance psychologique :** le MEXT a ouvert sur son site un portail (*Portal Site for Mental Care*) fournissant aux personnes en souffrance des contacts pour des consultations ;
- **les travailleurs et leurs familles :** le ministère de la santé, du travail et des affaires sociales (MHLW) a réservé une page spéciale sur son site et un accès à son portail (*Koroko-no-mimi*) consacré au soutien psychologique de ces personnes. Le Centre national de neurologie et de psychiatrie a lui aussi ouvert un espace web réservé aux travailleurs ;
- **les populations évacuées :** les *Local Headquarters* ont publié des bulletins d'information dans les zones accueillant les évacués et ont diffusé des sessions questions/réponses sur des radios locales. Le contenu de ces échanges était publié sur le site du ministère de l'économie, des transports et de l'industrie (METI) afin que les personnes, y compris celles évacuées hors de la préfecture de Fukushima, puissent y avoir accès. A titre d'exemple, des tablettes numériques ont été distribuées par la ville de Naraha aux personnes relogées pour les informer en temps réel des risques naturels (typhons, tremblement de terre), des mesures de radioactivité, etc.⁵⁵;
- **les niveaux de radioactivité et les restrictions à la commercialisation des denrées alimentaires :** le MHLW met en ligne depuis avril 2011 les résultats des niveaux de radioactivité mesurés dans des échantillons de denrées alimentaires⁵⁶ dans différentes préfectures ainsi que la liste des restrictions de mise sur le marché. Les mesures officielles de la préfecture de Fukushima sont disponibles en ligne pour l'ensemble des denrées alimentaires mesurées. Un espace dédié permet d'effectuer une recherche par mots clés, par date de récolte et par préfecture⁵⁷;
- **la décontamination :** un site consacré à la mise en œuvre des actions de décontamination a été mis en place par le ministère de l'environnement. De nombreux résultats sur l'avancement des travaux sont aussi publiés par l'Agence japonaise de l'énergie atomique (JAEA). Le *Fukushima Decontamination Plaza*, centre dédié à la sensibilisation aux risques de la radioactivité et à l'information sur les actions de décontamination, a été ouvert dans la ville de Fukushima (préfecture de Fukushima). Il dispose également d'un site web ;
- **la reconstruction :** le site de l'Agence de reconstruction fournit régulièrement un état des lieux de l'avancement des travaux de reconstruction engagés par les autorités nationales et locales.

Malgré ces initiatives, la méfiance des populations vis-à-vis des autorités et des experts reste forte. Face à la profusion d'informations, parfois contradictoires, diffusées par les médias et les réseaux sociaux, il leur est difficile de comprendre les débats concernant les mesures de la radioactivité et ses effets⁵⁸. Dans ce contexte, les populations privilégient d'autres sources d'information et se tournent notamment vers Internet et les réseaux sociaux. Le succès du réseau *SafeCast* illustre cette tendance. Ce réseau citoyen créé une semaine après l'accident nucléaire fournit aux populations des mesures et des informations sur les risques radiologiques⁵⁹.



L'aide aux sinistrés : l'exemple d'acteurs locaux rencontrés sur place

La Croix-Rouge japonaise (CRJ)

La CRJ a immédiatement porté secours aux victimes (cf. **annexe 2**, bilan des coûts engagés). Bénéficiant d'une capacité d'action opérationnelle forte et d'un très vaste réseau de volontaires, elle n'a sollicité aucune aide internationale, matérielle ou humaine, mais a accepté un soutien financier proposé par de

nombreux donateurs, notamment la Croix-Rouge et le Croissant-Rouge (cf. **annexe 3**). Dans la phase d'urgence, elle a été la principale organisation médicale japonaise à s'être mobilisée sur le terrain⁶⁰. Dans la phase post-urgence, elle assure un soutien matériel, psychologique et social aux populations évacuées. A ce titre, le programme *Great East Japan Earthquake and Tsunami* (GEJET)⁶¹ a été mis en place pour soutenir les populations et les efforts de réhabilitation. **Huit domaines d'intervention ont été retenus⁶² :**

Le secours d'urgence	Budget : 467 millions ¥ (3,3 millions €)
Les établissements de santé et de soins	Budget : 13,6 milliards ¥ (96,6 millions €)
L'assistance aux populations affectées par l'accident nucléaire	Budget : 2,3 milliards ¥ (16,3 millions €)
L'amélioration des conditions de vie des victimes	Budget : 29,3 milliards ¥ (208 millions €)
L'assistance sociale	Budget : 1,9 milliard ¥ (13,5 millions €)
Le soutien à l'éducation des enfants	Budget : 3,1 milliards ¥ (22 millions €)
La préparation des communautés aux catastrophes	Budget : 1,5 milliard ¥ (10,7 millions €)
Le renforcement des capacités de la CRJ en matière de préparation aux catastrophes	Budget : 2 milliards ¥ (14,2 millions €)

Budget total du programme GEJET : 59,7 milliards ¥ (423,9 millions €)

Au mois de mars 2013, 69,85% de ces fonds (soit 41,7 milliards ¥ - 296,1 millions €) avaient été dépensés.

Pour l'ensemble des chiffres mentionnés dans cette étude, les conversions en euros sont données à titre indicatif : Le taux de change retenu est celui du 19 février 2014 (1 ¥ = 0,0071 €)

Les efforts de la CRJ se concentrent en particulier sur :

- **la reconstruction des structures de santé et l'amélioration de l'accès aux soins.** La majorité des hôpitaux et des cliniques ont été détruits par les catastrophes naturelles du 11 mars et plusieurs établissements temporaires (construits pour cinq ans) ont été aménagés par la CRJ, en particulier à Ishinomaki et Minamisanriku (préfecture de Miyagi). Deux ans et demi après la catastrophe, les services de santé et de soins étaient toujours sous-dimensionnés, du fait d'un manque⁶³ :
 - **d'infrastructures et d'équipements.** A Rikuzentakata (préfecture d'Iwate), 13 des 20 établissements médicaux ont réouvert et à Minamisanriku (préfecture de Miyagi), 2 des 13 établissements de santé ont réouvert. Les hôpitaux des villes de

Yamada et Otsuchi ont perdu 60 lits, tandis que celui d'Ishinomaki reste sous-équipé depuis sa réouverture. Dans ce contexte, les patients privilégient l'hôpital de la CRJ (augmentation de 40% des urgences et de 20% du nombre de patients nécessitant une hospitalisation) ;

- **de personnels.** Beaucoup ont quitté les zones impactées par l'accident nucléaire par crainte des effets de la radioactivité et ne souhaitent pas y exercer leur activité.

- **le soutien aux campagnes de vaccination** contre la pneumonie (quatrième cause de décès au Japon) pour les personnes âgées de plus de 70 ans dans les préfectures de Miyagi, Iwate et Fukushima⁶⁴;
- **la fourniture d'appareils de mesure aux sinistrés.** La CRJ a fait l'acquisition de deux



scanners et 38 moniteurs pour procéder à l'examen de la thyroïde (distribués à Miyagi et à Fukushima) et de 103 équipements de mesure du niveau de radiation de la nourriture qui ont été distribués sur 44 sites⁶⁵ ;

- **l'aide aux enfants affectés par la triple catastrophe.** Pour exemple, l'ouverture dans la préfecture d'Iwate, en mai 2013, d'un centre de soins pour enfants en détresse psychologique⁶⁶ ;
- **la prévention et l'information des populations.** A l'initiative de la CRJ, un groupe de travail a été constitué au sein du Mouvement de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge rassemblant les Sociétés

Les dialogues de Fukushima

A l'image du projet Ethos⁶⁷ lancé en 1996, une série de dialogues a été lancée dans la préfecture de Fukushima avec le soutien de la ville de Date, de l'université médicale de Fukushima et de nombreux acteurs locaux et internationaux⁶⁸. A chacune de ces réunions participent des observateurs du Japon et de l'étranger (autorités, citoyens, experts, etc.), des membres de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), les médias japonais et, parfois, des témoins biélorusses et norvégiens de la réhabilitation post-Tchernobyl. Sept dialogues ont eu lieu à ce jour. Les intervenants entendent promouvoir le développement d'une « culture pratique de la radioprotection » en fournissant aux résidents les moyens de comprendre et caractériser par eux-mêmes la situation radiologique de leur environnement quotidien⁶⁹. Plus globalement, le professeur Ohtsura Niwa, chef d'un service de l'université médicale de Fukushima (centre dédié à la *Health Management Survey*) et membre de la Commission principale de la CIPR, fait valoir que cette démarche vise à rendre leur dignité aux communautés locales en leur permettant de reprendre le contrôle de leur existence. Selon lui, l'avenir de la région dépend en grande partie de l'éducation des enfants et des moyens qui leur sont donnés pour mener une existence digne⁷⁰.

Le développement du tissu associatif : l'exemple de deux associations

De nombreuses associations locales ont été créées à la suite des événements du 11 mars 2011⁷¹.

Il est à signaler que les mères de famille ont joué un rôle

nationales (États-Unis, Ukraine, France, etc.), afin de réfléchir aux questions de prévention et aux dispositifs à mettre en œuvre face aux catastrophes nucléaires ou à des accidents industriels.

La CRJ a également mis en place le « *Red Cross Nuclear Disaster Resource Center* », plate-forme en ligne dédiée à l'information et la sensibilisation des populations. Mis en service le 1^{er} octobre 2013, cet espace rassemble des informations et des retours d'expériences relatifs à la gestion de la catastrophe de Fukushima. Il décrit l'état de préparation de la CRJ et fournit des recommandations (*Guidelines for Relief Activities under Nuclear Disasters*) pour faire face à un accident nucléaire.

moteur dans la création et l'animation d'associations. Sur l'ensemble du territoire japonais, des réseaux de parents oeuvrent à la protection des enfants face à la radioactivité.

Ces associations proposent notamment :

- d'échanger sur les questions posées par la radioactivité, les conflits qui en découlent dans le cercle familial ou encore les mesures à prendre pour protéger les enfants ;
- de se mobiliser pour persuader les élus locaux de décontaminer davantage certains lieux (en particulier les écoles), s'opposer au stockage des débris du tsunami et des déchets radioactifs, contrôler les repas servis à la cantine, demander un élargissement du périmètre d'évacuation (en particulier pour les enfants et les femmes enceintes) ou encore réclamer des compensations supplémentaires.

L'association « *Fukushima Network for Saving Children from Radiation* »

Cette association offre la possibilité à des enfants vivants dans des territoires contaminés de partir en séjour dans des zones non contaminées, au Japon ou à l'étranger, pour une durée de deux jours à deux semaines⁷². Constatant que les victimes de l'accident nucléaire, en particulier les mères, comprenaient souvent mal la situation et étaient insuffisamment informées des niveaux de radioactivité ou de la localisation des points chauds, M. Yoshino, membre



de l'association, a pris l'initiative de campagnes de mesures. Celles-ci sont régulièrement conduites, en présence de scientifiques équipés de différents appareils de mesures, sur les chemins empruntés par les enfants (école, parc, etc.). Les résidents sont incités à participer à ces mesures pour s'en approprier les résultats.

La « Caravane Bon Appétit »

Lancée par des ressortissants français au Japon dès le début de la crise, la « Caravane Bon Appétit » rend visite aux personnes de la région du Tohoku évacuées dans les logements temporaires. Des repas français

sont préparés et distribués aux personnes évacuées. Les chefs cuisiniers et leurs équipes sont accompagnés de nombreux bénévoles français et de personnalités célèbres (footballeurs, acteurs, chanteurs, etc.). Le 35^{ème} tour de la Caravane a eu lieu en février 2014 (200 repas ont été servis aux déplacés vivant dans les préfabriqués de Miharu-Machi). Cette initiative rencontre un immense succès auprès des populations qui, selon M. Ogawa, « ont principalement besoin d'aide et de soutien psychologique ». Ce membre actif de l'association estime que « la caravane crée du lien et apporte du réconfort à des gens déracinés »⁷³.

III. Le suivi sanitaire des populations et des travailleurs

1. Le suivi des populations

Afin d'évaluer les conséquences sanitaires d'un accident nucléaire, il convient d'obtenir dans un premier temps une estimation des doses reçues par les populations exposées au panache radioactif puis de suivre l'évolution de leur état de santé à court, moyen et long terme.

Rappel : peu après l'accident, sur la base des recommandations de la CIPR, le gouvernement japonais a fixé comme niveau de référence pour l'exposition externe de la population 1 à 20 mSv/an⁷⁴ et comme objectif, à long terme, de réduire celui-ci à moins de 1 mSv/an⁷⁵.

En fixant la limite d'exposition à 20 mSv/an, le gouvernement japonais a créé de vives polémiques au sein de la population japonaise, qui éprouve un fort sentiment d'injustice (la norme de référence internationale fixée par la CIPR recommande de limiter les doses individuelles du public à 1 mSv/an)⁷⁶.

Estimation des doses reçues par les populations et mesure de la contamination externe et interne

Selon le rapport de la commission d'enquête indépendante sur l'accident nucléaire de Fukushima de la Diète japonaise *Nuclear Accident Independent Investigation Commission* (NAIIC) : « Il y a maintenant de vastes étendues du pays - 1800 km² - dans

la préfecture de Fukushima dont les niveaux de contamination atteignent une dose cumulée potentielle de 5 mSv/an ou davantage. [...]

Une estimation de l'exposition externe cumulée sur les quatre premiers mois suivant l'accident pour 14 000 habitants environ (à l'exclusion des travailleurs de la centrale) dans trois villes et villages où les doses de radiation ont été relativement élevées, montre que 0,7% d'entre eux ont été exposés à 10 mSv ou plus et 42,3% à moins de 10 mSv, dont 57% à moins de 1 mSv. »⁷⁷

Les estimations, relativement basses, ne tiennent pas compte de l'exposition interne aux radionucléides.

Rappel : les comprimés d'iode stable n'ont pas été administrés à une part très importante de population évacuée en raison de problèmes de communication et de diffusion de l'information⁷⁸.

Le rapport de la NAIIC indique que les actions engagées par les autorités japonaises n'ont pas permis de réaliser d'évaluation assez précise pour connaître les doses reçues par les populations par voie interne, notamment dans les premiers moments après l'accident⁷⁹⁻⁸⁰.

Deux ans après la catastrophe, selon une étude réalisée par l'université de Tokyo, moins de 1% d'un groupe de population incluant 33 000 personnes vivant dans les environs de la centrale nucléaire de Fukushima présentent des traces de césiums 137 ou 134 liées à l'ingestion de produits contaminés⁸¹.



Le suivi sanitaire des populations sur le long terme

À la suite de l'accident nucléaire, les autorités japonaises ont engagé une vaste campagne de surveillance radiologique des populations. Un fonds spécial pour la santé des enfants et des adultes affectés par l'accident nucléaire a été créé à la demande de la préfecture de Fukushima.

96 milliards de ¥ (681,6 millions €) ont été débloqués afin de financer la surveillance radiologique des populations ainsi que les actions de décontamination⁸².

Des opérations de dépistage de la contamination externe de 230 000 personnes ont été lancées un mois après la catastrophe, tandis que des dosimètres cumulatifs ont été distribués aux enfants et aux femmes enceintes de la préfecture de Fukushima⁸³⁻⁸⁴.

Trois mois après l'accident nucléaire, le gouvernement a lancé une enquête épidémiologique de grande ampleur d'une durée de trente ans (étude de suivi sanitaire de la population de la préfecture de Fukushima - Fukushima Health Management Survey)⁸⁵.

Ce travail doit permettre dans un premier temps de déterminer l'incidence de base de certaines pathologies telles que les cancers, leucémie, diabète, troubles psychologiques, puis d'évaluer les conséquences sanitaires à moyen et long terme de l'accident nucléaire. Cette étude, conduite par l'université médicale de Fukushima en collaboration avec les universités d'Hiroshima et de Nagasaki, le centre de recherche sur les effets des radiations, l'Institut national de radiologie et l'Association médicale de Fukushima, vise l'ensemble des personnes présentes dans la préfecture de Fukushima lors de l'accident nucléaire.

Cette étude bénéficie d'un budget de 78 milliards ¥⁸⁶ (553,8 millions €) alloué par le gouvernement japonais.

L'enquête de base vise à estimer la dose externe et interne reçue par les personnes exposées après l'accident et porte sur la totalité de la population (résidents et visiteurs) de la préfecture de Fukushima (**plus de deux millions de personnes**) présente lors de l'accident du 11 mars 2011.

Méthodologie : pour connaître le nombre de personnes exposées à des doses de rayonnement ionisant et l'intensité de celles-ci, les autorités japonaises ont envoyé un questionnaire détaillé aux populations afin de reconstituer leur emploi du temps

entre le 11 et le 25 mars 2011, de connaître leurs consommations alimentaires entre le 11 et le 31 mars 2011 et leur éventuelle consommation d'iode stable.

Selon les derniers résultats de l'enquête par questionnaire (12 novembre 2013)⁸⁷ : 23,6% de la population sondée avaient répondu au questionnaire, soit 484 864 résidents de la préfecture de Fukushima et 2 070 visiteurs au moment de l'accident.

Selon les estimations du NIRS (portant sur les quatre premiers mois suivant l'accident) :

- 298 332 personnes sondées (66,1%) auraient reçu des doses externes inférieures à 1 mSv ;
- 152 906 personnes sondées (33,9%) auraient reçu des doses externes entre 1 et 10 mSv ;
- 115 personnes sondées auraient reçu des doses externes entre 10 et 15 mSv ;
- 11 personnes sondées auraient reçu des doses supérieures à 15 mSv (habitants de la région de Soso (comprenant les villes de Namie et Iitate). La dose maximale d'exposition enregistrée serait de 25 mSv.

Selon l'ancien responsable de l'enquête par questionnaire, le professeur Seiji Yasumura de l'université médicale de Fukushima, la priorité de ce travail est d'assurer un suivi sur le long terme des besoins sanitaires des populations et des effets de l'exposition aux faibles doses. La plus grande inquiétude des populations concerne les effets des radiations sur la santé des enfants. Peu d'informations sur l'état de santé des travailleurs de la centrale accidentée (suivi réalisé par Tepco) sont disponibles mais il est possible, par le biais des questionnaires, d'obtenir des renseignements sur ceux résidant dans la préfecture de Fukushima⁸⁸.

En effet, parmi les résidents sondés figurent **9 523 travailleurs** du nucléaire, dont :

- 6 086 (63,91%) auraient reçu des doses externes inférieures à 1 mSv ;
- 3 036 (31,9%) auraient reçu des doses externes comprises entre 1 et 10 mSv ;
- 116 (1,22%) auraient reçu des doses externes comprises entre 10 et 15 mSv ;
- 285 (2,99%) auraient reçu des doses externes supérieures à 15 mSv. La dose maximale d'exposition enregistrée serait de 66 mSv.



La Fukushima Health Management Survey comporte également quatre enquêtes détaillées

comprenant des enquêtes par questionnaire et des examens médicaux réalisés sur différentes catégories de personnes : examens thyroïdiens par ultrasons pour tous les enfants de la préfecture de Fukushima ; bilan de santé complet pour les résidents des zones évacuées ; appréciation de l'état de santé mentale de tous les résidents des zones évacuées ; suivi des femmes enceintes pendant l'accident et de leurs enfants.

Les résultats détaillés et actualisés de ces quatre enquêtes sont présentés dans l'annexe 4.

Obstacles et réserves sur le suivi sanitaire engagé par les autorités

Le suivi sanitaire de la population de la préfecture de Fukushima rencontre à la fois une certaine défiance des populations et des réserves de la part d'experts qui relèvent des dysfonctionnements dans ce suivi et préconisent des mesures complémentaires :

- **concernant l'enquête générale par questionnaire.** Selon le rapporteur spécial du Haut-Commissariat aux droits de l'homme des Nations unies, Anand Grover, qui a conduit une enquête sur les conditions d'accès au soin et sur le droit à la santé des habitants des zones sinistrées⁸⁹, l'interrogation des résidents de la préfecture de Fukushima sur leurs comportements est sujette à des manquements car il est difficile de se souvenir précisément de son emploi du temps et de son alimentation trois mois après les événements. Par ailleurs, il aurait selon lui été pertinent d'inclure au questionnaire des questions sur l'état de santé des personnes avant la catastrophe (antécédent de cancers, troubles de la thyroïde, traitement par radiation, travailleur exposé à des radiations, fumeur, etc.)⁹⁰ ;
- **concernant le suivi des cancers de la thyroïde chez les jeunes.** Le rapporteur spécial des Nations unies souligne l'importance de l'examen de la thyroïde par ultrasons pour les enfants (0-18 ans), mais préconise le dépistage d'autres maladies telles que des leucémies. Des difficultés d'accès aux résultats des enfants mesurés ont été signalées par des parents⁹¹⁻⁹². Par ailleurs, les résultats de ces examens ont souvent été considérés avec méfiance par les populations, qui mettaient notamment en cause la crédibilité de l'ancien responsable de la supervision des examens thyroïdiens⁹³.

S'agissant de l'estimation des doses reçues à la thyroïde des enfants, Jean-René Jourdain, adjoint à la direction de la protection de l'homme à l'IRSN, estime qu'« il aurait fallu des stratégies différentes de celles retenues par les autorités japonaises », car « maintenant c'est trop tard »⁹⁴. Il reproche en particulier aux autorités de ne pas avoir mis en oeuvre des campagnes de grande ampleur pour mesurer le niveau de radioactivité retenue par la thyroïde immédiatement après la catastrophe alors que, passé trois mois, la demi-vie de 8 jours de l'iode 131 rend impossible la mesure des doses reçues.

Enfin, le rapport de la NAHC souligne que si les examens de la thyroïde sont effectués de manière systématique chez les enfants, les mesures de contamination interne au césium (suivi anthroporadiométrique) ne sont quant à elles effectuées qu'à l'initiative de certaines communes et hôpitaux⁹⁵.

- **concernant les appareils de mesure (Whole Body Counter - WBC).** Anand Grover relève que l'accès aux appareils d'anthropogammamétrie n'est pas assuré dans l'ensemble des centres de soins de la préfecture de Fukushima⁹⁶.

D'après le témoignage d'un professeur à l'université de Fukushima il existait jusqu'à présent des conditions d'accès restrictives (âge et quartier de résidence) au passage de l'examen WBC. De plus, la gratuité de l'examen n'était assurée que pour la première mesure.

Prix d'une mesure WBC : 12 000 ¥ (85 €)

Le laboratoire indépendant de mesure de la radioactivité *Citizen's Radioactivity Measuring Station* (CRMS) était l'un des rares à offrir des mesures entièrement gratuites. Ces examens sont devenus gratuits dans les hôpitaux à partir d'avril 2013. Pour l'ensemble de ces raisons, peu de gens ont bénéficié de mesures immédiatement après la catastrophe. Par ailleurs, les tests sanguins et urinaires restent coûteux, nécessitent beaucoup de temps et sont de ce fait peu développés⁹⁷.

A l'usage, les experts ont constaté que les dimensions des appareils WBC ne permettent pas de contrôler convenablement les enfants de petite taille ou les nourrissons. De nouveaux appareils ont alors été mis au point. Les autorités de Fukushima n'ont commencé à contrôler les enfants de moins de quatre ans que deux ans et demi après la catastrophe⁹⁸.



Le professeur Ryugo Hayano a mis en place un modèle de WBC pour enfants (BabySCAN) afin de mesurer avec plus de précision les enfants de moins de quatre ans (septembre 2013)⁹⁹.

Il est à souligner que de nombreux citoyens se sont tournés vers des laboratoires indépendants afin de bénéficier d'examens complémentaires. A titre d'exemple, l'ACRO (Association pour le contrôle de la radioactivité dans l'Ouest) s'est fortement investie pour venir en aide aux populations japonaises. Elle a conduit l'analyse de nombreux échantillons (notamment d'urines d'enfants et mis en évidence une contamination aux césiums dans plusieurs échantillons. Près d'un an après les rejets massifs, les urines sont contaminées jusqu'à Iwate,

à plus de 200 km de la centrale de Fukushima)¹⁰⁰. Très sollicitée pour ce type d'analyse, l'ACRO a également apporté son aide et son expertise à la création d'un laboratoire indépendant de mesure (eau, nourriture, sol, urines, poussières, etc.) au Japon (Chikurin)¹⁰¹.

- **concernant le suivi sanitaire général à moyen et long terme.** Le rapporteur des Nations unies, préconise d'étendre ce suivi aux autres préfectures affectées par la catastrophe et de prendre en compte les résidents des zones d'évacuation volontaire (en particulier pour le suivi de l'état de santé mentale).

2. Le suivi des travailleurs

Le suivi des travailleurs et des professionnels intervenant en milieu contaminé

Les doses reçues par les travailleurs

Les travailleurs de la centrale nucléaire de Fukushima Dai-ichi sont environ 3 000 à se relayer quotidiennement, jour et nuit, sur le site pour travailler à la sécurisation des lieux et au démantèlement. Beaucoup sont inquiets pour leur santé, souffrent du stress et des conditions de travail difficiles. L'entreprise a mis en place des infrastructures spécifiques pour accueillir les travailleurs (J-Village) et a organisé leur surveillance radiologique et leur prise en charge médicale.

Rappel : concernant les travailleurs impliqués dans les opérations de stabilisation du site accidenté, un dépassement des limites d'exposition en situation d'urgence (de 100 à 250 mSv) a été autorisé de mars 2011 à août 2011.

Deux catégories de travailleurs ont été distinguées : les « *specific high radiation dose workers* » soumis à une limite de dose de 100 mSv en situation d'urgence et les « *provisional measures applied workers* » soumis à la limite de dose de 250 mSv¹⁰². Environ 50 travailleurs (uniquement Tepco) ont été autorisés à être soumis à la limite de dose de 250 mSv pour la réalisation de travaux spécifiques¹⁰³.

D'une manière générale, peu d'informations sont disponibles sur le suivi sanitaire des travailleurs sur le site accidenté et des professionnels chargés des travaux de décontamination hors site. Rappelons qu'à ce jour, sept décès de travailleurs ont été rapportés. Selon les autorités japonaises, aucun de ces décès ne serait imputable à une exposition aux rayonnements

ionisants¹⁰⁴.

La compagnie Tepco publie chaque mois, depuis l'accident, le bilan des doses reçues par les travailleurs, qu'ils soient employés ou sous-traitants. Selon le dernier bilan du 31 janvier 2014¹⁰⁵ : **475 nouveaux travailleurs ont été engagés sur le site au mois de décembre 2013, portant à 31 383 (4 086 employés de la compagnie Tepco et 27 297 sous-traitants) le nombre total de travailleurs engagés sur le site de mars 2011 à décembre 2013.**

- la dose maximale enregistrée en un mois de travail (décembre 2013) est de 4,98 mSv pour les employés de Tepco et 12,6 mSv pour les sous-traitants ;
- à ce jour, 173 travailleurs ont reçu des doses (internes et externes) supérieures à 100 mSv. Parmi eux, six travailleurs de Tepco ont reçu des doses (exposition interne et externe) supérieures à 250 mSv. Selon la société, 85 % des doses reçues par ces six travailleurs seraient dues à l'inhalation d'iodes probablement en l'absence de port de masques de protection adaptés. La dose maximale enregistrée est de 678,8 mSv¹⁰⁶.

Le rapport de la NAIIC signale qu'au moment de l'accident, tous les travailleurs du site n'étaient pas équipés d'un dosimètre individuel. Après le passage du tsunami, seuls 320 dosimètres sur 5000 étaient en état de fonctionnement. Par ailleurs, les premiers examens d'anthropogammamétries ont eu lieu tardivement, les quatre appareils destinés à la surveillance radiologique des travailleurs sur le site n'étant plus opérationnels. La JAEA a mis à disposition de Tepco un appareil mobile pour effectuer des mesures onze jours après l'accident¹⁰⁷. Par ailleurs, plusieurs travailleurs en fin de contrat ayant quitté la préfecture de Fukushima n'ont pu être contrôlés.



Le suivi sanitaire des travailleurs du nucléaire

La société Tepco a mis en place divers examens médicaux tenant notamment compte des recommandations du ministère japonais de la santé pour assurer le suivi sanitaire à long terme des employés.

Chaque travailleur - y compris ceux n'étant plus engagés dans les opérations - bénéficiera d'un bilan médical de base comprenant des examens médicaux (ophtalmologique, auditif, pulmonaire, cardiovasculaire, digestif), des analyses biologiques et une évaluation de son état psychologique et psychiatrique.

Les travailleurs ayant reçu une dose supérieure à 50 mSv bénéficieront d'un examen pour détecter l'apparition d'une cataracte, de même que ceux ayant reçu une dose supérieure à 100 mSv, afin de suivre l'apparition de dysfonctionnements thyroïdiens et de certains cancers (poumon, estomac, colon)¹⁰⁸.

Selon les données sur la contamination interne fournies en juillet 2013 par Tepco, 1 973 travailleurs ont reçu une dose à la thyroïde supérieure à 100 mSv. Ces derniers pourront bénéficier d'un suivi annuel gratuit de la glande thyroïdienne par échographie¹⁰⁹.

Nous ne disposons pas d'informations sur l'état de santé des autres catégories d'intervenants (pompiers, policiers, sécurité civile, employés municipaux engagés dans les travaux de décontamination, etc.).

Les conditions de travail sur le site accidenté

Depuis le début de l'accident nucléaire, les révélations sur les conditions de travail difficiles, parfois illégales, et sur les violations des règlements sanitaires et sécuritaires se succèdent.

Parmi ces problèmes figurent en particulier :

- **la sous-estimation des doses reçues par les ouvriers.** Les chiffres relevés sur les dosimètres n'intègrent pas les temps de trajet et de pause pourtant passés en milieu contaminé¹¹⁰. Certains travailleurs chercheraient à minimiser les doses reçues afin de travailler plus longtemps sur le site (soustraction aux examens de contamination¹¹¹, travail effectué sans dosimètre, ou avec un appareil inactif - des ouvriers auraient recouvert de plomb leurs dosimètres¹¹²). Dernièrement, le ministère japonais de la santé a révélé qu'au moins 63 travailleurs avaient été exposés à des niveaux de radiation supérieurs à ceux enregistrés dans leur dossier personnel. Afin de poursuivre ses

investigations, le ministère a réclamé à la société et à plusieurs contractants de lui fournir les niveaux d'exposition mesurés pour les travailleurs présents sur le site entre novembre 2011 et octobre 2012. Deux ans après la catastrophe, Tepco n'aurait pas encore remis à l'Association sur les effets des radiations (*Radiation Effects Association*) les données concernant 21 000 travailleurs durant l'année fiscale 2011¹¹³. Cependant, des informations sur la méthodologie adoptée pour évaluer les doses reçues par les travailleurs ont été transmises par les autorités japonaises aux membres d'un groupe de travail du Comité des Nations unies (UNSCEAR) chargé d'expertiser les évaluations dosimétriques publiées par les autorités japonaises¹¹⁴. Les conclusions définitives de cette expertise devraient être publiées courant 2014 ;

- **les conditions de travail difficiles.** Les travailleurs interviennent dans un environnement contaminé qui suppose le port d'équipements de protection individuelle (EPI) et des précautions pour chaque geste et déplacement afin de minimiser le risque d'exposition. Ces conditions de travail sont stressantes et pénibles, en particulier dès qu'il fait chaud (équipements¹¹⁵ - masques, plusieurs paires de gants, blouses, etc. - qui accentuent la sensation de chaleur, d'étouffement et de gêne pour réaliser des gestes précis). Ces conditions de travail difficiles ne sont pas toujours compensées par un salaire avantageux, qui dépend du niveau de sous-traitance. Selon un sondage mené par Tepco auprès de 3 200 travailleurs de septembre à octobre 2013, plus de 70 % salariés gagnaient **837 ¥ (6 €)** de l'heure, alors que les journaliers réguliers sur les chantiers de la région peuvent gagner jusqu'à **1 500 ¥ (11 €)**. Le droit du travail n'était pas respecté dans la moitié des cas, un tiers de ces salariés ne possédant pas de contrat de travail¹¹⁶ ;
- **le manque de qualification du personnel recruté.** Selon l'agence de presse *Reuters*, enquêtant sur les conditions de travail après la catastrophe nucléaire, le manque de main d'œuvre sur le site inciterait les compagnies de recrutement à démarcher des personnes vulnérables¹¹⁷. Les nombreux niveaux de sous-traitance, les faibles payes, les conditions de travail difficiles et parfois dangereuses font qu'il est difficile de trouver une main d'œuvre qualifiée et motivée. Selon la compagnie Tepco et l'agence de presse, il y aurait près de 800 compagnies qui interviendraient sur



le site et des centaines d'autres à l'extérieur pour mener les travaux de décontamination¹¹⁸ ;

- **les problèmes de santé mentale des travailleurs.** De nombreux travailleurs se sentent isolés et laissés pour compte. D'après Jun Shigemura, maître de conférences au département de psychiatrie du *National Defense Medical College* qui a mené une étude sur 1 500 travailleurs japonais du nucléaire, beaucoup d'entre eux ressentent un fort sentiment de culpabilité et de responsabilité. Ils subissent des critiques en raison de leur appartenance à Tepco et de la lenteur des opérations de décontamination. Selon lui, « *Les salariés de Tepco risquent de suivre la trajectoire des vétérans de la guerre du Vietnam, qui se sont vus rejetés par la société à leur retour, ont fini sans abri, ont sombré dans l'alcoolisme et les drogues ou se sont suicidés* »¹¹⁹.

Dernièrement, la société Tepco s'est engagée à améliorer les conditions et l'environnement de travail

des employés sur le site. Elle prévoit notamment :

- d'élargir la zone dans laquelle les ouvriers pourront effectuer des tâches sans masques intégraux (sans que cela soit dangereux pour leur santé) ;
- de retirer les derniers décombres du tsunami (carcasses de voitures et autres débris) afin de faire diminuer le niveau de radioactivité de l'environnement de travail des ouvriers ;
- de construire sur le site de nouveaux bureaux provisoires pour y accueillir les employés dans de meilleures conditions ;
- de mettre en place (courant mars 2014) un service d'urgences médicales et d'aide psychologique, un espace de repos pour 1 200 personnes et une cantine (3 000 repas par jour) d'ici à mars 2015.

Compte tenu de la durée des travaux de démantèlement (30 à 40 ans), le président de Tepco juge « *important de rendre les lieux plus vivables sur le plan matériel et moral* »¹²⁰.

IV. Le contrôle de la contamination des denrées alimentaires

1. Les mesures gouvernementales

La production et la commercialisation d'aliments dans les zones contaminées n'ont pas été interdites par le gouvernement mais sont encadrées par les autorités. Les denrées présentant des niveaux de contamination supérieurs aux limites fixées par le gouvernement sont interdites à la commercialisation et à la consommation.

Rappel des mesures gouvernementales prises à la suite de l'accident nucléaire : pour faire face au risque de contamination interne, le *Nuclear Emergency Response Headquarters* a instauré un dispositif de surveillance des denrées alimentaires produites dans les préfectures les plus touchées par les retombées radioactives et dans les préfectures avoisinantes. Basé sur les contrôles de radioactivité et sur le respect de normes alimentaires, des restrictions de commercialisation et de consommation sont depuis régulièrement émises par le ministère de la santé.

A partir de mars 2012, les niveaux minimaux admissibles (NMA) ont été progressivement abaissés par les autorités japonaises.

Tableau des normes avant et après abaissement des NMA¹²¹

Appliqué en 2011		Appliqué depuis le 1 ^{er} avril 2012	
Catégorie d'aliments	Niveau maximum admissible pour le Césium (Bq/kg)	Catégorie d'aliments	Niveau maximum admissible pour le Césium (Bq/kg)
Eau potable	200	Eau potable	10
Lait et produits laitiers	200	Lait	50
Végétaux frais	500	Aliments pour enfants	50
Céréales		Autres aliments	100
Viande, œufs, poisson			



Rappel : la préfecture de Fukushima assure près de la moitié de la production de pêches au Japon mais après la catastrophe, les pêches de Fukushima ne se vendent plus dans les supermarchés, même à prix cassés¹²².

Cette préfecture se place également au quatrième rang des producteurs de riz au Japon. L'année suivant la catastrophe, un embargo a été posé sur la commercialisation de riz en provenance de trois villes de la préfecture de Fukushima¹²³.

Au mois de juillet 2013, l'IRSN a proposé une synthèse détaillée des informations disponibles sur le dispositif de contrôle de la contamination des denrées et de restriction mis en place au Japon¹²⁴. D'après ce rapport, les niveaux de contamination de nombreuses denrées alimentaires ont baissé depuis l'accident nucléaire mais il convient d'observer une certaine vigilance pour les denrées comme les champignons shiitake, certaines pousses de plantes sauvages, le gibier, certains poissons de rivière (saumons, carpes) de la préfecture de Fukushima ou des préfectures voisines ou certains produits de la mer pêchés sur le littoral proche de la centrale accidentée, qui présentent toujours des non conformités aux NMA, parfois sur des territoires étendus.

La restauration de la confiance des consommateurs japonais représente un défi considérable pour les autorités nationales et centrales, qui multiplient les mesures d'aliments. Outre qu'ils ne sauraient être exhaustifs, les résultats de ces mesures présentent la faiblesse d'être recueillis et présentés de manière dispersée en l'absence de centralisation des données¹²⁵. Dans ce contexte et après quelques scandales ayant notamment touché les filières laitière et bovine, la population japonaise reste aujourd'hui réticente à consommer des aliments produits dans les environs des zones affectées par l'accident nucléaire. Elle développe des stratégies pour s'assurer une alimentation saine, en privilégiant notamment les produits provenant de l'ouest du pays ou de l'étranger.

2. Exemples d'acteurs du secteur piscicole

Le centre préfectoral d'expérimentation de la pêche (Iwaki, préfecture de Fukushima)

Un mois après la catastrophe, le centre préfectoral d'expérimentation de la pêche a débuté un travail de suivi et de contrôle de la contamination des poissons. A la demande du syndicat de pêche, les pêcheurs apportent environ 500 kg de poissons par

semaine au centre préfectoral et au bureau de Soma (préfecture de Fukushima) pour procéder à la mesure d'échantillons¹²⁶. En général, peu de poissons mesurés dépassent les 100 Bq/kg. Ce travail qui a démarré en avril 2011 est néanmoins poursuivi afin de rassurer les populations.

Les interdictions de pêche émises par le syndicat de pêche subsistent : à Fukushima, il est actuellement (fin septembre 2013) interdit de vendre 42 espèces de poissons (interdiction fixée depuis le mois d'avril 2012). Des zones de pêche ont été établies ; il est demandé aux pêcheurs d'aller pêcher à 20 km des côtes et à plus de 50 m de profondeur. Il n'existe à ce jour pas de corrélation directe entre la contamination des poissons (comme les soles) et la contamination des fonds marins. Il est en revanche avéré que les poissons se contaminent en s'alimentant (contamination interne par l'ingestion d'autres poissons ou d'éléments contaminés).

Le centre préfectoral bénéficie de deux sources de financement pour assurer ce suivi, l'une gouvernementale et l'autre universitaire.

Budget annuel alloué au centre préfectoral pour le monitoring : 70 millions ¥/an (497 000 €).

- 35 millions ¥ (248 500 €) pour réaliser les mesures, collecter le poisson avec le bateau préfectoral (et payer l'essence du bateau) ;
- 35 millions ¥ (248 500 €) pour faire réaliser des mesures par d'autres centres ou sociétés privées.

Le port d'Ishinomaki (préfecture de Miyagi)¹²⁷

Selon le directeur du marché aux poissons du port d'Ishinomaki, les normes plus restrictives concernant les produits de la pêche entravent le redémarrage de l'activité des pêcheurs. Afin de relancer l'activité du port, très endommagé par le tsunami, il a fait l'acquisition de nombreux appareils de mesure et réalise un travail de suivi quotidien afin de rassurer les consommateurs.

Les mesures et appareils de mesure :

Le port possède cinq appareils de mesure japonais et américains (fournis par le gouvernement) pour vérifier la contamination des poissons dans les bureaux temporaires installés sur le port. Depuis le printemps 2012, des échantillons d'environ quinze espèces sont collectés chaque matin au retour des pêcheurs pour être mesurés.



La prise de mesure :

- découpe, mixage, mesure : 40 min (20 min de préparation et 20 min de mesure) ;
- travail effectué tous les jours à partir de 4h du matin jusqu'à 14h par sept employés recrutés à cette tâche ;
- chaque machine est capable de mesurer 1 kg de poisson ;
- limites maximales que les machines peuvent détecter : 100 Bq/kg.

Coût d'une machine : entre 4 et 5 millions ¥ (284 à 355 000 €)

Parmi ces appareils de mesure, le port possède l'unique machine japonaise (machine test) capable de mesurer le poisson entier quasiment en temps réel. La machine MIMASU a été inventée et développée par des pêcheurs d'Ishinomaki, des membres de l'université du Tohoku et de la société MIMASU. Elle est équipée de sept détecteurs reliés à un ordinateur (le tapis roulant en possède 120).

La prise de mesure :

- pose du poisson entier sur le tapis roulant ;
- passage au-dessus des 120 détecteurs ;
- obtention du résultat en 20 secondes. (La possibilité de mesurer 1 400 poissons entiers par heure représente un gain de temps et de main d'œuvre.) ;
- transmission de l'information en bout de tapis roulant. Un système de direction conduit le poisson tout droit si la mesure est inférieure à 50 Bq/kg, à droite si elle est supérieure à 100 Bq/kg ou à gauche si elle est comprise entre 50 et 100 Bq/kg.

Coût de la machine MIMASU : 30 millions ¥ (213 000 €)

Remarque : dans la mesure où les pêcheurs respectent les zones de pêche recommandées par le syndicat de pêche, peu de poissons contaminés sont mesurés sur le port.



Crédit photo : FG. Étude Fukushima

Machine de mesure MIMASU, port de pêche d'Ishinomaki

3. Autres exemples d'acteurs de la mesure de la contamination

Canberra Japan KK (CJ)¹²⁸

Depuis l'accident nucléaire, l'activité principale de CJ est la vente d'appareils de mesure à des laboratoires de contrôle et de recherche.

En matière de contrôles des denrées alimentaires destinées à la vente dans la grande distribution CJ a ainsi fourni¹²⁹ :

- Plusieurs centaines d'ensembles de mesure avec détecteurs Germanium (HPGE) pour le contrôle de l'eau et de la nourriture aux ministères, gouvernements locaux et sociétés privées ;

- Plusieurs centaines d'appareils de mesure « *Food/Water Screening NaI Systems* » pour le contrôle de l'eau et de la nourriture à « *Hitachi Aloka Medical* » (appareils sur-mesure).

CJ est très présent sur le marché des détecteurs Germanium, profitant de l'expertise limitée des fabricants japonais en matière de spectrométrie.

CJ a répondu à des commandes spécifiques, parmi lesquelles figurent :

- le « *Rice Bag Counter* », système permettant de mesurer un sac de 30 kg de riz en 10 secondes (installé à Fukushima) ;
- un système de contrôle des kakis secs élaboré à la demande de la préfecture de Fukushima.



Afin de rassurer les consommateurs, la coopérative agricole de Date¹³⁰ (préfecture de Fukushima), réputée pour sa production de kakis séchés, s'est équipée de lignes de production industrielle afin de réaliser une analyse systématique de la radioactivité. A la suite de l'accident nucléaire, 250 000 arbres à kakis répartis sur 2 900 sites ont été contaminés. La production de kakis séchés (2 000 tonnes en 2010) a été nulle après l'accident¹³¹. Cinq lignes de production ont été construites, chacune équipée d'une machine de détection de la contamination qui analyse des cartons de huit sachets de kakis. L'analyse de chaque carton prend entre 80 et 100 secondes. Si un sachet dépasse le seuil autorisé, l'ensemble du carton est retiré et incinéré. Le résultat de la dosimétrie est indiqué pour chaque carton.

CJ travail également sur des projets en partenariat avec Obayashi comme le contrôle gamma du contenu de camions ou sur la détection du strontium liés aux problématiques de Tepco sur les fuites d'eaux radioactives.

Le Becquerel Center¹³²

Le Becquerel Center localisé dans la ville de Chiba (près de Tokyo) effectue des mesures d'échantillons (alimentation et sol) à la demande des producteurs et des consommateurs.

Caractéristiques :

- catégories de produits analysés : denrées alimentaires, boissons, eau, terre, sable, cendre, paille, bois, béton, gravas, etc. ;
- envoi d'échantillons possible ;
- résultats généralement envoyés par mail sous 24h ;
- tarifs par échantillon analysé : 4 980 ¥ (35 €). A partir de cinq échantillons : 3 960 ¥ (28 €) ;
- service de location d'appareil de mesure : "γ wave spectrometer LB2045" (Berthold) et "Scintillation type Survey meter TCS-172B" (Hitachi-Aloka Medical).
Tarif de location du spectromètre : 248 000 ¥ (1 760 €) pour un mois.
Tarifs de location du scintillateur : 6 980 ¥ (50 €) pour deux jours, 34 800 ¥ (247 €) pour une semaine, 69 800 ¥ (495 €) pour un mois ;
- formation du public à la mesure de la radioactivité.
Tarif formation : 52 500 ¥ (370 €).
Tarif pour l'envoi d'un formateur : 21 000 ¥ / jour (150 €).

Au Japon, les laboratoires gouvernementaux occupent une place prépondérante. Chaque préfecture possède un laboratoire propre. Le nombre de laboratoires privés reste limité même après la catastrophe.



TREMBLEMENT DE TERRE, TSUNAMI ET ACCIDENT NUCLÉAIRE
DE LA CENTRALE DE FUKUSHIMA :
ÉTAT DES LIEUX DES CONSÉQUENCES ET DES ACTIONS ENGAGÉES TROIS ANS APRÈS

PARTIE II

PANORAMA DES CONSÉQUENCES ENVIRONNEMENTALES



Crédit photo : FG. Étude Fukushima



I. Les conséquences environnementales de la triple catastrophe

1. Les pollutions chimiques d'origine industrielle

Rappel : le séisme d'une magnitude 9,0 survenu au large des côtes nord-est de l'île de Honshu le 11 mars 2011 a engendré un tsunami dont les vagues ont atteint par endroits une hauteur de plus de 30 mètres. Ces vagues ont parcouru jusqu'à 10 km à l'intérieur des terres, ravageant près de 600 km de côtes et détruisant partiellement ou totalement de nombreuses villes et zones portuaires¹³³. Ces deux événements ont endommagé de nombreuses infrastructures, dont des complexes industriels et chimiques, notamment dans la région d'Iwaki (préfecture de Fukushima).

Parmi les pollutions générées par la catastrophe du 11 mars, il convient de distinguer :

- **les pollutions d'origine industrielle :** de nombreuses installations industrielles ont été dévastées, entraînant des pollutions d'hydrocarbures, de polychlorobiphényles (PCB), de pesticides, etc. Des ruptures de tuyauteries et de points stockages de matières dangereuses sont souvent à l'origine des pollutions. Celles-ci sont dans leur majorité d'ampleur limitée, à l'exception de quelques pollutions aux hydrocarbures ou aux résidus miniers, pour lesquelles les surfaces touchées peuvent atteindre plusieurs dizaines de km². De nombreuses « micro-pollutions » ont été causées par les stocks de produits industriels emportés par le tsunami¹³⁴⁻¹³⁵.

Peu d'indications précises quant à la nature des produits chimiques relâchés sont disponibles. Les rapports des ministères de l'environnement, de l'économie et de l'Agence de gestion des incendies et des catastrophes ont dressé une liste non exhaustive de produits dangereux¹³⁶ susceptibles d'avoir été relâchés. Selon les données du registre des rejets et des transferts de polluants (*Japan's Pollutant Release and Transfer Register - PRTR*), de nombreux produits chimiques présentant un risque pour la santé et l'environnement pouvaient être présents dans les installations endommagées. Après l'étude détaillée de ces données, l'ONG *Toxic Watch Network* a dressé une liste consolidée des produits chimiques qui ont pu être relâchés : acrylamide, amiante, benzène, bisphénol A, bromométhane, cadmium, composés du chrome, chloroforme, chlorodifluorométhane, l'éthylène glycol, dioxines, formaldéhyde, plomb, mercure, toluène et xylène¹³⁷. Beaucoup de ces composants sont

des substances neurotoxiques et/ou cancérigènes, présentent des dangers respiratoires et persistent, pour certaines d'entre elles, dans l'environnement.

A partir du mois de juin 2011, un budget supplémentaire de 400 millions ¥ (2,84 millions €) a été alloué au ministère de l'environnement pour suivre et mesurer la contamination à l'amiante et aux substances dangereuses¹³⁸. Après la catastrophe, une étude de trois ans pour observer les effets de ces substances chimiques sur l'environnement a ensuite été lancée¹³⁹.

- **les autres pollutions provoquées par le tsunami :** la vase provenant de la baie et charriée par le tsunami pourrait avoir déposé sur les sols des polluants contenus dans des bateaux endommagés et pourraient également contenir des substances dangereuses (hydrocarbures, métaux lourds, PCB, autres polluants). Le tsunami a par ailleurs causé de lourds dégâts aux zones agricoles dans lesquelles des pesticides, des fertilisants et des additifs alimentaires pour animaux pourraient avoir été stockés. De grandes surfaces de terres agricoles et des nappes phréatiques ont été salinisées par le tsunami et devront être traitées avant d'être réutilisables¹⁴⁰⁻¹⁴¹.

Nous n'avons pas connaissance de communications officielles sur la gestion de la pollution chimique des territoires.

2. La contamination radioactive : tendances et évolutions

Rappel : comme le souligne l'ASN, les autorités japonaises ont rapidement mis en œuvre une caractérisation puis une surveillance renforcée de la contamination de l'environnement. L'ensemble des mesures effectuées sont expliquées au sein du « *Comprehensive Monitoring Plan* » publié le 2 août 2011¹⁴² par les autorités japonaises.

Les césiums 134 et 137 constituent la quasi-totalité de la contamination résiduelle dans l'environnement de la centrale de Fukushima Dai-ichi. Les milieux qui restent aujourd'hui les plus contaminés sont les cours d'eau, les forêts et l'océan. Les végétaux, les champignons et les animaux vivant dans ces milieux présentent également des niveaux d'activité détectables, voire élevés.

Pour des informations complémentaires sur la contamination de la faune et de la forêt et sur la pollution radioactive du milieu marin, se référer au suivi réalisé par l'IRSN : http://www.irsn.fr/FR/connaissances/Installations_nucleaires/Les-accidents-nucleaires/accident-fukushima-2011/fukushima-2-ans/Pages/4-Poursuite-decontamination-surveillance-populations-Fukushima.aspx



II. La gestion de la contamination radioactive hors du site de la centrale

1. Rôles et responsabilités des ministères et des agences gouvernementales dans les travaux de décontamination et de réhabilitation¹⁴³.

Ministères / agences gouvernementales	Responsabilités principales en matière de décontamination
Ministère de l'environnement	<p>Adopter les mesures générales concernant les déchets radioactifs engendrés par l'accident nucléaire</p> <p>Assurer le suivi du niveau de radiation ambiant</p>
Ministère de l'agriculture, de la forêt et de la pêche	<p>Assurer le suivi de la contamination des produits agricoles et de la pêche</p> <p>Assurer le suivi de la contamination des zones agricoles</p> <p>Formuler des restrictions aux récoltes</p> <p>Améliorer la qualité des sols</p>
Ministère de la santé, du travail et des affaires sociales	<p>Contrôler la contamination des denrées alimentaires</p> <p>Emettre des restrictions concernant l'expédition ou la commercialisation de denrées alimentaires</p> <p>Assurer le suivi du niveau de radiation de l'eau courante</p>
Ministère de l'économie, des transports et de l'industrie	<p>Organiser et réviser les zones d'évacuation des populations</p>
Ministère des territoires, des infrastructures, des transports et du tourisme	<p>Superviser la reconstruction des infrastructures</p>
Ministère de l'éducation, de la culture, des sports, des sciences et des technologies	<p>Formuler des recommandations en matière de compensation</p> <p>Rassembler et publier les résultats du suivi du niveau de radiation ambiant</p>
L'Agence de reconstruction	<p>Planifier, coordonner et mettre en œuvre l'ensemble de la reconstruction</p> <p>Soutenir les préfectures et les municipalités</p>



2. Le cadre légal des travaux de décontamination¹⁴⁴

Une loi encadrant la mise en œuvre des actions de décontamination¹⁴⁵ hors du site a été mise en place par le gouvernement japonais (*The Act on Special Measures concerning the Handling of Radioactive Pollution*¹⁴⁶). Entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2012, cette loi définit le cadre de la planification, de la mise en œuvre des actions de décontamination et celui de la gestion des déchets contaminés (ramassage, transfert, stockage temporaire et traitement final).

Le ministère de l'environnement, est l'autorité compétente responsable de la décontamination.

Désignation de deux catégories de zones contaminées

La zone de décontamination spéciale (ZSD)
- (*Special Decontamination Area*)

La zone de suivi intensif de la contamination
(*Intensive Contamination Survey Area*)

Plans de décontamination formulés par le gouvernement (mis en application le 1^{er} janvier 2012)

Plans de décontamination formulés par les municipalités

Précisions sur les deux zones spécifiques de décontamination

La zone spéciale de décontamination (ZSD) - (*Special Decontamination Area*)

Les actions de décontamination sont conduites par le gouvernement. En octobre 2013, la ZSD comprenait 11 municipalités¹⁴⁷ de la préfecture de Fukushima où le niveau de contamination est supérieur à 20 mSv¹⁴⁸.

Carte¹⁴⁹



La zone de suivi intensif de la contamination (*Intensive Contamination Survey Area*)

Les actions de décontamination sont conduites par chaque municipalité avec le soutien technique et financier du gouvernement. Cent municipalités localisées dans huit préfectures¹⁵⁰ où le niveau d'exposition observé est compris entre 1 et 20 mSv sont concernées¹⁵¹.

Carte¹⁵²





Les plans de décontamination

En septembre 2013, dix municipalités avaient achevé leur plan de décontamination et neuf d'entre elles avaient débuté les travaux¹⁵³.

Fin mars 2013, 94 municipalités avaient réalisé leurs plans de décontamination et commencé les travaux¹⁵⁴.

Selon les recommandations éditées par le *Nuclear Emergency Response Headquarters*¹⁵⁵ les endroits à décontaminer en priorité sont :

- les espaces de vie (maisons, jardins, les routes, les écoles, les crèches/garderies, les jardins publics) ;
- les forêts ;
- les terres arables ;
- les rivières.

Les objectifs de décontamination¹⁵⁶

A long terme l'objectif est de faire diminuer la dose d'exposition annuelle jusqu'à 1 mSv.

- **dans les zones où la dose d'exposition aux radiations est comprise entre 1 et 20 mSv/an** : l'objectif est de réduire l'exposition de 50% dans les zones résidentielles d'ici à deux ans et de la faire passer sous le seuil de 1 mSv/an sur le long terme pour permettre le retour des populations. Des mesures spécifiques devaient être prises dans les lieux accueillant les enfants de façon à diminuer la radioactivité de 60 % d'ici à deux ans ;

- **dans les zones où la dose d'exposition aux radiations est comprise entre 20 et 50 mSv/an** : l'objectif initial était de réduire le niveau d'exposition (principalement dans les zones résidentielles et les zones agricoles) en dessous du seuil de 20 mSv en deux ans (jusqu'à fin 2013), et en dessous de 1 mSv à plus long terme ;

- **dans les zones où la dose d'exposition aux radiations est supérieure à 50 mSv/an** : les retours d'expérience devront être pris en considération dans l'élaboration d'une politique de décontamination de ces territoires. Cette zone restera impossible d'accès pendant de nombreuses années.



3. Les techniques de décontamination mises en oeuvre

Un an après la catastrophe, l'effort considérable engagé par les autorités japonaises en matière de décontamination se traduit à la fois par la mise en oeuvre de techniques de décontamination existantes et par le développement d'innovations technologiques.

Les travaux de décontamination et les techniques utilisées sont décrits de façon détaillée par le ministère de l'environnement dans les *Decontamination Guidelines*¹⁵⁷.

D'une manière générale :

- les feuilles mortes, les boues, la mousse, etc. situées le long des routes, sur les toits, dans les gouttières sont retirées ;
- les toits des bâtiments sont nettoyés à haute pression et lessivés à l'aide de brosses. Les murs extérieurs sont lessivés, de même que les

gouttières, les tuyaux d'écoulement des eaux de pluie ;

- la couche superficielle du sol est décapée sur 5 cm dans les jardins, les parcs, les aires de jeu, les cours d'école, etc. ;
- les branches des arbres sont élaguées dans les jardins, près des maisons, sur les bords de route. Les pelouses dans les jardins sont tondues ;
- les terrains agricoles sont labourés. Sinon, la surface de la terre est décapée.

Le retrait de ces éléments contaminés permet d'abaisser le niveau de contamination mais génère d'immenses quantités de déchets, qui s'accumulent dans des « *big bags* » noirs remplis de terre et de déchets végétaux contaminés pesant chacun une tonne. D'immenses bâches vertes, les « *kari oki ba* », recouvertes de monceaux de terre retirés des champs font office de lieux d'entreposage temporaires.



Crédit photo : FG. Étude Fukushima



Crédit photo : FG. Étude Fukushima



Evaluation de l'efficacité des différentes techniques de décontamination mises en œuvre après la catastrophe¹⁵⁸ :

Retirer la terre : le retrait de la terre contaminée et le labourage sembleraient être les techniques les plus efficaces. Le ministère japonais de l'agriculture a lancé une série d'expérimentations pour décontaminer les rizières et les champs dans les localités évacuées d'Iitate et de Kawamata. Dans les champs, retirer la couche supérieure de terre (entre 2 et 5 cm) reste la solution la plus efficace. Selon les autorités japonaises, entre 75 et 97 % de la radioactivité du sol peut être éliminée par cette méthode.

Labourer : le labourage de la terre (parfois sur 30 cm) permet d'éviter de créer des déchets. Selon le ministère de l'agriculture, ce procédé permettrait de réduire la radioactivité de plus de 50 %.

La phytoremédiation¹⁵⁹ : le tournesol ou l'amarante ont la capacité d'absorber de fortes doses de césium. Des expériences ont été conduites à Iitate et Kawamata mais se sont révélées inefficaces, les racines des tournesols étant trop profondes pour capter le césium, qui se concentre à 95 % dans la couche supérieure de 2,5 cm.

Nettoyer au kärcher : selon un professeur à l'université Seika de Kyoto, la technique de l'eau pressurisée contribue au déplacement de la radioactivité et sa concentration en d'autres endroits. L'efficacité de ce procédé reste donc incertaine.

Nettoyer la terre : la JAEA a retenu des projets pour nettoyer directement la terre contaminée et les débris dans la zone interdite d'accès. L'une des méthodes consiste à laver les débris avec de l'eau, puis à purifier l'eau contaminée avec un minéral appelé zéolithe.

Balayer : la ville de Fukushima expérimente des camions munis de brosses et d'aspirateurs pour aspirer les poussières radioactives du sol. Avec ce procédé, la radioactivité diminuerait de 10 à 20 %.

Les techniques de cartographie et de décontamination innovantes

La préfecture de Fukushima et la JAEA ont lancé un appel à candidatures pour recueillir des projets innovants. Au total, 45 d'entre eux avaient été retenus et commençaient à être testés un an après la catastrophe. Ces projets ont trait à la décontamination des sols agricoles (avec lavage de la terre), des débris, mais aussi des maisons, des bâtiments ou des

monuments¹⁶⁰.

Les solutions innovantes

- en matière de cartographie et de détection de la contamination radioactive :

Dans les forêts de la préfecture de Fukushima.

Moins d'un an après la catastrophe, des singes équipés de GPS, de dosimètres et de compteurs Geiger ont été utilisés par les chercheurs de l'université de Fukushima afin d'établir une cartographie plus précise des zones contaminées et en particulier des forêts (71% de la préfecture de Fukushima). Ces actions permettront de compléter les données obtenues par les survols en hélicoptère et en avion. Une première tentative avait eu lieu six mois après l'accident mais les données des bracelets électroniques des singes n'avaient pas pu être récupérées¹⁶¹.

Dans les lacs de la préfecture de Fukushima.

AREVA a mis à disposition une solution innovante pour cartographier la contamination des sédiments au fond des lacs dans la zone proche du site accidenté. Le mini sous-marin ROV (*Remotely Operated Underwater Vehicle*) réalise des relevés des fonds marins à l'aide d'un équipement spécifique. Après traitement des informations transmises, il est possible de visualiser sur une carte les niveaux de contamination.



ROV (*Remotely Operated Underwater Vehicle*)



Dans la ville de Fukushima (initiative citoyenne).

Hiroyuki Yoshino, membre de l'association *Fukushima Network for Saving Children from Radiation* réalise un travail de cartographie de la contamination¹⁶² - disponible sur *Google Earth* - accompagné d'une équipe de scientifiques (*cf. supra*). Chacun est équipé d'un appareil de mesure différent. L'un d'entre eux, le « *Pony Kogyo* », inventé par des spécialistes japonais, est placé dans un sac à dos ou positionné au niveau du genou (à hauteur d'un enfant, soit 50 cm du sol) et relié à un ordinateur portable¹⁶³.

Par l'utilisation de drones. Un petit hélicoptère capable de porter jusqu'à 10 kg d'équipement et pouvant être utilisé pour contrôler les niveaux de radioactivité et la dispersion de produits agrochimiques a été mis au point par une équipe d'ingénieurs de l'université de Chiba¹⁶⁴. La JAEA et l'Agence d'exploration spatiale japonaise élaborent actuellement un drone afin de survoler les alentours de la centrale et contrôler le niveau de radioactivité. Après sa mise en service (prévue en 2015) il sera capable de voler à 300 mètres d'altitude pendant 30 minutes et de fournir en temps réel des relevés de radiations¹⁶⁵.

Par l'utilisation de smartphones. Un an après la catastrophe, l'opérateur japonais Softbank prévoyait de lancer une gamme de smartphones capables de mesurer les taux de radioactivité et de garder la trace de la localisation des tests réalisés¹⁶⁶. Une équipe de chercheurs en radiologie de l'Ecole de médecine de Hanovre (Basse-Saxe) a prouvé qu'il est en principe possible de mesurer les rayonnements ionisants à l'aide d'un smartphone mais que cela ne saurait remplacer un dosimètre professionnel¹⁶⁷.

Par l'utilisation d'appareils photo spécifiques.

Un an après la catastrophe, la compagnie japonaise Toshiba a décidé de commercialiser le modèle d'appareil photo utilisé lors de la catastrophe de Fukushima pour mesurer la radioactivité. L'appareil est capable de détecter la radioactivité jusqu'à une valeur de 0,1 $\mu\text{Sv/h}$ ¹⁶⁸.

Depuis l'espace. Un an après la catastrophe, l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale a présenté un prototype de caméra permettant de visualiser la contamination radioactive. Cette caméra a été équipée des capteurs « *Soft Gamma-ray Detector* » et « *Hard X-ray Imager* » conçus pour ASTRO-H. Le lancement est prévu pour 2014. Des tests ont été réalisés en collaboration avec la JAEA et Tepco dans le village d'Iitate, situé à 39km au nord-ouest de la centrale¹⁶⁹.

Tokyo et Kiev ont prévu de lancer un satellite d'observation des accidents nucléaires en 2015. Ce dernier sera destiné à l'observation (à 600 km d'altitude) des régions de Fukushima et de Tchernobyl. Cet engin sera développé au Japon au sein de l'université de Tokyo, tandis que l'Ukraine sera chargée de la mise en place du lanceur¹⁷⁰.

- en matière de décontamination des sols et des eaux

Deux procédés innovants¹⁷¹ :

- un procédé développé par l'entreprise JNC visant la dépollution des eaux contaminées par le césium radioactif. Déjà présenté par l'entreprise en décembre 2011 pour de faibles volumes, il a été amélioré afin de pouvoir être utilisé à plus grande échelle. Il est à présent capable de traiter 4 litres d'eau contaminée par minute, soit 1440 litres par jour. Ce procédé met en oeuvre un traitement chimique permettant de retirer le césium de l'eau ;
- la seconde innovation concerne le traitement des sols contaminés. Développée par l'organisation nationale de recherche agricole et alimentaire, ce procédé consiste à ajouter aux sols contaminés un composé destiné à faciliter la sublimation du césium. Différents tests ont été effectués dans la ville de Koriyama (préfecture de Fukushima) : plus de 99,9% du césium radioactif a pu être retiré des terres contaminées.

AREVA a développé en collaboration avec GRS Valtech et en partenariat avec CTC et ATOX, une unité de tri des terres faiblement contaminées par les radionucléides (*Contaminated Soil Sorting Unit - CSSU*). Automatisée et mobile, elle est capable de séparer les terres saines des terres contaminées à un rythme de 100 tonnes/heure.



Crédit photo : FG. Etude Fukushima



4. Etat d'avancement des actions de décontamination engagées depuis la catastrophe

Etat d'avancement des travaux de décontamination dans la ZSD (*Special Decontamination Area*) au 7 octobre 2013¹⁷².

Etat d'avancement	Estimation de la population présente dans les zones visées	Estimation de la superficie des zones visées (ha)	Evolution du zonage et réorganisation des zones d'accès restreint	Progression des travaux de décontamination			
				Plan de décontamination	Sites de stockage temporaires (août 2013)	Propriétés foncières (juillet 2013)	Les activités de décontamination (au 30 août 2013)
TAMURA	400	500	Avril 2012	Avril 2012	Sécurisé	Achevé	Achevé en juin 2013
NARAHA	7 700	2 000	Août 2012	Avril 2012	Sécurisé	Pratiquement achevé	En cours
KAWAUCHI	400	500	Avril 2012	Avril 2012	Sécurisé	Achevé	En cours (achevé pour les maisons et les routes)
MINAMISOMA	13 300	6 100	Avril 2012	Avril 2012	Près de 20% sécurisé	Près de 30%	En cours
IITATE	6 000	5 100	Octobre 2012	Mai 2012	Près de 20% sécurisé	Près de 30 %	En cours
KAWAMATA	1 200	1 300	Août 2013	Août 2012	Près de 80% de sécurisé	Près de 90%	En cours
KATSURAO	1 400	1 700	Mars 2013	Septembre 2012	Près de 20% sécurisé	Pratiquement achevé	En cours
NAMIE	18 800	3 200	Avril 2013	Novembre 2012	Près de 10% sécurisé	Près de 10%	Procédures en cours (appel d'offre)
OKUMA	400	400	Novembre 2012	Décembre 2012	Près de 70% sécurisé	Près de 60%	En cours
TOMIOKA	11 300	2 800	Mars 2013	Juin 2013	Près de 50% sécurisé	En préparation	Travail en préparation
FUTABA	300	200	Mai 2013	Sous coordination	Sous coordination	Sous coordination	Sous coordination

Bilan : les travaux de décontamination ne sont entièrement achevés que dans une municipalité. Les sites de stockage temporaire sont entièrement sécurisés dans trois d'entre elles.



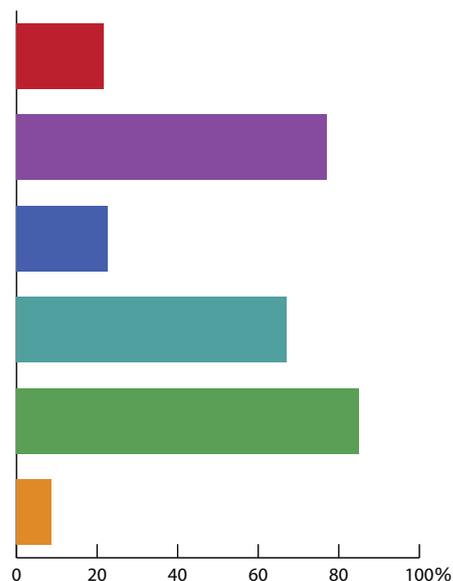
Etat d'avancement des plans de décontamination réalisés par les municipalités dans la zone de suivi intensif de la contamination (*Intensive Contamination Survey Area*) au 7 octobre 2013¹⁷³ :

HORS DE LA PREFECTURE DE FUKUSHIMA (fin juin 2013)	POURCENTAGE DE PLANS VALIDES (nombre de plans validés/nombre de plans en préparation)	POURCENTAGE DE PLANS MIS EN ŒUVRE (nombre de plans finalisés/nombre de plans en préparation)
Ecoles et crèches	Validation imminente	Mise en œuvre presque achevée
Parc (jardin public), espaces sportifs	Près de 80%	Près de 80%
Habitations	Près de 60%	Près de 30%
Autres infrastructures	Près de 30%	Près de 30%
Routes	Près de 30%	Près de 30%
Terres agricoles et prés	Près de 80%	Près de 60%
Forêts (dans les zones d'habitation)	Partiellement validé	Partiellement mis en oeuvre

DANS LA PREFECTURE DE FUKUSHIMA (fin juin 2013)	POURCENTAGE DE PLANS VALIDES (nombre de plan validé/nombre de plan en de plan en préparation)	POURCENTAGE DE PLANS MIS EN ŒUVRE (nombre de plans finalisés/nombre de plan en préparation)
Installations publiques, etc.	Près de 80%	Près de 60%
Habitations	Près de 50%	Près de 20%
Routes	Près de 40%	Près de 20%
Terres agricoles et prés	Près de 90%	Près de 80%
Forêts (dans les zones d'habitation)	Près de 30%	Près de 10%

Bilan des actions de décontamination (fin mars 2013) dans la zone de suivi intensif de la contamination¹⁷⁴ :

- 18 608 **maisons** ont été décontaminées, soit près de 21,5 % des 86 732 maisons que les municipalités ont prévu de décontaminer ;
- 3 155 **bâtiments publics** ont été décontaminés, soit 76,9 % des 4 104 qui devaient l'être ;
- 680 km de **routes** ont été décontaminées, soit 22,5 % des 3 029 km prévus ;
- les **rizières** ont été décontaminées à 67 %, les **champs et les pâturages** à 85 %, les jardins privés en totalité ;
- 350 ha de **forêt** ont été décontaminés sur les 4 123 ha qui devaient l'être (soit 8,5 %)¹⁷⁵.



Les travaux de décontamination des maisons progressent de manière inégale selon les municipalités. Certains ont engagé des travaux de grande ampleur comme la ville de Fukushima, Hirono, Nihonmatsu et Date, alors que dans neuf autres villes, fin mars 2013, aucune maison n'avait été décontaminée. La décontamination de la forêt reste un défi pour les autorités.



5. La gestion des déchets

Le traitement des déchets est encadré par des recommandations et une réglementation spécifique selon leur nature.

Plusieurs catégories sont à considérer :

- les déchets engendrés par le tsunami et le tremblement de terre non marqués ;
- les déchets engendrés par le tsunami et le tremblement de terre marqués ;
- les terres et végétaux contaminés.

Le gouvernement japonais a mis en place un plan d'élimination des débris d'une durée de trois à cinq ans, comprenant des actions de déblaiement, de stockage, de tri, puis de traitement.

Selon les estimations officielles, **25 millions de tonnes de débris** auraient été charriés par le tsunami. Les experts de l'université de Tokyo estiment que leur traitement et leur élimination prendra au moins cinq ans. **Ils évaluent le coût de cette élimination à 6 800 milliards ¥ (48,28 milliards €)**¹⁷⁶.

La gestion des déchets du tsunami

La gestion des déchets est coordonnée à trois niveaux complémentaires¹⁷⁷ :

- le gouvernement central chargé de la mise en place des directives générales de gestion des déchets, de l'établissement d'un bilan général, de l'envoi d'experts auprès des préfectures ;
- les préfectures, chargées d'élaborer les plans régionaux de gestion des déchets, de surveiller l'avancement et la sécurité des opérations ;
- les communes, chargées de la mise en œuvre des plans (appels d'offres, coordination des travaux de collecte, de transport, de tri et d'élimination des déchets).

Douze incinérateurs temporaires et seize installations de tri et de broyage sont opérationnels dans les préfectures d'Iwate, Miyagi et Fukushima¹⁷⁸. L'incinération constitue le principal moyen de destruction des déchets. Néanmoins, ce procédé appliqué à des déchets imprégnés d'eau de mer sans traitement préalable présente des risques sanitaires liés à la présence de dioxine dans les fumées et peut provoquer la corrosion des installations du fait de la formation d'acide chlorhydrique. Dans certains cas les déchets ont été rincés à l'eau claire avant d'être brûlés ou ont été détruits dans des incinérateurs performants

en matière de contrôle des fumées. Le stockage et la manipulation des déchets dangereux (amiante, PCB, emballages de produits chimiques) posent également un problème de contamination des sols et des nappes souterraines dans et autour des sites de stockage.

Deux ans après la catastrophe, moins de la moitié des détritiques avait été incinérée ou stockée dans des décharges¹⁷⁹.

Progression du traitement des déchets du tremblement de terre et du tsunami (décembre 2013)¹⁸⁰:

91% des déchets des trois préfectures les plus touchées ont été traités :

- 90% dans la préfecture d'Iwate ;
- 96% dans la préfecture de Miyagi ;
- 62% dans la préfecture de Fukushima ;

La totalité des déchets des préfectures d'Iwate et de Miyagi devraient être traitée d'ici au mois de mars 2014 et ceux de la préfecture de Fukushima d'ici la fin du mois de mars 2015.

Focus sur la gestion des déchets dans la ville d'Ishinomaki : visite du centre de tri *HR Green*¹⁸¹.

A Ishinomaki (préfecture de Miyagi), ville côtière très durement touchée par le tsunami, dont la moitié des 61 000 habitations ont été détruites¹⁸², la quantité totale de déchets supplémentaires à gérer depuis la catastrophe a été de 6 290 000 tonnes¹⁸³. Fin septembre 2013, le travail de gestion des déchets était terminé mais il restait encore à détruire des maisons dévastées par la catastrophe.

Le travail de collecte et de traitement des déchets a été réparti entre la douzaine de sociétés présentes à Ishinomaki. Quatre jours après la catastrophe, le centre de tri *HR Green* était sollicité par la mairie pour ramasser des déchets. Pour réaliser cette tâche difficile physiquement et surtout moralement - beaucoup de victimes se trouvaient parmi les décombres -, il a bénéficié de la part des autorités d'équipements, de véhicules et de moyens financiers.



Volumes des déchets à décontaminer¹⁸⁴

REFERENCES	Asahi shinbun (septembre 2013)	Fukushima Minpo (septembre 2013)	Fukushima Minpo (septembre 2013)
Sources	Ministère de l'environnement	Préfecture de Fukushima	Comité du ministère de l'environnement
Estimation totale du volume des déchets contaminés	28 000 000 m ³ (30 000 000 tonnes dans la préfecture de Fukushima)		
En provenance de la ZSD (<i>Special Decontamination Area</i>)	9 000 000 – 18 000 000 m ³		
En provenance de l' <i>Intensive Survey Area</i>	9 500 000 – 10 000 000 m ³		
Zone d'évacuation obligatoire		475 000 tonnes	
Volume de déchets stockés dans des sites de stockages temporaires (préfecture de Fukushima)			16 000 000 – 22 000 000 m³

La gestion des cendres contaminées¹⁸⁵

L'incinération des déchets contaminés s'effectue dans des incinérateurs spéciaux équipés de filtres. Selon le niveau de contamination, on procède à :

- l'enfouissement des cendres sur des terrains n'ayant pas vocation à être habités si leur niveau de contamination est inférieur à 8 000 Bq/kg ;
- l'entreposage dans des sites spécifiques si leur niveau de contamination est supérieur à 8 000 Bq/kg. La même procédure sera mise en oeuvre pour les cendres dont le niveau de contamination est supérieur à 100 000 Bq/kg, dans l'attente d'un entreposage commun.

La gestion des terres contaminées¹⁸⁶

Les actions de décontamination obligent à entreposer des quantités considérables de terre sur les territoires des communes (pour une période de trois ans ou plus). Dans la ZSD, le ministère de l'environnement prend en charge la construction de bâtiments dédiés à l'entreposage, tandis que dans les autres communes, la construction relève de la responsabilité des communes avec le soutien financier et technique du ministère de l'environnement.

Sont également prévues la construction de sites d'entreposages provisoires (*Interim Storage Facility* – ISF) dans la préfecture de Fukushima, pour une durée

de trente ans, et celle d'un site de stockage définitif en dehors de la préfecture.

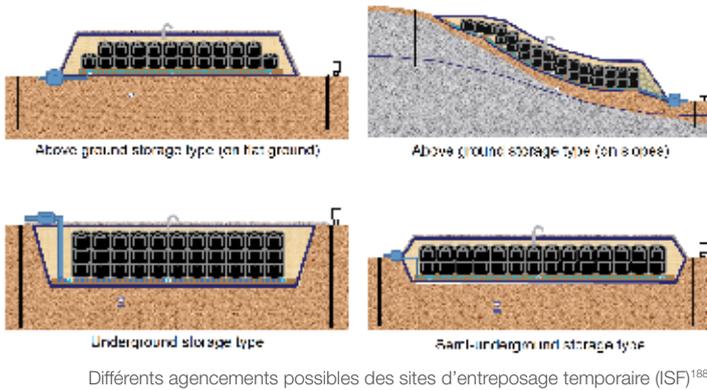
Les ISF (espaces de 15 à 28 millions de m³) rassembleront plusieurs structures :

- un centre de stockage ;
- un espace d'isolement des déchets ;
- un espace de réduction du volume des déchets ;
- des équipements spécifiques permettant la surveillance permanente des différentes infrastructures du site ;
- un espace dédié à la recherche et au développement ;
- un centre d'information pour le public.

La sécurisation des sites de stockage¹⁸⁷

La sécurisation des ISF nécessite de :

- limiter l'exposition externe ;
- limiter la pénétration des eaux de pluie et le ruissellement (imperméabilisation du site de stockage, bacs de rétention) ;
- mettre en place une surveillance radiologique de long terme des débits de dose et des concentrations des eaux souterraines en radionucléides.



Différents agencements possibles des sites d'entreposage temporaire (ISF)¹⁸⁸

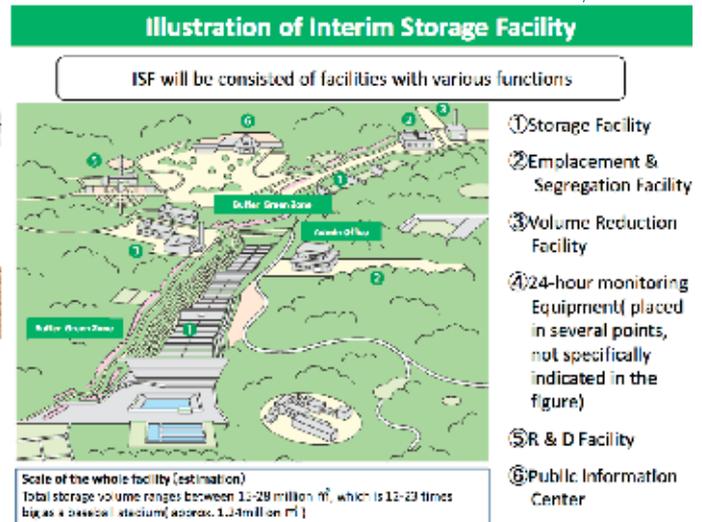


Schéma d'un futur complexe accueillant les sites d'entreposage temporaire (ISF)¹⁸⁹

Les procédures de mise en place des ISF¹⁹⁰

En octobre 2011, le ministère de l'environnement a défini les principes de base du plan d'actions concernant les ISF. Le gouvernement est désigné comme responsable de la sécurité des sites, de leur entretien et de leur gestion. Le démarrage des opérations est souhaité avant janvier 2015. Seuls seront stockés dans les ISF la terre contaminée et les déchets de la préfecture de Fukushima.

En décembre 2011, le ministère a commencé la sélection des lieux qui accueilleront les ISF. Il a sollicité la préfecture de Fukushima et huit villes du département de Futaba afin d'examiner la possibilité d'installer des ISF dans ce département. En novembre 2012, en accord avec les autorités locales, une enquête de faisabilité a été lancée.

Les autorités peinent toutefois à obtenir un agrément de la part des résidents et des municipalités pour accueillir ce genre d'infrastructure, ce qui contribue à retarder la progression des travaux de décontamination.

Au total, la construction et l'exploitation de l'ensemble devraient coûter **1 000 milliards ¥ (7,1 milliards €)** et commencer à fonctionner en 2015.

Le quotidien *Asahi Shimbun* rapporte qu'un premier montant de **100 milliards ¥ (710 millions €)** pour l'achat du terrain va figurer dans le budget de l'année débutant en avril 2014 en cours de préparation (le gouvernement se substituant à Tepco). Dans le budget 2013, près de **15 milliards ¥** avaient déjà été débloqués pour prospecter et sélectionner des sites potentiels¹⁹¹.

La communication des autorités sur les chantiers de décontamination

Le projet de sciences sociales FAIRDO (*Fukushima Action Research on Effective Decontamination Operation*) a été lancé par l'Institut de recherche en stratégies environnementales (*Institute for Global Environmental Strategies – IGES*) avec plusieurs universités, dont celles de Fukushima, et plusieurs experts européens. Un « *Discussion Paper* » finalisé en juillet 2013 porte sur les défis liés à la décontamination et en particulier à la réhabilitation des lieux de vie.

Le projet FAIRDO est subventionné par les fonds du ministère de l'environnement.

1^{ère} année : environ **95 millions ¥ (674 000 €)**

2^{ème} année : environ **36 millions ¥ (256 000 €)**

Le groupe de réflexion étudie la manière dont les autorités communiquent et promeuvent les actions de décontamination. La préfecture de Fukushima a mis en place des espaces d'échanges pour répondre aux inquiétudes des résidents. A la demande des municipalités, les membres des équipes de décontamination des préfectures sont invités à expliquer aux résidents leur action lors de session d'information. Des visites de sites afin de promouvoir les ISF sont également organisées. Parallèlement, la préfecture de Fukushima souhaite faire participer les populations aux actions de décontamination, attribuant des subventions (montant maximum de **500 000 ¥, soit 3550 €**) aux associations de voisinage



ou parents/professeurs qui conduisent des actions indépendantes de décontamination. En 2011, 3 107 associations de 44 municipalités ont ainsi reçu un total de 1 600 millions ¥ (11,4 millions €) de subventions¹⁹².

Malgré ces efforts de communication et de soutien visant à associer les populations aux travaux de décontamination, trois ans après leur adhésion reste incertaine.

Les habitants des zones fortement contaminées prennent peu à peu conscience de l'impossibilité d'éradiquer totalement la contamination et de retrouver l'environnement qui était le leur avant l'accident.

6. Estimation du coût des actions de décontamination

En septembre 2013, le ministère de l'environnement évaluait le montant des budgets engagés par les autorités dans les actions de décontamination hors du site accidenté (comprenant la gestion des déchets et des terres contaminés) à 1 300 milliards ¥ (9,23 milliards €)¹⁹³. Le gouvernement entend obtenir de Tepco le remboursement de cette somme.

Selon l'Institut japonais des sciences et technologies industrielles, la décontamination et le nettoyage de la région autour de la centrale de Fukushima pourraient coûter jusqu'à 5 800 milliards ¥ (41,18 milliards €)¹⁹⁴.



TREMBLEMENT DE TERRE, TSUNAMI ET ACCIDENT NUCLÉAIRE
DE LA CENTRALE DE FUKUSHIMA :
ÉTAT DES LIEUX DES CONSÉQUENCES ET DES ACTIONS ENGAGÉES TROIS ANS APRÈS

PARTIE III
PANORAMA DE L'IMPACT ÉCONOMIQUE
ET DES ACTIONS DE RECONSTRUCTION



Crédit photo : FG. Étude Fukushima



I. Les dommages matériels causés par le tremblement de terre et le tsunami et les conséquences économiques globales



Crédit photo : FG. Étude Fukushima

Légende : ville d'Ogatsu (préfecture de Miyagi), septembre 2013

1. Bilan des destructions des habitations et des infrastructures publiques et estimation du montant des dommages

Selon l'Agence de reconstruction, le nombre de constructions (maisons, immeubles, *etc.*) totalement ou partiellement détruites par le tremblement de terre et le tsunami¹⁹⁵ est de :

- 126 576 totalement détruites ;
- 272 292 à moitié détruites ;
- 742 629 partiellement détruites.

Au total, 1 700 écoles auraient été dévastées par le tsunami¹⁹⁶.

Selon le dernier bilan réalisé par l'Agence de reconstruction (mai 2013), le montant des dommages économiques¹⁹⁷ est estimé à :

Constructions (habitations, bureaux, usines, <i>etc.</i>)	Près de 10 400 milliards ¥ (73,84 milliards €)
Equipements d'utilité publique (eau, gaz, électricité, communication)	Près de 1 300 milliards ¥ (9,23 milliards €)
Infrastructures sociales (routes, ports et aéroport, rivières, <i>etc.</i>)	Près de 2 200 milliards ¥ (15,62 milliards €)
Autres (infrastructures des secteurs de l'agriculture, de la pêche et de la forêt)	Près de 3 000 milliards ¥ (21,3 milliards €)
TOTAL	Près de 16 900 milliards ¥ (120 milliards €)



Dans les trois préfectures les plus impactées :

Fukushima¹⁹⁸ :

- 21 204 maisons ont été totalement détruites ;
- 73 150 maisons ont été à moitié détruites.

Estimation du montant des dommages causés par le tremblement de terre et le tsunami dans la préfecture de Fukushima (au 23 mars 2012)¹⁹⁹:

- sur les installations publiques (ponts et chaussées) : 316,2 milliards ¥ (2,25 milliards €) ;
- dans les secteurs agricole, forestier et piscicole : 245,3 milliards ¥ (1,74 milliards €) ;
- sur les infrastructures éducatives : 37,9 milliards ¥ (269 millions €).

Le montant total est proche de 599.4 milliards ¥ (4,26 milliards €).

Miyagi²⁰⁰ : 82 903 habitations ont été totalement détruites et 155 090 lourdement endommagées.

Coûts des dommages dans la préfecture de Miyagi (septembre 2013)²⁰¹

SECTEURS	COUTS
Dommages causés au secteur industriel	2 302 milliards de ¥ (16,34 milliards €)
Agriculture, forêt et pêche	1 300 milliards de ¥ (9,23 milliards €)
Agriculture (terre, infrastructures et produits agricoles)	545,4 milliards ¥ (3,87 milliards €)
Bétail (grange, animaux et produits agricoles)	5 milliards ¥ (35,5 millions €)
Forêt	55,1 milliards ¥ (391 millions €)
Pêche	680,4 milliards ¥ (4,83 milliards €)
Commerce	145 milliards ¥ (1,03 milliard €)
Industrie manufacturière	590 milliards ¥ (4,19 milliards €)
Dommages causés aux habitations	5 090 milliards ¥ (36,14 milliards €)
Dommages causés aux infrastructures publiques (transports, etc.)	1 260 milliards ¥ (8,95 milliards €)
Dommages causés aux autres infrastructures (centres de soins, centres culturels, etc.)	788,4 milliards ¥ (5,6 milliards €)
TOTAL	9 170 milliards ¥ (65,1 milliards €)

Iwate²⁰² : 24 928 constructions ont été totalement ou à moitié détruites (habitations uniquement).



2. Les principaux secteurs touchés (hors nucléaire) et les répercussions économiques constatées²⁰³

SECTEURS	SOCIETES	MONTANT DES DOMMAGES ET PERTES DE PRODUCTION
Centrales thermiques Plus de 4 millions de personnes ont été privées d'électricité les 11 et 12 mars 2011. Dix millions de foyers dans le Kanto (région englobant la ville de Tokyo) ont subi des coupures fréquentes les mois suivants. Reprise de l'activité : de deux à quatre mois pour les centrales les moins endommagées.	Tokyo electric Power Co. (TEPCO)	500 millions €
	Tohoku Electric Power Co.	720 millions € de dommages 870 millions € de pertes de production
	Soma Kyodo Power Co. et Joban Joint Power Co.	Intégré dans les dommages de TEPCO et Tohoku Electric
Industrie du bois Ce secteur a lourdement été touché par la catastrophe : coupure de l'électricité, de l'eau et du carburant pour les chaudières, problèmes logistiques (routes et ports endommagés) et craintes des clients concernant la contamination radioactive des produits finis.	NIPPON PAPER GROUP	420 millions € de dommages matériels et 120 millions € de pertes de stocks
	MITSUBISHI PAPER	300 millions €
	RENGO	100 millions €
	OJI PAPER	15 millions €
	TOKAI CARBON	21 millions €
	HOKUETSU KISHU PAPER	15 millions €
Industrie chimique et complexe pétrochimique L'impact du séisme et du tsunami sur l'industrie chimique reste difficile à estimer car les petites entreprises n'ont souvent pas communiqué sur les dommages et pertes économiques subis.	JX NIPPON OIL	700 millions €
	ADEKA group	20 millions €
	MITSUBISHI CHEMICAL	-
	JFE chemical	120 millions €
	KASHIMA CHEMICAL	-
	MITSUI CHEMICAL	14 millions €
	MARUZEN petrochemical	-
	TAIYO NIPPON SANSO	16 millions €
	Production de chlore et dérivés	-
	Production de peroxyde	-
	SHIN ETSU chemical	21 millions €
	JSR	4,5 millions €
	ASAHI GLASS	92 millions €
	SAKAI CHEMICAL	13 millions €
	SEIKAGAKU Sanrikukakou Corp.	9,3 millions €
AIR WATER EKISAN	20 millions €	
FUKUI Fertilizer Co.	2 millions €	



Industrie pétrolière Le séisme a provoqué une perte brutale de production équivalente à 26 % de la capacité totale du pays en raison de l'arrêt et des dommages subis par plusieurs raffineries. Pour compenser ces pertes, les autres raffineries japonaises ont augmenté leur capacité de production.	JX NIPPON OIL	920 millions €
	COSMO OIL	100 millions €
	KYOKUTO Petroleum Industry	-
	TONEN GENERAL	-

Les dépôts pétroliers La plupart des dépôts pétroliers de la région du Tohoku, implantés dans les ports, ont souffert du tsunami. La catastrophe a fortement perturbé l'approvisionnement en carburants de la région.	IDEMITSU GROUP	53 millions €
	Port de Kuji, JX NIPPON OIL, Port de Kesenuma, IOTcorporation, Port d'Ofunato, Port de Misawa	-

Industrie métallurgique et sidérurgique La production du pays n'a chuté que de 20 % après le séisme, car la majorité des sites se trouvait au sud de la zone touchée. Cette perte a cependant eu des conséquences importantes pour les usines automobiles.	FERREUX	
	NIPPON STEEL	70 millions €
	SUMITOMO METAL	600 millions €
	JFE STEEL	25 millions €
	TOKYO TEKKO STEEL	-
	ITOH IRON & STEEL	-
	NON FERREUX	
	MITSUI MINING & SMELTING	32 millions €
	MITSUBISHI MATERIAL	30 millions €
	SUMITOMO METAL MINING	4,4 millions €
	PACIFIC METALS	200 millions €
	TOYO ZINC	-
	JX NIPPON mining & metal	80 millions €

Industrie minérale La région du Tōhoku compte neuf cimenteries. Leur redémarrage a été fortement handicapé par les problèmes d'alimentation électrique et d'infrastructures portuaires. Néanmoins, la catastrophe a engendré d'énormes besoins en matériaux de construction, entraînant une hausse de l'activité du secteur qui est également très impliqué dans l'élimination des déchets par le biais de ses capacités d'incinération.	TAIHEIYO CEMENT	92 millions €
	MITSUBISHI MATERIALS (branche ciment)	-
	SAINT GOBAIN ISOVER	-
	HITACHI CEMENT	-
	ASAHI GLASS	92 millions €



Industrie agroalimentaire

Faiblement urbanisée, la région du Tōhoku est traditionnellement considérée comme le grenier du Japon (20 % de la production nationale de riz et de bétail, céréales). Son littoral côtier permet une activité de pêche dynamique.

Un an après la catastrophe, les dommages subis par les secteurs de l'agriculture et de la pêche étaient estimés à **22,6 milliards €**. Le tsunami a provoqué l'inondation de 23 600 ha de surfaces agricoles. 25 000 bateaux de pêche ont été engloutis et un grand nombre d'installations portuaires de la côte pacifique du Japon, de la préfecture d'Aomori au nord à celle de Chiba au sud, ont été endommagées²⁰⁴. S'ajoutent aux dommages directs (infrastructures, équipements, stocks) la perte de marchés et les risques de contamination radioactive des matières premières.

NICHIREI transformation et conditionnement produits de la mer & volailles	32 millions €
MARUHA NICHIRO transformation de poisson	25 millions €
NIPPON SUISAN KAISHA	26 millions €
KIRIN Brewery	51 millions €
SAPORO Brewery	15 millions €
ASAHI Brewery	18 millions €
AIR WATER Nihonkaisui	5,4 millions €
REIZO congélation de poisson	20 millions €
Industrie régionale du Saké	-
SOJITZ FOOD transformation de poisson	13 millions €

Industrie automobile

Les dommages subis ont été assez faibles, comme en témoigne la production qui a retrouvé son niveau d'avant séisme dès le mois de juillet 2011.

HONDA Motor	457 millions € dont les pertes de production et de R&D
NISSAN Motor	21 millions €
TOYOTA Motor	-
JATCO (Kanto auto works)	-
KUREHA	34 millions €

Industrie électronique

De nombreuses entreprises du secteur de l'électronique et des technologies de l'information et de la communication (TIC) sont implantées dans la région du nord-est. Ces entreprises ont subi des pénuries d'approvisionnement qui se sont répercutés sur d'autres secteurs (téléphonie, etc.).

FREE SCALE Semi conductor	12 millions €
FUJITSU limited	116 millions €
SHINETSU	210 millions €
RENESAS Electronics	490 millions €
SUMCO	15 millions €
MURATA	8 millions €
TEXAS instrument	55 millions €
FURU-KAWA electric	26 millions €
SONY	38,8 millions €
CANON	24,8 millions €
TOSHIBA	700 millions €
KYOCERA	-
NIKON	23 millions €
HITACHI automotive	109 millions €
EPSON	47 millions €
TDK micro device	18 millions €



Logistique La région du Tôhoku dispose de 15 ports. Ces infrastructures portuaires ont subi des dommages dus aux secousses sismiques (affaissements de grue, de quai, de jetée, affaissements des sols de bâtiments et des voiries). Le montant de la destruction des stocks de matières premières ou produits finis a été estimé entre 160 et 250 milliards € dans les préfectures touchées.	Ports de Sendai et Shiogama	330 millions €
	Port d'Hitachi	500 millions €
	Port d'Hachinohe, Port d'Ofunato Port de Kamaishi, Port d'Hishinomaki, Ports de Sendai et Shiogama, Port de Soma, Port d'Onahama, Port d'Hitachi, Port d'Hitachinaka, Port de Kuji, Port de Kashima	-

Traitement de l'eau 19 stations de traitement ont été lourdement endommagées par le tsunami. Plus de 2,23 millions de foyers ont été privés d'eau potable les premiers jours et le rétablissement de tout le réseau a duré deux mois.	IWATE - 18 km de canalisations hors service (1 % du réseau)	-
	MIYAGI - 192 km de canalisations hors service (2 % du réseau)	
	FUKUSHIMA - 104 km de canalisations hors service (2,1 % du réseau)	
	CHIBA	
	KUREHA	

Ouvrages hydrauliques Après le séisme, 391 ouvrages hydrauliques ont été inspectés en urgence. L'ensemble a bien résisté.	Barrage poids en béton	-
	Barrages en enrochement	
	Barrages en terre	

Le séisme et le tsunami sont à l'origine d'une réduction des capacités de production dans les régions sinistrées et d'un déficit d'offre en matière d'électricité. L'économie nationale et plus largement internationale (par la rupture de chaînes de production) ont été impactées. Si l'effet des ruptures d'approvisionnement de chaînes de production dans les secteurs de l'industrie électronique et automobile (notamment dans les pays d'Asie) a été particulièrement marqué, l'impact sur l'économie mondiale est resté limité.



3. Les conséquences de la triple catastrophe sur l'économie japonaise

La catastrophe, dont les dommages imputables au tsunami et au tremblement de terre sont estimés entre 3,5% et 5% du PIB (soit **16 000 et 25 000 milliards ¥**, **113,6 et 177,5 milliards €**)²⁰⁵, a replongé le Japon dans la récession²⁰⁶.

La catastrophe a fortement pesé sur l'activité économique en provoquant l'arrêt de nombreux sites de production, des coupures d'électricité et un déficit de biens intermédiaires qui ont affecté les chaînes de production dans l'ensemble du pays²⁰⁷.

Trois mois après la catastrophe, la préfecture de Fukushima a estimé les dommages dans les secteurs industriel et commercial à environ **360 milliards ¥** (**2,56 milliards €**)²⁰⁸. Ces estimations ne tiennent pas compte des pertes opérationnelles ni de celles liées à la dégradation de la réputation de la zone touchée²⁰⁹.

Concernant la politique énergétique : l'accident nucléaire a obligé le gouvernement à réviser sa politique énergétique. Le parc nucléaire fournissait 30% de l'électricité avant le 11 mars 2011. Dans l'immédiat, le Japon a recouru aux énergies fossiles : le charbon, le fuel et surtout le gaz, dont les importations ont augmenté de plus de 52% en 2011²¹⁰. Après la catastrophe, le gouvernement a remis en question l'orientation énergétique qui prévalait jusqu'alors, fortement axée sur le développement de l'énergie nucléaire. Le Japon s'est engagé, à l'été 2012, à dépenser **330 milliards €** sur 20 ans dans les énergies alternatives.²¹¹

Impacts économiques sur les entreprises françaises : selon la Chambre de commerce et d'industrie française du Japon (CCIFJ)²¹², l'impact économique de la triple catastrophe sur les entreprises françaises a été nul. Seuls des problèmes temporaires de manque de personnel (retour en France) après la catastrophe ont été signalés.

Concernant le système d'assurance au Japon : la Banque de France prévoyait au 2^e trimestre 2011 que l'exposition du secteur des assurances serait limitée. Le marché est tenu à 90% par des assureurs japonais. L'assurance privée des ménages est réassurée au plan national et couverte par l'Etat en grande partie. Seuls les assureurs du secteur des entreprises sont réassurés auprès d'assureurs internationaux²¹³.

Les mesures de soutien aux entreprises

La loi sur les zones spéciales de reconstruction (*Special Reconstruction Zone Act*) a été promulguée fin 2011. Elle prévoit des réductions d'impôts, des prêts à taux réduits et l'allègement de certaines procédures administratives pour les entreprises locales.²¹⁴ L'Agence pour la reconstruction soutient de nombreux projets locaux dans les zones affectées, encourage la coopération entre les municipalités locales et les entreprises. Elle communique sur les retours d'expérience d'entreprises qui ont redémarré leur activité, sur la gestion des crises et la continuité d'activité.

La continuité d'activité des entreprises

Selon la CCIFJ, ces événements ont remis au premier plan la nécessité d'informer davantage les entreprises françaises et japonaises (notamment les PME) sur les BCP (*Business Continuity Plan*) et les CNP (*Crisis Management Plan*). La CCIFJ a organisé des séminaires et réalisé des documents à destination des entreprises.

Les entreprises locales, traditionnellement bien préparées au risque de séisme, étaient insuffisamment sensibilisées à celui de tsunami. Après le 11 mars, des manuels d'information et de préparation ont été distribués dans nombre d'entre elles.



II. Le régime de compensations des personnes évacuées à la suite de l'accident nucléaire

1. Le régime gouvernemental d'indemnisation

Responsabilité et indemnisations

Le Japon possède une législation nationale en matière de responsabilité civile nucléaire. L'ampleur des conséquences de l'accident nucléaire de la centrale de Fukushima Dai-ichi a néanmoins rendu nécessaire l'adaptation de ce dispositif.

La loi d'indemnisation nucléaire de 1961

Le régime japonais de dédommagements et de compensations en cas d'accident nucléaire est basé sur la Loi sur les indemnités des dommages nucléaires, adoptée en 1961. Ce texte ne précise pas le soutien que l'Etat pourrait fournir à un opérateur nucléaire pour indemniser les victimes d'un accident nucléaire majeur. Au titre de l'article 3, l'opérateur de réacteurs nucléaires ayant causé des dommages pendant leur mise en service en assumera la responsabilité illimitée, que ces dommages découlent ou non d'une négligence.²¹⁵⁻²¹⁶

La Loi portant création d'un organisme d'aide à l'indemnisation des dommages nucléaires

Face à la nécessité de porter assistance à la société Tepco après l'accident de mars 2011, une loi sur création d'un organisme d'aide à l'indemnisation des dommages nucléaires a été votée le 3 août 2011²¹⁷. Cet organisme, dénommé Fonds de versement des indemnités pour les dégâts nucléaires, est co-financé par le gouvernement et les entreprises électriques japonaises (dont Tepco). Ces dernières sont autorisées à augmenter leurs tarifs pour régler leur contribution annuelle, faisant *in fine* porter une partie du coût de l'indemnisation aux consommateurs²¹⁸.

Cette loi de 2011 définit le cadre général de l'assistance financière qui doit permettre à Tepco de répondre aux demandes d'indemnisation des victimes. Cet arrangement laisse à Tepco la responsabilité d'indemniser les victimes tout en lui permettant d'éviter la liquidation judiciaire. Néanmoins, la gestion des conséquences de la catastrophe a placé la société dans une situation difficile. En mai 2012, le gouvernement japonais a dû injecter **1 000 milliards ¥ (7,1 milliards €)** dans la société, conduisant à sa nationalisation²¹⁹.

La Loi sur les dédommagements d'urgence aux victimes de l'accident nucléaire de 2011

La **Loi sur les dédommagements d'urgence aux victimes de l'accident nucléaire de 2011** fixe les modalités pour un paiement rapide par l'Etat d'une indemnisation provisoire aux victimes. Ces indemnités sont effectuées au nom de la compagnie Tepco, à laquelle l'Etat pourra réclamer le remboursement.

Les indemnités sont encadrées par le Comité de règlement des différends relatifs à la réparation des dommages nucléaires (*Dispute Reconciliation Committee for Nuclear Damage Compensation*) qui a été mis en place par le MEXT au mois d'avril 2011²²⁰.

Ce comité :

- fixe les règles d'indemnisation ;
- définit et évalue l'ampleur des dommages ;
- formule des lignes directrices pour déterminer les catégories de dommages ouvrant droit à réparation ;
- intervient comme médiateur en cas de différends.

Le régime de compensation des victimes de l'accident nucléaire suit la réorganisation des zones d'évacuation.

Il comprend²²¹ :

- **la compensation des dommages psychologiques causés par l'évacuation** : en plus du remboursement des coûts liés au transport et à l'hébergement après l'évacuation, la société Tepco paiera **100 000 ¥ (710 €)** par personne et par mois entre la date de l'évacuation et la levée de l'ordre d'évacuation ;
- **la compensation des dommages causés sur les actifs fixes (maisons et terrains)** : pour les maisons et terrains privés situés dans la zone de « retour difficile », Tepco paiera une compensation équivalente à la valeur du bien avant l'accident. Pour ces mêmes biens situés dans la zone de « préparation au retour » et la zone de « restriction », Tepco versera une compensation proportionnelle au nombre d'années passées dans ces zones avant la levée de l'ordre d'évacuation ;
- **la compensation des dommages causés sur les biens personnels** : le montant des compensations varie en fonction de la taille de la famille. A titre d'exemple, une famille de deux adultes et deux enfants recevra entre 50 000 € et 67 000 €²²² ;



- **les dommages économiques** : la société Tepco verse le montant équivalent au salaire que la personne évacuée touchait avant l'accident. Elle verse également aux entrepreneurs des compensations pour les pertes financières

engendrées par la perte d'une activité (calculées sur les bénéfices moyens enregistrés durant les trois ou cinq années précédant l'accident).

2. Le coût de l'indemnisation

L'aide financière requise par Tepco est en constante augmentation.

Historique des demandes d'aide financière formulées par Tepco au gouvernement pour couvrir les indemnisations²²³

Le 28 octobre 2011	Demande d'aide financière de 890,9 milliards ¥
Le 27 décembre 2011	Montant après la première demande de l'augmentation de l'aide financière : 1 580 milliards ¥
Le 29 mars 2012	Montant après la deuxième demande de l'augmentation de l'aide financière : 2 426 milliards ¥
Le 27 décembre 2012	Montant après la troisième demande de l'augmentation de l'aide financière : 3 123 milliards ¥
Le 31 mai 2013	Montant après la quatrième demande de l'augmentation de l'aide financière : 3 789 milliards ¥
Le 27 décembre 2013	Montant après la cinquième demande de l'augmentation de l'aide financière : 4 789 milliards ¥
TOTAL	4 789 milliards ¥ (plus de 34 milliards €)

Bilan des indemnisations et compensations en cours

Bilan des indemnisations versées par Tepco (décembre 2012)²²⁴ :

- l'indemnisation des foyers évacués (59 000 foyers) s'élève à **54,4 milliards ¥ (386 millions €)** ;
- les acteurs économiques du monde agricole (8 préfectures) et de la pêche (3 préfectures) ont reçu **32 milliards ¥ (227 millions €)** ;
- les indemnités versées aux quelque 7 300 PME atteignent le total de **8,3 milliards ¥ (59 millions €)**.



Bilan des demandes d'indemnisations et paiements des compensations pour les victimes de l'accident nucléaire (au 14 février 2014)²²⁵

Individuelle		Individuelle (à la suite d'évacuation volontaire)	Sociétés et auto entrepreneurs
DEMANDES			
Nombre total des demandes reçues	Environ 549 000	Environ 1 298 000	Environ 237 000
ACCORDS			
Total des demandes acceptées	Environ 500 000		Environ 208 000
Montant total des demandes d'indemnisation acceptées	Environ 1 445,9 milliards ¥ (10,27 milliards €)		Environ 1 632,7 milliards ¥ (11,59 milliards €)
INDEMNISATIONS PERMANENTES			
Nombre total de cas d'indemnisation permanente	Environ 475 000	Environ 1 286 000	Environ 205 000
Montant des indemnités permanentes	Environ 1 352,4 milliards ¥ (9,6 milliards €)	Environ 352,8 milliards ¥ (2,5 milliards €)	Environ 1 583,1 milliards ¥ (11,24 milliards €)
MONTANT TOTAL DES INDEMNISATIONS			
Indemnités permanentes	Environ 3 288,2 milliards ¥ (23,35 milliards €)		
Compensations provisoires	Environ 150,2 milliards ¥ (747 millions €)		
TOTAL	Environ 3 438,4 milliards ¥ (24,41 milliards €)		

3. Les difficultés rencontrées et les réclamations

La lourdeur et la lenteur des procédures d'indemnisation

De nombreuses personnes se plaignent de la lourdeur des procédures. La complexité des formulaires de demande d'indemnisation (notice d'instruction de 156 pages) oblige parfois les demandeurs à se déplacer à plusieurs reprises dans les bureaux de Tepco pour obtenir des explications, voire à renoncer à l'indemnisation. A la demande du METI les formulaires ont depuis été simplifiés²²⁶.

Les victimes se plaignent également de la lenteur du traitement des demandes et du faible montant des versements mensuels. Entre septembre 2011 et mars 2013, environ 5 800 réclamations ont été déposées au Comité de règlement des différends. Seuls 1 900 dossiers avaient été traités²²⁷.

Les difficultés rencontrées par les agriculteurs

Moins d'un an après la catastrophe, un avocat japonais a lancé un recours collectif contre Tepco. Selon lui : « De nombreuses victimes de cette catastrophe possédaient de grandes propriétés, des champs de

riz, du bétail, des terres... Aujourd'hui, ils se retrouvent en ville, à l'étroit dans de petits appartements ou dans des préfabriqués ». « Les indemnités proposées sont totalement insuffisantes. » Les avocats entendent réclamer à Tepco la différence entre le montant des biens évalués par le gouvernement et les fonds nécessaires à la reconstruction de propriétés identiques dans d'autres régions²²⁸.

Les agriculteurs rencontrent des difficultés particulières²²⁹. Pour obtenir réparation, ils doivent fournir à Tepco la preuve que les dégâts ont bien été causés par l'accident nucléaire et non pas le tsunami et doivent justifier, sur la base du bilan des années précédentes, les profits qu'ils auraient réalisés. Depuis octobre 2011, Tepco ne verse plus d'indemnités provisoires mais seulement définitives. Enfin, les pertes occasionnées par la détérioration de l'image de la production agricole locale ne sont pratiquement pas prises en compte. La Fédération japonaise des mouvements d'agriculteurs (Nominren) critique la logique d'indemnisation poursuivie par Tepco, en particulier les procédures administratives dont la lourdeur pourrait inciter des agriculteurs à renoncer à l'indemnisation. La Nominren estime que la charge



de fournir des preuves ne doit pas être assumée par les agriculteurs mais par Tepco puisque la société est responsable de la situation et donc des demandes d'indemnisation. Elle juge enfin que les indemnisations devraient intervenir tous les mois ou à l'avance pour permettre aux victimes de faire face à leurs obligations financières.

Les débats sur l'estimation du montant des indemnisations

Pour les personnes évacuées de la zone de « retour difficile », l'indemnisation de la perte de biens immobiliers est sujette à controverse, les évaluations de Tepco se basant sur les registres fiscaux des autorités locales qui sous-estiment parfois la valeur de biens anciens.

Le traitement différencié appliqué aux victimes de

l'accident nucléaire suscite également des critiques. Seuls les évacués « obligés » à la suite de l'accident nucléaire sont indemnisés par Tepco. Les évacués « volontaires » ne le sont pas, ou très peu²³⁰, de même que les personnes vivant sur les « points chauds » situés en dehors de la zone officielle d'évacuation. Ce traitement différencié est également à l'origine de tensions entre les habitants de certains quartiers. Ainsi, la ville d'Iwaki (préfecture de Fukushima), qui a accueilli le nombre le plus élevé d'évacués par obligation depuis l'accident, est le lieu de vives tensions. De nombreux pêcheurs y vivent et souffrent du changement brutal de leur activité (interdiction de pêche, restriction des zones de pêche, etc.). Ces individus, qui rencontrent de lourdes difficultés financières, ne sont pas indemnisés et cohabitent avec les réfugiés qui bénéficient d'un soutien financier. Selon l'auteur de l'étude DEVAST, il faudrait « élargir la cible des aides et penser les droits à l'indemnisation avec moins de rigidité »²³¹.

4. Estimation du coût total de la catastrophe (coûts de démantèlement de la centrale, décontamination et compensations²³²)

CATEGORIES		Ministère de l'environnement (mars 2013)	TEPCO (novembre 2012)	Association de recherche environnementale (Society remediation of radioactive contamination in the environment) (mars 2013)	Le groupe de recherche du professeur Junko Nakanishi du AIST (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology) (mars 2013)	Centre de recherche en économie Japonais (Japan centre for economic research) (juillet 2012)
Décontamination	Habitations	x	x	x	x	x
	Zones agricoles					
	Routes					
	Forêts	-				
Retrait des déchets contaminés		x	NA	x	x	x
Stockage des déchets dans les sites de stockage intermédiaires		-	x	NA	x	NA
Compensations		-	x	-	-	x
Démantèlement		-	-	-	-	x
Estimation du montant		1 500 milliards ¥ (10,65 milliards €)	10 000 milliards ¥ (71 milliards €)	10 000 milliards ¥ (71 milliards €)	30 000 milliards ¥ (213 milliards €)	plus de 40 000 ¥ milliards (284 milliards €)

X : comptabilisé ; - : non comptabilisé ; NA : non quantifié (non applicable)



III. La réhabilitation des territoires

1. Les efforts de reconstruction

La volonté politique : favoriser la reconstruction et le retour des populations

Les autorités ont rapidement remis en état les principales infrastructures de communication détruites par le séisme ou le tsunami. Les principales routes ont ainsi été reconstruites en six jours, les chemins de fer dans les semaines suivant la catastrophe et l'aéroport de Sendai en un mois (avec l'aide de l'armée américaine)²³³. Concernant la prise en charge

des populations évacuées, celles-ci ont été relogées dans des logements temporaires (52 858 construits un an après la catastrophe), dans des appartements privés mis à disposition par le gouvernement (68 317 familles concernées) ou dans des appartements publics initialement construits pour accueillir des fonctionnaires (19 041 évacués)²³⁴.

Le gouvernement affiche désormais son ambition d'accélérer les efforts de reconstruction afin d'encourager les populations au retour le plus rapidement possible. Pour ce faire, d'énormes moyens financiers et humains sont mis en oeuvre.

Mesures gouvernementales pour aider à la reconstruction et la réhabilitation - cadre légal²³⁵

12 août 2011 : <i>Special Exception Law for Nuclear Evacuees</i>	Loi en faveur des évacués de l'accident nucléaire afin de les faire bénéficier des services offerts par les gouvernements locaux
30 août 2011 : <i>Special Measures Law for Response to Radioactive Contamination</i>	Loi portant sur le traitement des déchets contaminés les actions de décontamination (élaboration de plans, sécurisation des sites de stockage temporaires, enquêtes concernant les ISF)
31 mars 2012 : <i>Special Measures Law on the Reconstruction and Regeneration of Fukushima</i>	Loi portant sur l'élaboration d'un plan de reconstruction et de réhabilitation des zones évacuées dont l'interdiction de retour est prête à être levée et sur celle d'autres plans destinés à soutenir la reconstruction des industries et la revitalisation des entreprises
27 juin 2013 : <i>Law for Supporting the Livelihood of Children and Disaster-affected People</i>	Loi portant sur le soutien aux populations affectées avec une attention particulière portée aux enfants

Cadre et budget de l'action des autorités en faveur de la reconstruction²³⁶

L'Agence de reconstruction planifie et coordonne les politiques nationales et les mesures prises en matières de reconstruction et soutient les initiatives prises au niveau des préfectures.

Dans le détail, elle est chargée de :

- la planification de la reconstruction sur une période de 10 ans (concentration des efforts durant les cinq premières années) ;
- la réhabilitation et la reconstruction des zones sinistrées, en prenant en compte les régions adjacentes et en travaillant à la prévention des

risques au niveau national ;

- des mesures d'aide à la reconstruction : création des zones spéciales (*Special Reconstruction Zones*), subventions pour la mise en œuvre des plans de reconstruction planifiés par les autorités locales, coopération avec le secteur privé pour la reconstruction. (cf. *infra*)

Le budget alloué par les autorités nationales et locales atteint au moins **23 000 milliards ¥** pour les 10 prochaines années (dont **19 000 milliards ¥** pour les cinq premières années). Ce budget a été révisé à la hausse en janvier 2013 : pour la seule période des cinq premières années, il s'établit désormais à **25 000 milliards ¥ (177,5 milliards €)**.



Etat d'avancement de la reconstruction des infrastructures publiques, des secteurs agricoles et piscicoles²³⁷

Secteurs	Etat d'avancement
Logements publics	37% (janvier 2013) Acquisition de terrains permettant la construction de 7 779 maisons sur les 20 952 prévues (hors de la préfecture de Fukushima)
Relogement collectif	92% (janvier 2013) Accord du ministère des territoires, des infrastructures et des transports obtenu pour 205 des 224 districts
Travaux de terrassement, réajustement des sols	61% (janvier 2013) Planification réalisée dans 35 des 57 districts
Hôpitaux	90% (novembre 2012) Remise en service de 166 des 184 hôpitaux
Ecoles	81% (novembre 2012) Reprise des cours dans 1 876 établissements sur 2 325
Terres agricoles	38 % (janvier 2013) Réhabilitation de 8 190 ha sur 21 480 ha
Ports de pêche	35% (novembre 2012) Reprise des activités dans 111 ports sur 319
Aquaculture	77% (décembre 2012) Perspective de reprise rapide de l'activité pour 51 568 établissements sur 67 121
Pêche	69% (décembre 2012)
Transformation du poisson	69 % (septembre 2012) 567 usines sur 820 ont redémarré leur activité

Bilan de la reprise d'activité des entreprises locales²³⁸

	Entreprises touchées par la catastrophe du 11 mars	Reprise d'activité	Fermeture	Cessation totale d'activité	Sans nouvelle
Préfecture d'Iwate	4 173	2 787 (66,79%)	682 (16,34%)	438 (10,5%)	266 (6,37%)
Préfecture de Miyagi	18 717	16 044 (85,72%)	-	1 213 (6,48%)	1 460 (7,8%)
Zone de restriction de la préfecture de Fukushima	2 744	1 114 (40,6%)	-	1 630 (59,4%)	-



Les difficultés rencontrées au niveau local

La reconstruction s'effectue à un rythme lent et inégal selon les préfectures, les principaux freins à la reconstruction étant le manque de main d'œuvre, la pénurie de matériaux (le prix du béton a fortement augmenté dans les régions sinistrées) et la difficile gestion des déchets générés par les travaux de décontamination. Au niveau local, la progression des travaux est entravée par un défaut d'expertise (manque d'ingénieurs et fonctionnaires qualifiés) et un soutien technique et matériel insuffisant.

2. Le devenir des territoires contaminés

La question du retour

Les efforts importants déployés par les autorités japonaises pour permettre le retour définitif des populations évacuées apparaît en décalage avec la volonté exprimée par une majorité de sinistrés.

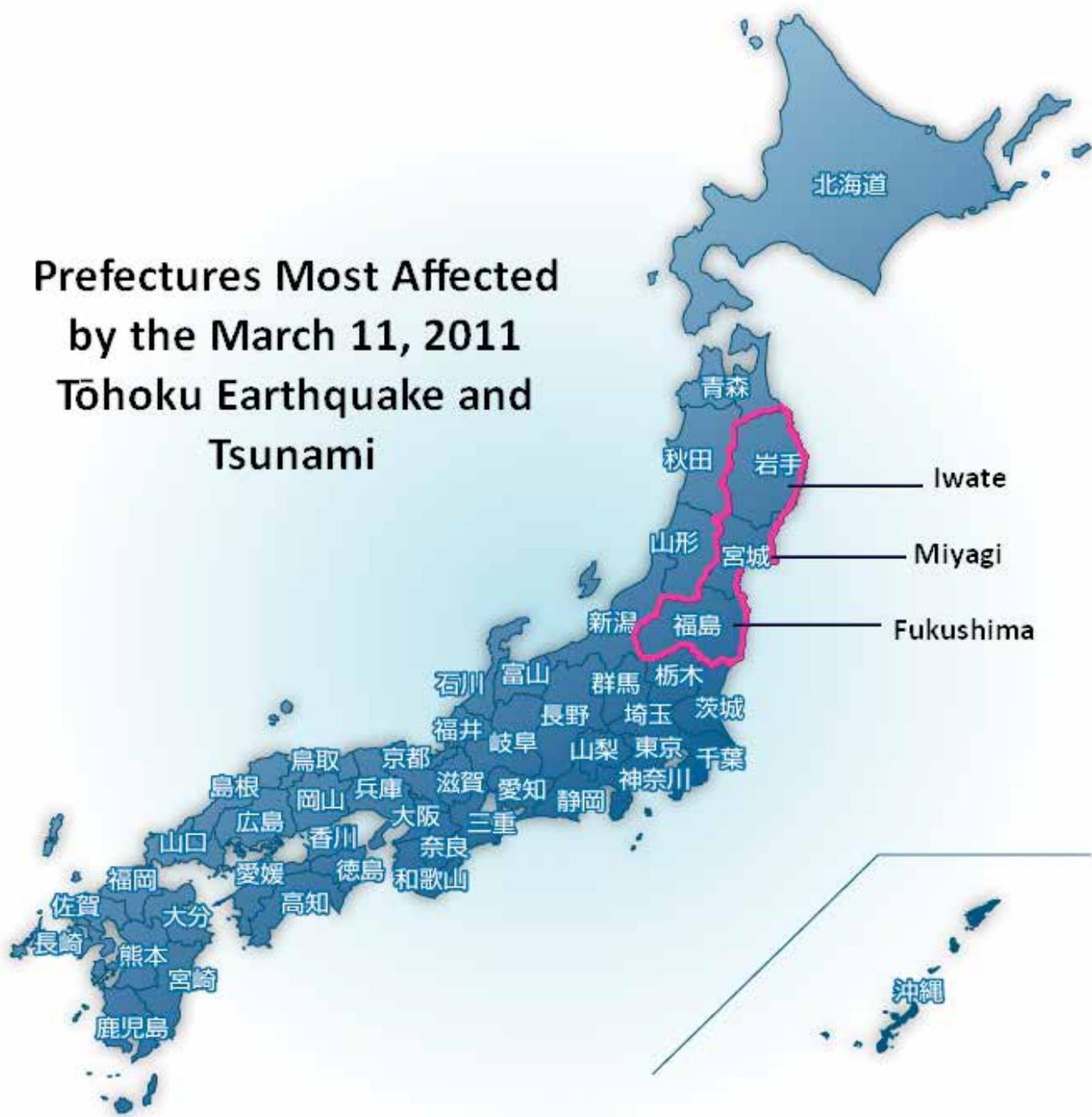
Ceux-ci prennent progressivement conscience qu'il ne sera vraisemblablement pas possible de revenir à leur existence d'avant l'accident. En définitive, le nombre de retours dans les zones qui ont été contaminées risque d'être faible car les populations, qui ont parfois recommencé leur vie ailleurs, restent suspicieuses à l'égard de l'efficacité des travaux de décontamination et craignent de s'établir dans des zones ayant perdu leur dynamisme. Ainsi, d'après une étude de l'Agence de reconstruction, près de 70% des personnes évacuées à Futaba et Okuma (communes les plus proches de la centrale de Fukushima Dai-ichi) ne souhaitent pas retourner chez elles²³⁹.

Dans ce contexte, on voit progresser l'idée selon laquelle la stratégie gouvernementale de réhabilitation des territoires contaminés aurait besoin d'être repensée, en prenant davantage en considération la volonté des populations.



Localisation des trois préfectures les plus touchées par la triple catastrophe.

Prefectures Most Affected by the March 11, 2011 Tōhoku Earthquake and Tsunami



<http://www.asiamattersforamerica.org/japan/tohoku-region-matters-for-america>



ACRONYMES

A	
ACRO	Association pour le contrôle de la radioactivité dans l'Ouest
AEN	Agence pour l'énergie nucléaire
ASN	Autorité de sûreté nucléaire
B	
BCP	Business Continuity Plan
C	
CCIFJ	Chambre de commerce et d'industrie française du Japon
CIPR	Commission internationale de protection radiologique
CNP	Crisis Management Plan
CRJ	Croix rouge japonaise
CRMS	Citizen's Radioactivity Measuring Station
CRPPH	Committee on Radiation Protection and Public Health
CRIIRAD	Commission de recherche et d'information indépendantes sur la radioactivité
D	
DEVAST	Disaster EVAcuation and RiSk PercepTion in Democracies
G	
GEJET	Great East Japan Earthquake and Tsunami
I	
IDDRI	Institut de développement durable et des relations internationales
IRSN	Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire
M	
METI	Ministry of Economy, Trade and Industry
MEXT	Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology
MHLW	Ministry of Health, Labour and Welfare
mSv	Millisievert
N	
NCNP	National Center of Neurology and Psychiatry
NIRS	National Institute of Radiological Sciences
NISA	Nuclear and Industrial Safety Agency
NMA	Niveaux maximaux admissibles
NRPA	Norwegian Radiation Protection Authority
NSC	Japanese Nuclear Safety Commission
O	
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
T	
Tepco	Tokyo Electric Power Company
W	
WBC	Whole Body Counter



RÉFÉRENCES

- 1 - 24 Month Report, Glide no. EQ-2011-000028-JPN, Japan: Earthquake and Tsunami, Japanese Red Cross Society, Japan, 26 July 2013
- 2 - Recovering Tōhoku, 278 000 evacuees remain nearly 1,000 days after March 2011 disaster, *Mainichi Shinbun*, Décembre 5, 2013, disponible en ligne sur : <http://recoveringtohoku.wordpress.com/2013/12/05/278000-evacuees-remain-nearly-1000-days-after-march-2011-disaster-mainichi-12514/> (date d'accès : décembre 2013)
- 3 - 24 Month Report, Glide no. EQ-2011-000028-JPN, Japan: Earthquake and Tsunami, Japanese Red Cross Society, Japan, 26 July 2013
- 4 - Concernant les personnes les plus vulnérables : sur les 328 personnes âgées évacuées de cinq établissements de la ville de Minamisoma (préfecture de Fukushima), 75 sont décédées dans l'année de la catastrophe. Ce chiffre est 2,8 fois plus élevé que le taux annuel moyen de décès constaté dans ces établissements dans les cinq années précédant l'accident. Les modifications intervenues dans les soins infirmiers et l'environnement ont contribué à la détérioration de la santé des personnes évacuées. (Source : Hausse de la mortalité des évacués à Fukushima, *Nippon Connection*, 27 mars 2013, disponible en ligne sur : <http://www.nipponconnection.fr/hausse-de-la-mortalite-des-evacues-a-fukushima/> (date d'accès : mars 2013)
- 5 - Current Status and Path Toward Reconstruction, Reconstruction Agency, May 2013, disponible en ligne sur : http://www.reconstruction.go.jp/english/130528_CurrentStatus_PathToward_FINAL.pdf (date d'accès : juin 2013)
- 6 - Steps for Revitalization in Fukushima, Fukushima Prefectural Government, November 25, 2013, p.2, disponible en ligne sur : http://www.cms.pref.fukushima.jp/download/1/Steps_for_Revitalization_in_Fukushima_Outline.pdf (date d'accès : mars 2013)
- 7 - News from Iwate's Reconstruction (Vol.46), Iwate Prefecture, August 15, 2013, disponible en ligne sur : <http://www.pref.iwate.jp/view.rbz?cd=34866&ik=0&pnp=14> (date d'accès : novembre 2013)
- 8 - Miyagi Prefecture's Restoration and Reconstruction Efforts, Miyagi Prefecture, December 2013, p.5, disponible en ligne sur : <http://www.pref.miyagi.jp/uploaded/attachment/236192.pdf> (date d'accès : novembre 2013)
- 9 - Kantei, V. Response to the nuclear emergency, June 2011, disponible en ligne sur : http://www.kantei.go.jp/foreign/kan/topics/201106/pdf/chapter_v.pdf (date d'accès : avril 2013)
- 10 - Fukushima Prefecture Fact Sheet, December 2011, disponible en ligne sur : http://www.janic.org/en/earthquake/appeal/Fukushima_fact_sheet_122011.pdf (date d'accès : avril 2013)
- 11 - Kantei, V. Response to the nuclear emergency, June 2011, disponible en ligne sur : http://www.kantei.go.jp/foreign/kan/topics/201106/pdf/chapter_v.pdf (date d'accès : avril 2013)
- 12 - *Ibid.*
- 13 - Designating and Rearranging the Areas of Evacuation, Cabinet Office, Japan Support Team for Residents Affected by Nuclear Incidents, July 17, 2013, p.3. (date d'accès : octobre 2013) http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/roadmap/pdf/20120723_01.pdf
- 14 - IRSN, Fukushima, un an après. Premières analyses de l'accident et de ses conséquences. Rapport IRSN/DG/2012-001 du 12 mars 2012, p.134. Disponible en ligne sur : http://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_expertise/surete/Documents/IRSN_Rapport_Fukushima-1-an-apres_032012.pdf (date d'accès : avril 2013)
- 15 - Le gouvernement japonais demande l'abattage du bétail autour de Fukushima, *Libération*, 12 mai 2011, disponible en ligne sur : <http://www.liberation.fr/terre/01012336960-le-gouvernement-japonais-demande-l-abattage-du-betail-autour-de-fukushima> (date d'accès : mai 2013)
- 16 - Au mois de mai 2011, le gouvernement a demandé, avec le consentement des propriétaires et contre indemnités, l'abattage des animaux laissés sur place. Par la suite des équipes de secours ont été autorisées à entrer dans la zone évacuée pour secourir en priorité les chiens et chats de compagnie.
- 17 - Kantei, V. Response to the nuclear emergency, June 2011, disponible en ligne sur : http://www.kantei.go.jp/foreign/kan/topics/201106/pdf/chapter_v.pdf (date d'accès : avril 2013)
- 18 - Designating and Rearranging the Areas of Evacuation, Cabinet Office, Japan Support Team for Residents Affected by Nuclear Incidents, July 17, 2013, p.4. (date d'accès : octobre 2013)
- 19 - 259 "points chauds" de contamination ont été identifiés. Source : Accident nucléaire au Japon, Point de situation n°43, Autorité de sûreté nucléaire, France, 31 janvier 2013, disponible en ligne sur : <http://japon.asn.fr/index.php/Japon/Communique-de-presse/Point-de-situation-n-43-janvier-2013/Suivi-sanitaire-et-protection-des-travailleurs-et-des-populations> (date d'accès : février 2013)
- 20 - Designating and Rearranging the Areas of Evacuation, Cabinet Office, Japan Support Team for Residents Affected by Nuclear Incidents, July 17, 2013, p.5 et 6 (date d'accès : octobre 2013)
- 21 - Progress on Off-site Cleanup Efforts in Japan, October 7th, 2013, Ministry of the Environment, Japan, p.3 disponible en ligne sur : http://josen.env.go.jp/en/pdf/progressseet_progress_on_cleanup_efforts.pdf?131008 (date d'accès : octobre 2013)
- 22 - Reiko Hasegawa, DEVAST Report, Disaster Evacuation from Japan's 2011 Tsunami Disaster and the Fukushima Nuclear Accident, N°05/13 MAY 2013, IDDRI, SciencesPo, p.24, disponible en ligne sur : http://www.iddri.org/Publications/Collections/Analyses/STUDY0513_RH_DEVAST%20report.pdf (date d'accès : juin 2013)



23 - Rearranging restricted areas and areas to which evacuation orders have been issued, *etc.*, Nuclear Emergency Response Headquarters, Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan, March 30, 2012, disponible en ligne sur : http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/roadmap/pdf/20120330_01a.pdf (date d'accès : février 2013)

24 - Restricted areas and areas to which evacuation orders have been issued (From April 1, 2012), Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan , disponible en ligne sur : http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/roadmap/pdf/evacuation_map_120401.pdf (date d'accès : février 2013)

25 - *Ibid.* et Accident nucléaire au Japon, Point de situation n°43, Autorité de sûreté nucléaire, France, 31 janvier 2013, disponible en ligne sur : disponible en ligne sur : <http://japon.asn.fr/index.php/Japon/Communiqués-de-presse/Point-de-situation-n-43-janvier-2013/Suivi-sanitaire-et-protection-des-travailleurs-et-des-populations> (date d'accès : février 2013)

26 - Restricted areas and areas to which evacuation orders have been issued (June 15, 2012), Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan , disponible en ligne sur : http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/roadmap/pdf/evacuation_map_120615.pdf (date d'accès : décembre 2013)

27 - Restricted areas and areas to which evacuation orders have been issued (July 31, 2012), Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan, disponible en ligne sur : http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/roadmap/pdf/20120731_01.pdf (date d'accès : décembre 2013)

28 - Restricted areas and areas to which evacuation orders have been issued (November 30, 2012), Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan, disponible en ligne sur : http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/roadmap/pdf/20121130_01.pdf (date d'accès : décembre 2013)

29 - Restricted areas and areas to which evacuation orders have been issued (March 7, 2013), Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan, disponible en ligne sur : http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/roadmap/pdf/20130307_01.pdf (date d'accès : décembre 2013)

30 - Restricted areas and areas to which evacuation orders have been issued (May 7, 2013), Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan, disponible en ligne sur : http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/roadmap/pdf/130507_assistance.pdf (date d'accès : décembre 2013)

31 - Areas to which evacuation orders have been issued (August 7, 2013), Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan, disponible en ligne sur : http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/roadmap/pdf/20130807_01.pdf (date d'accès : août 2013)

32 - Reiko Hasegawa, DEVAST Report, Disaster Evacuation from Japan's 2011 Tsunami Disaster and the Fukushima Nuclear Accident, N°05/13 MAY 2013, IDDRI, SciencesPo, p.15, disponible en ligne sur : http://www.iddri.org/Publications/Collections/Analyses/STUDY0513_RH_DEVAST%20report.pdf (date d'accès : juin 2013)

33 - *Ibid.*

34 - *Ibid.* p.22

35 - *Ibid.* p.15

36 - 24 Month Report, Glide no. EQ-2011-000028-JPN, Japan: Earthquake and Tsunami, Japanese Red Cross Society, Japan, 26 July 2013.

37 - Mr. Yuhei Sato, Governor, Fukushima Prefecture, A message from the governor for 2013 Pledge for Fukushima Revitalization from 3/11, March 11, 2013, disponible en ligne sur : http://www.cms.pref.fukushima.jp/pccp_portal/PortalServlet;jsessionid=3AAEAFFE3562587FDCB1E24FB6FD64C9?DISPLAY_ID=DIRECT&NEXT_DISPLAY_ID=U000004&CONTENTS_ID=34622 (date d'accès : avril 2013)

38 - Steps for Revitalization in Fukushima, Fukushima Prefectural Government, November 25, 2013, disponible en ligne sur : http://www.cms.pref.fukushima.jp/download/1/Steps_for_Revitalization_in_Fukushima_Outline.pdf (date d'accès : mai 2013)

39 - Soutenu par le CNRS, le programme NEEDS, « Nucléaire, énergie, environnement, déchets, société » a mis en place le projet DEVAST qui a réuni trois partenaires : l'Institut de développement durable et des relations internationales (Iddri), le *Tokyo Institute of Technology* et la *Waseda University* et dix chercheurs pendant un an et demi, d'octobre 2011 à mars 2013.

40 - Travail de terrain et de collecte de données (entretiens, questionnaires) auprès des déplacés, des responsables de la gestion de crise et des décideurs (politiques et industriels) en France et au Japon et analyse des données disponibles dans les médias (sondages d'opinion, témoignages, *etc.*).

41 - Même si les habitants des régions côtières étaient préparés à ce risque, beaucoup ne s'attendaient pas à un tsunami d'une telle intensité et ne se sont pas réfugiés dans les collines au moment de l'alerte.

42 - Cinq personnes, âgées de 40 à 86 ans, dont un père de famille de trois enfants. Propos recueillis lors d'entretiens réalisés par Mlle Fleur Gorre et Mlle Rina Kojima, visite des logements temporaires de Kami-Arakawa, ville d'Iwaki (préfecture de Fukushima), le 25 septembre 2013.

43 - La ville de Naraha située dans la préfecture de Fukushima à près de 17 km de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi a été frappée par les trois catastrophes : tremblement de terre, tsunami, puis accident nucléaire.

44 - Les personnes déplacées, souvent âgées et isolées, sont particulièrement affectées par ce changement de vie brutal. Des espaces de vie communautaires proposent diverses activités (calligraphie, origami, *etc.*) pour renouer le lien social mais certaines d'entre elles se renferment et ne sortent plus. Beaucoup sont en grande difficulté, un bâtiment spécial pour accueillir les personnes souffrant de troubles mentaux ou de dépression a même été installé sur le site.

45 - Les mensonges répétés et les procédures d'indemnisation, parfois très lourdes, nourrissent un fort ressentiment chez certaines personnes évacuées au point que l'une des personnes rencontrées a fait état de son refus de toucher l'indemnisation mensuelle qui lui est due.

46 - Ces services ciblent généralement les personnes les plus vulnérables : déplacés, orphelins (43% encore à l'école primaire) et personnes âgées (40% de la population évacuée). Source : Le suivi de la population japonaise et les enjeux sanitaires, Philippe Pirard médecin épidémiologiste à l'Invs, SFRP Paris, 09 février 2012, disponible en ligne sur : http://www.sfrp.asso.fr/IMG/pdf/09-Philippe_PIRARD.pdf (date d'accès : novembre 2013)



47 - Fukushima : la lenteur de la reconstruction pèse sur la santé mentale, *Le Monde*, 05 mars 2013, disponible en ligne sur : http://www.lemonde.fr/japon/article/2013/03/05/fukushima-la-lenteur-de-la-reconstruction-pese-sur-la-sante-mentale_1842778_1492975.html (date d'accès : mars 2013)

48 - Une enquête du gouvernement a recensé, entre juin 2011 et décembre 2012, 21 cas de suicide pouvant être attribués à la catastrophe. (Source : Suicide : le combat d'une veuve, *Nippon Connection*, 21 février 2013, disponible en ligne sur : <http://www.nipponconnection.fr/suicide-le-combat-dune-veuve/> (date d'accès : mars 2013)

49 - Kuniko Satonobu, A Fukushima, la peur d'être vu comme un pestiféré, *Swissinfo*, 11 mars 2013, disponible en ligne sur : http://www.swissinfo.ch/fre/societe/A_Fukushima%2c_la_peur_detre_vu_comme_un_pestifere.html?cid=35153528 (date d'accès : mars 2013)

50 - Laure Noualhat, Deux ans après, la société japonaise encore en pleine fission, *Libération*, 10 mars 2013, disponible en ligne sur : http://www.liberation.fr/terre/2013/03/10/deux-ans-apres-la-societe-japonaise-encore-en-pleine-fission_887541 (date d'accès : septembre 2013)

51 - Le comportement de 178 enfants a été étudié de septembre 2012 à juin 2013 dans les trois préfectures les plus touchées par le tsunami. 25,9 % des enfants de 3-5 ans souffrent de troubles comportementaux (accès de violence, forme de claustrophobie, symptômes divers tels que des vertiges, des nausées ou des maux de tête). Par comparaison, cette proportion d'enfants à la santé mentale fragile est près de trois fois supérieure à celle constatée dans d'autres régions japonaises non affectées par la catastrophe du 11 mars 2011. (Source : Les enfants du tsunami ont besoin de soins psychologiques, *Le Nouvel Observateur avec AFP*, 27 janvier 2014, disponible en ligne sur : <http://tempsreel.nouvelobs.com/monde/20140127.OBS3862/japon-les-enfants-du-tsunami-ont-besoin-de-soins-psychologiques.html> (date d'accès : janvier 2014)

52 - Laure Noualhat, Deux ans après, la société japonaise encore en pleine fission, *Libération*, 10 mars 2013, disponible en ligne sur : http://www.liberation.fr/terre/2013/03/10/deux-ans-apres-la-societe-japonaise-encore-en-pleine-fission_887541 (date d'accès : septembre 2013)

53 - Le ministère japonais de la justice a mis en ligne sur son site web une page dédiée à la sensibilisation des populations aux discriminations dont sont victimes de nombreux évacués de la préfecture de Fukushima (certaines victimes de l'accident nucléaire se voient refuser le droit de bénéficier à des services dans des hôtels ou encore au poste à essence, tandis que certains élèves de l'école primaire subissent des persécutions). Source : Message Concerned with Damage by Rumor about Radiation Exposure, Human Rights Bureau, Ministry of Justice, disponible en ligne sur : http://www.moj.go.jp/JINKEN/jinken04_00010.html (date d'accès : décembre 2013)

54 - Laure Noualhat, Deux ans après, la société japonaise encore en pleine fission, *Libération*, 10 mars 2013, disponible en ligne sur : http://www.liberation.fr/terre/2013/03/10/deux-ans-apres-la-societe-japonaise-encore-en-pleine-fission_887541 (date d'accès : septembre 2013)

55 - Renseignements recueillis lors d'entretiens réalisés par Mlle Fleur Gorre et Mlle Rina Kojima, visite des logements temporaires de Kami-Arakawa, ville d'Iwaki (préfecture de Fukushima), le 25 septembre 2013.

56 - Ministry of Health, Labour and Welfare, Information on the Great East Japan Earthquake, Levels of Radioactive Contaminants in Foods Tested in Respective Prefectures, disponible en ligne sur : http://www.mhlw.go.jp/english/topics/2011eq/index_food_radioactive.html (date d'accès : janvier 2014)

57 - Monitoring Info, Fukushima Prefecture, disponible en ligne sur : <http://www.new-fukushima.jp/monitoring/en/> (date d'accès : janvier 2014)

58 - Parmi les personnes rencontrées dans les zones touchées par l'accident nucléaire, beaucoup constatent des différences entre les valeurs mesurées par leurs propres moyens et celles affichées dans les villes, annoncées dans journaux, etc.

59 - <http://blog.safecast.org/>

60 - Plus de 2 700 médecins, 896 équipes médicales déployées entre le 12 mars et le 30 septembre 2011, plus de 87 000 patients traités, 718 psychologues et travailleurs psychosociaux mobilisés auprès de 14 039 personnes dans les trois préfectures les plus affectées (Iwate, Miyagi et Fukushima), 4 450 groupes de volontaires sur le terrain. (Source : Croix-rouge française, Japon, un an après. 11 mars 2011 - 11 mars 2012, pdf, p. 5 et 9)

61 - 24 Month Report, Glide no. EQ-2011-000028-JPN, Japan: Earthquake and Tsunami, Japanese Red Cross Society, Japan, 26 July 2013

62 - *Ibid.* p.4

63 - Vivre après Fukushima, Trente mois après le tsunami le Tohoku est toujours en manque de services de santé, 14 septembre 2013, disponible en ligne sur : <http://www.vivre-apres-fukushima.fr/trente-mois-apres-le-tsunami-le-tohoku-est-toujours-en-manque-de-services-de-sante/> (date d'accès : mai 2013)

64 - Croix-Rouge Française, La post urgence et la réhabilitation, 7 mars 2012, disponible en ligne sur : <http://www.croix-rouge.fr/Actualite/Japon-1-an-d-actions/La-post-urgence-et-la-rehabilitation-1425> (date d'accès : mai 2013)

65 - *Ibid.*

66 - Francis Markus and Midori Tasaka, Iwate Childrens Care Center: Children hold the key to the future, June 12, 2013, disponible en ligne sur : http://www.jrc.or.jp/eq-japan2011/news-stories/14/Vcms4_00003706.html (date d'accès : juin 2013)

67 - Missions d'étude, série d'enquête réalisée dans les villages et auprès des populations puis projets de réhabilitation des conditions de vie dans les territoires contaminés par l'accident de Tchernobyl.

68 - L'ASN, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), la *Norwegian Radiation Protection Authority* (NRPA), le *Committee on Radiation Protection and Public Health* (CRPPH) / l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) - l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) et des ONG *Radiation Safety Forum-Japan et Ethos in Fukushima*.

69 - L'initiative de dialogue de la CIPR sur la gestion des conséquences de l'accident de Fukushima, SFRP, Congrès National de Radioprotection, Bordeaux, 11 -13 juin 2013, Jacques LOCHARD, disponible en ligne sur : <http://www.sfrp.asso.fr/IMG/pdf/Bordeaux-S3d.pdf> (date d'accès : juillet 2013)



70 - Entretien avec le professeur Ohtsura Niwa, réalisé par Mlle Fleur Gorre et Mlle Narusa Yamato, 03 octobre 2013, ville de Fukushima (préfecture de Fukushima).

71 - Un an après la catastrophe, on comptait plus de 275 associations. Source : Initiatives citoyennes au Japon suite à la catastrophe de Fukushima, ACRO, Février 2012, p.12, disponible en ligne sur : http://www.acro.eu.org/Rap_initiatives_fukushima2012_1.pdf (date d'accès : juin 2013)

72 - Le dernier voyage à l'étranger a eu lieu au mois d'août 2013, une dizaine d'enfants de la ville de Fukushima se sont alors rendus dans le sud de la France, puis à Paris pour des vacances accompagnés notamment de Mlle Rina Kojima, doctorante en sciences sanitaires et sociales qui réalise de nombreuses études sur les déplacés de la catastrophe depuis l'accident nucléaire.

73 - Entretien réalisé par Mlle Fleur Gorre et Mlle Rina Kojima, Koriyama (préfecture de Fukushima) le 26 septembre 2013

74 - Fukushima Nuclear Power Plant Accident, ICPR, March 21, 2011, disponible en ligne sur: <http://www.u-tokyo-rad.jp/data/fukueng.pdf> (date d'accès : avril 2013)

75 - ICPR, Science and Values in ICPR Publication 111, Experience from Fukushima, Jacques Lochard, Chair of ICPR Committee 4, International Academic conference on Radiation Health Risk Management in Fukushima, 25-27 February 2013, Fukushima, Japan, p.9, disponible en ligne sur : <http://www.fmu.ac.jp/radiationhealth/conference/presentation/day2/2138.pdf> (date d'accès : avril 2013)

76 - Publication 103 de la CIPR, Recommandations 2007 de la Commission internationale de protection radiologique, disponible en ligne sur : http://www.icrp.org/docs/P103_French.pdf (date d'accès : avril 2013)

77 - NAIC, The National Diet of Japan Fukushima Nuclear Accident Independent Investigation Commission, Executive Summary (First Half), The National Diet Japan, July 5, 2012 (publié en anglais le 25 octobre 2012, disponible en ligne sur : <http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3856371/naic.go.jp/en/blog/reports/es-1/> (date d'accès : février 2013)

Des évaluations complémentaires sont fournies dans le dernier point de situation de l'IRSN sur les conséquences de l'accident de Fukushima (février 2013) Source : Les conséquences sanitaires de l'accident de Fukushima. Point de situation en février 2013, IRSN, 6 février 2013, p.1,2,3,4 disponible en ligne sur : http://www.irsn.fr/Fuku2ans/Documents/IRSN_Dossier-Fukushima-2-ans_annexe-I-Point-Consequences-sanitaires-Fevrier2013.pdf (date d'accès : mars 2013)

78 - La NSC (*Nuclear Safety Commission*) a recommandé à plusieurs reprises l'administration de comprimés d'iode stable qui étaient disponibles auprès des autorités locales de la préfecture de Fukushima pour les habitants des villes situées autour de la centrale accidentée, mais cette recommandation n'a pas été prise en compte par les gouvernements locaux. Pour plus d'information se référer au point de situation n°43 de janvier 2013 de l'ASN : Accident nucléaire au Japon, Point de situation n°43, Autorité de sûreté nucléaire, France, 31 janvier 2013, disponible en ligne sur : <http://japon.asn.fr/index.php/Japon/Communiqués-de-presse/Point-de-situation-n-43-janvier-2013/Suivi-sanitaire-et-protection-des-travailleurs-et-des-populations> (date d'accès : février 2013)

79 - *Ibid.*

80 - Une évaluation des doses potentiellement reçues par les populations qui résidaient dans les territoires les plus touchés par les dépôts radioactifs et qui auraient pu ingérer des denrées locales contaminées a été menée par l'IRSN. Se reporter au lien suivant : http://www.irsn.fr/Fuku2ans/Documents/IRSN_Dossier-Fukushima-2-ans_annexe-I-Point-Consequences-sanitaires-Fevrier2013.pdf

81 - Journal international de Médecine, 15 avril 2013, disponible en ligne sur : http://www.jim.fr/e-docs/00/02/1C/B4/document_actu_pro.phtml (date d'accès : avril 2013)

82 - Suivi sanitaire et protection des travailleurs et des populations, communiqué de presse, ASN, mis à jour le 08 juin 2012, disponible en ligne sur : <http://japon.asn.fr/index.php/Japon/Communiqués-de-presse/Point-de-situation-n-40-mai-2012/Suivi-sanitaire-et-protection-des-travailleurs-et-des-populations> (date d'accès : juin 2013)

83 - Le suivi de la population japonaise et les enjeux sanitaires, Philippe Pirard médecin épidémiologiste à l'Invs, SFRP Paris, 09 février 2012, disponible en ligne sur : http://www.sfrp.asso.fr/IMG/pdf/09-Philippe_PIRARD.pdf (date d'accès : novembre 2013) et Initiatives citoyennes au Japon suite à la catastrophe de Fukushima, ACRO, Février 2012, disponible en ligne sur : http://www.acro.eu.org/Rap_initiatives_fukushima2012_1.pdf (date d'accès : juin 2013)

84 - Selon une récente enquête de la NHK, l'utilisation de dosimètres personnels distribués par 26 municipalités aux populations, après l'accident, a brutalement chuté (40%), notamment dans la préfecture de Fukushima. Le docteur Saito explique ce comportement par la diminution des niveaux de radiation avec le temps. Il recommande cependant, avec les autorités municipales, aux populations de conserver ces dosimètres afin de pouvoir contrôler les niveaux d'exposition externe dans le temps. Source : Use of dosimeters falling sharply in Fukushima, *NHK world*, Jan 21, 2014

85 - Seiji Yasumura, Mitsuki Hosoya, Shunichi Yamashita, Kenji Kamiya, Masafumi Abe, Makoto Akashi, Kazunori Kodama, and Kotaro Ozasa, for the Fukushima Health Management Survey Group, Study Protocol for the Fukushima Health Management Survey, August 25, 2012, disponible en ligne sur : http://www.fmu.ac.jp/radiationhealth/publications/media/Yasumura_S_et_al_J_Epidemiol.pdf (date d'accès : septembre 2013)

86 - Anand Grover, Report of the Special Rapporteur on the right of everyone to the enjoyment of the highest attainable standard of physical and mental health, Human Rights Council, 2 May 2013, disponible en ligne sur : http://www.ohchr.org/Documents/HRBodies/HRCouncil/RegularSession/Session23/A-HRC-23-41-Add3_en.pdf (date d'accès : novembre 2013)

87 - Basic Survey (Radiation Dose Estimates) reported on 12 November 2013, Fukushima Medical University, disponible en ligne sur : http://www.fmu.ac.jp/radiationhealth/results/media/13-1_BasicSurvey.pdf (date d'accès : décembre 2013)

88 - Entretien réalisé avec le professeur Prof. Seiji Yasumura, Department of Public Health, par Mlle Fleur Gorre et Narusa Yamato, le 1er octobre 2013, université médicale de Fukushima, ville de Fukushima



89 - Il s'agit de la première mission au Japon d'un expert indépendant mandaté par le Conseil des droits de l'homme de l'Organisation des Nations unies pour le suivi et l'évaluation du droit humain à la santé dans le monde. Peu après la publication de ce rapport, les autorités japonaises ont publié un contre-rapport émettant des réserves quant à la validité de certaines conclusions d'Anand Grover (Source : Report of the Special Rapporteur of the Special Rapporteur on the right of everyone to the enjoyment of the highest attainable standard of physical and mental health, Anand Grover, Addendum , Mission to Japan: comments by the State on the report of the Special Rapporteur, 27 May 2013, disponible en ligne sur : http://www.ohchr.org/Documents/HRBodies/HRCouncil/RegularSession/Session23/A.HRC.23.41.Add.5_Rev.1_ENG.pdf (date d'accès : janvier 2014)

90 - Report of the Special Rapporteur on the right of everyone to the enjoyment of the highest attainable standard of physical and mental health, Anand Grover, Human Rights Council, 27 May 2013, disponible en ligne sur : http://www.ohchr.org/Documents/HRBodies/HRCouncil/RegularSession/Session23/A.HRC.23.41.Add.5_Rev.1_ENG.pdf (date d'accès : novembre 2013), p.10-11.

91 - *Ibid.* p.11-12.

92 - Le quotidien *Mainichi* rapporte que face à ces difficultés, des citoyens et des mairies ont commencé à s'organiser pour effectuer leurs propres examens thyroïdiens. C'est le cas en particulier des villes de Motomiya et de Namie. Une association qui propose des examens thyroïdiens a aussi été créée à Iwaki. Source : Samedi 27 avril 2013, L'ACRONIQUE de Fukushima : la catastrophe au jour le jour, Impact sanitaire pour la population, ACRO, disponible en ligne sur : <http://www.acro.eu.org/archiveschronofukushima3.html> (date d'accès : juin 2013)

93 - Le professeur Shunichi Yamashita avait suscité une forte polémique en tenant des propos sur les effets de la radiophobie sur la santé des populations.

94 - La difficile évaluation du bilan des rejets radioactifs de Fukushima, Actu-Environnement, 9 mars 2012, disponible en ligne sur : <http://www.actu-environnement.com/ae/news/fukushima-rejets-radioactifs-iode-cesium-15155.php4> (date d'accès : 20 novembre 2013)

95 - Accident nucléaire au Japon, Point de situation n°43, Autorité de sûreté nucléaire, France, 31 janvier 2013, disponible en ligne sur : <http://japon.asn.fr/index.php/Japon/Communiqués-de-presse/Point-de-situation-n-43-janvier-2013/Suivi-sanitaire-et-protection-des-travailleurs-et-des-populations> (date d'accès : février 2013)

96 - Anand Grover, Report of the Special Rapporteur on the right of everyone to the enjoyment of the highest attainable standard of physical and mental health, Human Rights Council, 2 May 2013, disponible en ligne sur : http://www.ohchr.org/Documents/HRBodies/HRCouncil/RegularSession/Session23/A-HRC-23-41-Add3_en.pdf (date d'accès : novembre 2013), p.12-13.

97 - Entretien réalisé avec M. Ishida, université de Fukushima, ville de Fukushima, le 26 septembre 2013, par Mlle Fleur Gorre et Mlle Rina Kojima.

98 - 27 avril 2013, L'ACRONIQUE de Fukushima : la catastrophe au jour le jour, Impact sanitaire pour la population, ACRO, disponible en ligne sur : <http://www.acro.eu.org/archiveschronofukushima3.html> (date d'accès : juin 2013)

99 - BabySCAN, présentation disponible en ligne sur : <http://fr.slideshare.net/RyuHayano/20130629-wbc> (date d'accès : septembre 2013)

100 - Initiatives citoyennes au Japon suite à la catastrophe de Fukushima , ACRO, février 2012, p.18 -19, disponible en ligne sur : http://www.acro.eu.org/Rap_initiatives_fukushima2012_1.pdf (date d'accès : avril 2013) et Résultats des mesures ACRO au Japon (mise à jour du 6 mars 2013), ACRO, disponible en ligne sur : http://www.acro.eu.org/OCJ_fr.html#45 (date d'accès : avril 2013)

101 - www.chikurin.org

102 - Accident nucléaire au Japon, Point de situation n°43, Autorité de sûreté nucléaire, France, 31 janvier 2013, disponible en ligne sur : <http://japon.asn.fr/index.php/Japon/Communiqués-de-presse/Point-de-situation-n-43-janvier-2013/Suivi-sanitaire-et-protection-des-travailleurs-et-des-populations> (date d'accès : février 2013)

103 - Response and Action Taken by the Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan on Radiation Protection for Workers Involved in the TEPCO Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident, Office for Radiation Protection of Workers Ministry of Health, Labour and Welfare, 2 November 2013, p.2, disponible en ligne sur : <http://www.mhlw.go.jp/english/topics/2011eq/workers/tepco/rp/irpw.pdf> (date d'accès : février 2014)

104 - Les conséquences sanitaires de l'accident de Fukushima. Point de situation en février 2013, IRSN, 6 février 2013, p.8, disponible en ligne sur : http://www.irsn.fr/Fuku2ans/Documents/IRSN_Dossier-Fukushima-2-ans_annexe-I-Point-Consequences-sanitaires-Fevrier2013.pdf (date d'accès : mars 2013)

105 - Exposure Dose Distribution, Tepco, disponible en ligne sur : http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/betu14_e/images/140131e0201.pdf (date d'accès : mars 2013)

106 - *Ibid.* et Les conséquences sanitaires de l'accident de Fukushima. Point de situation en février 2013, IRSN, 6 février 2013, p.8, disponible en ligne sur : http://www.irsn.fr/Fuku2ans/Documents/IRSN_Dossier-Fukushima-2-ans_annexe-I-Point-Consequences-sanitaires-Fevrier2013.pdf (date d'accès : mars 2013)

107 - Accident nucléaire au Japon, Point de situation n°43, Autorité de sûreté nucléaire, France, 31 janvier 2013, disponible en ligne sur : <http://japon.asn.fr/index.php/Japon/Communiqués-de-presse/Point-de-situation-n-43-janvier-2013/Suivi-sanitaire-et-protection-des-travailleurs-et-des-populations> (date d'accès : février 2013)

108 - Les conséquences sanitaires de l'accident de Fukushima. Point de situation en février 2013, IRSN, 6 février 2013, p.8, disponible en ligne sur : http://www.irsn.fr/Fuku2ans/Documents/IRSN_Dossier-Fukushima-2-ans_annexe-I-Point-Consequences-sanitaires-Fevrier2013.pdf (date d'accès : mars 2013)

109 - Tokyo Electric Power Company, Announcements, Regarding the Asahi Shimbun article (morning edition page on July 19, 2013) «10 times of the equivalent dose of the thyroid glands publication» and other related news, 22 juillet 2013, disponible en ligne sur : http://www.tepco.co.jp/en/announcements/2013/1229449_5502.html (date d'accès : septembre 2013)

110 - Avant de se rendre sur le site, tous les ouvriers doivent passer par le J-Village - un ancien stade transformé en centre d'accueil, situé à 20 km de la



centrale - pour revêtir une première combinaison de protection. Puis ils montent dans une navette qui les conduit à la centrale. Sur la route de nombreux débris (trop radioactifs pour être retirés) jonchent encore le sol. Comme le rappelle un employé « *Le temps de transport n'est pas compté dans le temps de travail, bien que vous soyez exposé aux radiations. La dose n'est même pas relevée. Il faut pourtant compter au moins cinq heures en tout pour le trajet aller-retour, le temps de mettre les combinaisons de protection, le débriefing avant d'aller sur le chantier et les tests quotidiens de contamination.* ». Source : Ajiwa Hiro, Avec les liquidateurs de Fukushima, *Zoom Japon*, n°33 – septembre 2013, p.3

111 - Shukan SPA, Fukushima. Paroles de liquidateurs, *Courrier international* – n°1194 du 19 au 25 septembre 2013, p.46

112 - A l'été 2012, la société de construction Build-Up aurait demandé à plusieurs ouvriers de recouvrir de plomb leurs dosimètres lorsqu'ils intervenaient dans les zones les plus radioactives de la centrale accidentée afin de sous-déclarer leur exposition et de permettre à la société de continuer à travailler sur le site.

113 - Toshio Tada and Jun Sato, 63 workers exposed to higher radiation than logged in their records, *The Asahi Shimbun*, March 02, 2013, disponible en ligne sur : <http://ajw.asahi.com/article/0311disaster/fukushima/AJ201303020048> (date d'accès : mars 2013)

114 - Les conséquences sanitaires de l'accident de Fukushima. Point de situation en février 2013, IRSN, 6 février 2013, p.8, disponible en ligne sur : http://www.irsn.fr/Fuku2ans/Documents/IRSN_Dossier-Fukushima-2-ans_annexe-I-Point-Consequences-sanitaires-Fevrier2013.pdf (date d'accès : mars 2013)

115 - A noter que tous les employés ne seraient pas équipés des mêmes tenues de protection. Un salarié chargé de distribuer les équipements de protection aux ouvriers rapporte qu'au début, tous les ouvriers recevaient une combinaison Tyvek 1 400 ¥ l'unité (10 €), un masque avec filtre au charbon actif, des bottes et des casques neufs. Selon lui, par soucis d'économie, à l'automne 2012, la société ATOX a décidé de remplacer ces tenues pour certains ouvriers par des combinaisons à 700 ¥ l'unité (5 €) puis par d'autres à 300 ¥ (2 €) l'unité (peu imperméables). La norme impose de jeter tous les équipements usagés après le passage dans la centrale mais la société recyclerait les bottes et les casques après les avoir nettoyés. (Source : Ajiwa Hiro, Avec les liquidateurs de Fukushima, *Zoom Japon*, n°33 – septembre 2013, p.5)

116 - Audrey Garric, La difficile vie des "liquidateurs" de Fukushima, 10 mars 2013, *Le Monde*, disponible en ligne sur : http://www.lemonde.fr/planete/article/2013/03/10/la-difficile-vie-des-liquidateurs-de-fukushima_1845474_3244.html (date d'accès : juin 2013)

117 - D'après l'agence de presse *Reuters*, des sans-abris auraient été embauchés dans des travaux de décontamination pour un salaire souvent inférieur au salaire minimum.

118 - Antoni Slodkowski and Mari Saito, Special Report : Help wanted in Fukushima : Low pay, high risks and gangsters, *Reuters*, Oct 25, 2013, disponible en ligne sur : <http://www.reuters.com/article/2013/10/25/us-fukushima-workers-specialreport-idUSBRE99O04320131025> (date d'accès : octobre 2013)

119 - Mari Saito, Kiyoshi Takenaha and James Topham, Insight : Japan's « Long War » to shut down Fukushima, *Reuters*, March 8, 2013, disponible en ligne sur : <http://www.reuters.com/article/2013/03/08/us-japan-fukushima-idUSBRE92417Y20130308> (date d'accès : juin 2013)

120 - Fukushima : Tepco promet d'améliorer le cadre des travailleurs et la gestion de l'eau radioactive, *AFP*, 7 novembre 2013, disponible en ligne sur : <http://www.google.com/hostednews/afp/article/ALeqM5gqln8a-v0NU8oKZwXjLwvKRqkRA?docId=4319386a-3903-4e71-91d2-f8237bcd3b4b> (date d'accès : novembre 2013)

121 - Accident nucléaire au Japon, Point de situation n°43, Autorité de sûreté nucléaire, France, 31 janvier 2013, disponible en ligne sur : <http://japon.asn.fr/index.php/Japon/Communiqués-de-presse/Point-de-situation-n-43-janvier-2013/Suivi-sanitaire-et-protection-des-travailleurs-et-des-populations> (date d'accès : février 2013)

122 - Fukushima farmers in a jam / Fruit growers see orders plunge due to fears over radiation, *Le Yomiuri Shimbun*, 14 août 2011, disponible en ligne sur : <http://fukushimanewsresearch.wordpress.com/2011/08/14/japan-fukushima-farmers-in-a-jam-fruit-growers-see-orders-plunge-due-to-fears-over-radiation/> (date d'accès : mai 2013)

123 - Radioactive cesium content higher in Fukushima fruits, mushrooms, *The Asahi Shimbun*, January 19, 2012, disponible en ligne sur : <http://ajw.asahi.com/article/0311disaster/fukushima/AJ201201190049> (date d'accès : janvier 2014)

124 - Synthèse des informations disponibles au Japon concernant la contamination des denrées alimentaires par les radionucléides persistant dans l'environnement après l'accident de Fukushima, IRSN, 13 juillet 2012, p.4 – 18, disponible en ligne sur : http://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Actualites/Documents/IRSN-NI-Impact_accident_Fukushima_contamination_denrees_Japon-13072012.pdf (date d'accès : janvier 2014)

125 - Le Conseil des sciences du Japon, placé sous l'autorité du Premier ministre, recommande la mise en place d'un service centralisé chargé de la surveillance radiologique et de la publication des résultats. Source : L'ACROnique de Fukushima: la catastrophe au jour le jour, disponible en ligne sur : <http://www.acro.eu.org/chronoFukushima.html> (date d'accès: septembre 2013)

126 - Déroulement des opérations : lundi, découpe du poisson ; mardi, envoi du poisson dans la ville de Koriyama (centre équipé de dix appareils de mesure Germanium), mercredi, obtention des résultats ; jeudi, publication des résultats dans les journaux. Source : entretiens réalisés avec des employés du centre préfectoral d'expérimentation de la pêche, le 24 septembre 2013, par Mlle Rina Kojima et Mlle Fleur Gorre, Iwaki (préfecture de Fukushima).

127 - Visite du port de pêche et du marché de poisson la ville d'Ishinomaki (préfecture de Miyagi), le 27 septembre 2013 par Mlle Rina Kojima et Mlle Fleur Gorre

128 - Entretien au siège de Canberra Japan KK, réalisé le 7 octobre 2013 par Mlle Fleur Gorre, Toyko

129 - En plus de plusieurs dizaines de WBC FASTSCANS (fixes et mobiles, permettant de mesurer le taux de contamination interne des personnes) à Tepco, à Chugoku NPP, à des préfectures, des villes, des hôpitaux et à la JAEA.

130 - Cette ville de 72 000 habitants, située à 60 km de la centrale de Fukushima Daiichi, a été relativement épargnée par le tremblement de terre et le tsunami. Elle a été contaminée en plusieurs endroits de manière plus ou moins forte mais n'a pas été évacuée.



131 - Ludovic Dupin, Le kaki de Fukushima s'efforce de prouver son innocuité, *Usine nouvelle*, 19 décembre 2013, disponible en ligne sur : <http://www.usinenouvelle.com/article/le-kaki-de-fukushima-s-efforce-de-prouver-son-innocuite.N227339> (date d'accès : décembre 2013)

132 - Informations recueillies par Mlle Narusa Yamato pour le compte de Mlle Fleur Gorre.

133 - Philippe Pons, Le nouveau visage d'Honshu, entre un nord dévasté et un sud épargné, 28 mars 2011, *Le Monde*, disponible en ligne sur : http://www.lemonde.fr/japon/article/2011/03/28/le-nouveau-visage-d-honshu-entre-un-nord-devaste-et-un-sud-epargne_1499570_1492975.html (date d'accès : février 2013)

134 - Panorama des accidents industriels survenus lors du grand séisme et tsunami du Tōhoku, Bureau d'analyse des risques et pollutions industriels, Service des risques technologiques, Direction générale de la Prévention des risques, Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, mars 2013, disponible en ligne sur : http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/wp-content/files_mf/1373959346panorama_japon_mars_2013.pdf (date d'accès : mars 2013)

135 - Des campagnes de mesure sur plusieurs années seront nécessaires pour déterminer si les dépôts de sédiments marins côtiers auraient relargué sur les sols touchés par le tsunami des polluants jusque-là retenus dans les sédiments (métaux lourds, polluants organiques persistants). Une première étude de l'université du Tōhoku publiée en juillet 2011 suggère par exemple un enrichissement en arsenic dans plusieurs zones des préfectures d'Iwate et de Miyagi. (*Ibid.*)

136 - Parmi lesquels de l'acide chlorhydrique, du chrome et plusieurs substances dangereuses non spécifiées. Source : Winifred A. Bird and Elizabeth Grossman, Chemical Aftermath. Contamination and Cleanup Following the Tohoku Earthquake and Tsunami, *Environmental Health Perspective*, volume 119, number 7, July 2011, disponible en ligne sur : <http://ehp.niehs.nih.gov/119-a290/> (date d'accès : avril 2013)

137 - *Ibid.*

138 - Une exception en matière de suivi immédiatement après le tsunami, la ville de Sendai a testé en avril des échantillons de vase recueillis dans 32 endroits (dont écoles, zones résidentielles, parcs) à la recherche de métaux lourds, cyanite, arsenic, PCB. Résultats : niveau faible de plomb, de PCB. La JSMCWM a conduit des tests à 13 endroits à Sendai concernant les polluants organiques persistants (POP), les hydrocarbures, etc. Tous les résultats étaient dans les normes mais certains échantillons présentaient tout de même des taux supérieurs aux autres. (*Ibid.*)

139 - En 2012, le suivi devait être exercé sur une trentaine de polluants organiques persistants (POP) ainsi que d'autres substances mentionnées par le registre PRTR et dans une centaine de zones situées sur la côte ou les eaux côtières. Quatre indicateurs sont pris en compte : la qualité de l'eau et de l'air, les fonds marins et le milieu vivant. (Source : *The non-life insurance institute of Japan*, propos recueillis par Mlle Fleur Gorre et la CCR, le 11 mars 2013)

140 - Philippe Pons, Le nouveau visage d'Honshu, entre un nord dévasté et un sud épargné, 28 mars 2011, *Le Monde*, disponible en ligne sur : http://www.lemonde.fr/japon/article/2011/03/28/le-nouveau-visage-d-honshu-entre-un-nord-devaste-et-un-sud-epargne_1499570_1492975.html (date d'accès : février 2013)

141 - Selon le ministère de l'agriculture, plus 20 000 hectares ont été recouverts par la mer, dont 13 000 dans la seule préfecture de Miyagi. (*Ibid.*)

142 - Accident nucléaire au Japon, Point de situation n°43 – janvier 2013, Autorité de sûreté nucléaire, France, 31 janvier 2013, p.8, disponible en ligne sur : <http://japon.asn.fr/index.php/Japon/Communiqués-de-presse/Point-de-situation-n-43-janvier-2013/Suivi-sanitaire-et-protection-des-travailleurs-et-des-populations> (date d'accès : février 2013)

143 - Challenges of Decontamination, Community Regeneration and Livelihood Rehabilitation, FAIRDO 2013, 2nd discussion Paper, p.37, disponible en ligne sur : http://pub.iges.or.jp/modules/envirolib/upload/4718/attach/web_FAIRDO_2nd_Discussion_Paper_E_130906.pdf (date d'accès : septembre 2013)

144 - Remediation Efforts in Japan, Masaru MORIYA, Fukushima Decontamination Promotion Team, LNER Headquarters, Framework of the Decontamination Work, JAEA, October 16, 2011, p. 18, disponible en ligne sur : http://www.jaea.go.jp/fukushima/pdf/decon_e_key.pdf (date d'accès : novembre 2013)

145 - Outline of the Action Special Measures concerning the Handling of Environment Pollution by Radioactive Materials Discharged by the Nuclear Power Station Accident Associated with the Tohoku District – Off the Pacific Ocean Earthquake that Occurred on March 11, 2011, disponible en ligne sur : http://josen.env.go.jp/en/pdf/annex_01.pdf (date d'accès : janvier 2014)

146 - Act on Special Measures concerning the Handling of Environment Pollution by Radioactive Materials Discharged by the NPS Accident Associated with the Tohoku District - Off the Pacific Ocean Earthquake That Occurred on March 11, 2011, disponible en ligne sur : http://josen.env.go.jp/en/framework/pdf/special_act.pdf?20130118 (date d'accès : janvier 2014)

147 - La totalité des villes de Naraha, Tomioka, Okuma, Futaba, Namie, Katsurao et Iitate. Une partie des villes de Tamura, Minami Soma, Kawamata et Kawachi.

148 - Progress on Off-site Cleanup Efforts in Japan, October 7th, 2013, Ministry of the Environment, Japan, disponible en ligne sur : http://josen.env.go.jp/en/pdf/progressseet_progress_on_cleanup_efforts.pdf?131008 (date d'accès : octobre 2013)

149 - Framework of Decontamination, Special Decontamination Area, Ministry of the Environment, Japan, disponible en ligne sur : http://josen.env.go.jp/en/pdf/annex_02.pdf (date d'accès : octobre 2013)

150 - Les préfectures d'Iwate, Miyagi, Fukushima, Ibaraki, Tochigi, Gunma, Saitama et Chiba.

151 - Progress on Off-site Cleanup Efforts in Japan, October 7th, 2013, Ministry of the Environment, Japan, disponible en ligne sur : http://josen.env.go.jp/en/pdf/progressseet_progress_on_cleanup_efforts.pdf?131008 (date d'accès : octobre 2013)

152 - Framework of Decontamination, Special Decontamination Area, Ministry of the Environment, Japan, disponible en ligne sur : <http://josen.env.go.jp/>



en/pdf/annex_02.pdf (date d'accès : octobre 2013)

153 - Progress on Off-site Cleanup Efforts in Japan, October 7th, 2013, Ministry of the Environment, Japan, disponible en ligne sur : http://josen.env.go.jp/en/pdf/progressseet_progress_on_cleanup_efforts.pdf?131008 (date d'accès : octobre 2013)

154 - *Ibid.*

155 - Guidelines for Municipal Decontamination Work, August 26, 2011, Nuclear Emergency Response Headquarters, disponible en ligne sur : http://www.meti.go.jp/english/press/2011/pdf/0826_03l.pdf (date d'accès : juillet 2013)

156 - Off-site Decontamination Measures, Measures for Decontamination of Radioactive Material Discharged by TEPCO'S Fukushima Daiichi NPS Accident, Decontamination Policy for Special Decontamination Area, Ministry of the Environment, disponible en ligne sur : <http://josen.env.go.jp/en/> (date d'accès : novembre 2013)

157 - Decontamination Guidelines, 2nd Ed., Ministry of the Environment, 2013, 2-17, disponible en ligne sur : http://josen.env.go.jp/en/framework/pdf/decontamination_guidelines_2nd.pdf (date d'accès : octobre 2013)

158 - Marie Linton, [Fukushima, 1 an après]. Décontamination : les techniques au banc d'essai, *Sciences et Avenir*, 08 mars 2012, disponible en ligne sur : <http://www.sciencesetavenir.fr/crise-nucleaire-au-japon/20120307.OBS3184/fukushima-1-an-apres-decontamination-les-techniques-au-banc-d-essai.html> (date d'accès : juillet 2013)

159 - Technique de dépollution basée sur les plantes et leurs interactions avec le sol et les micro-organismes.

160 - Marie Linton, [Fukushima, 1 an après]. Décontamination : les techniques au banc d'essai, *Sciences et Avenir*, 08 mars 2012, disponible en ligne sur : <http://www.sciencesetavenir.fr/crise-nucleaire-au-japon/20120307.OBS3184/fukushima-1-an-apres-decontamination-les-techniques-au-banc-d-essai.html> (date d'accès : juillet 2013)

161 - Wild monkeys to carry forest fallout monitors, *The Japan Times*, Dec 11, 2011, disponible en ligne sur : <http://www.japantimes.co.jp/news/2011/12/11/news/wild-monkeys-to-carry-forest-fallout-monitors/#.UvtRcvl5N58> (date d'accès : 20 février 2013) et Des singes cobayes à Fukushima, *Le Parisien*, 20 février 2012, disponible en ligne sur : <http://www.leparisien.fr/environnement/des-singes-cobayes-a-fukushima-20-02-2012-1869398.php> (date d'accès : février 2013)

162 - Kodomofukushima, Fukushima Network for Saving Children from Radiation, disponible en ligne sur : http://kodomofukushima.net/?page_id=661# (date d'accès : septembre 2013)

163 - Informations recueillies lors d'un entretien avec Hiroyuki Yoshino, membre de l'association « *Fukushima network for saving children from radiation* » réalisé par Mlle Fleur Gorre et Mlle Rina Kojima, ville de Fukushima, préfecture de Fukushima, le 26 septembre 2013

164 - Chiba university invents unmanned helicopter to monitor radiation levels, House of Japan, June 05, 2013, disponible en ligne sur : <http://www.houseofjapan.com/local/chiba-university-invents-unmanned-helicopter-to-monitor-radiation-levels> (date d'accès : juin 2013)

165 - Drones used to measure radiation in Fukushima nuclear plant, *Japan Daily Press*, Jan 27, 2014, disponible en ligne sur : <http://japandailynews.com/drones-used-to-measure-radiation-in-fukushima-nuclear-plant-2743074/> (date d'accès : janvier 2014)

166 - Mari Saito, Softban unveils post-fukushima radiation smartphone, *Reuters*, May 29, 2012, disponible en ligne sur : <http://www.reuters.com/article/2012/05/29/us-japan-phone-idUSBRE84S05I20120529> (date d'accès : juin 2013)

167 - Florian Schneider, Klappt mit Einschränkungen: Handy als Geiger-Zähler, *idw – Informationsdienst Wissenschaft*, 6 janvier 2013, cité par Aurélien Filiali, Un compteur Geiger dans son smartphone, BE Allemagne numéro 616, 6 juin 2013, Ambassade de France en Allemagne / ADIT, disponible en ligne sur : <http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/73210.htm> (date d'accès : juin 2013)

168 - Cet appareil, assez lourd (9,8 kg), mesure 380 mm de long, 110 mm de large et 241 mm de haut et possède une autonomie de 3 heures. Un capteur à semi-conducteur permet la détection de la radioactivité (rayonnement gamma), cette dernière étant repérée à l'écran selon le code de couleurs habituel (du rouge pour les valeurs les plus élevées au vert pour les plus faibles). (Source : Guillaume Charmier, Un appareil photo qui détecte la radioactivité, BE Japon numéro 614, 20 avril 2012, Ambassade de France au Japon / ADIT, disponible en ligne sur : <http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/69847.htm> (date d'accès : juin 2013)

169 - Martin Rolland, La JAXA développe une caméra permettant de voir les substances radioactives, BE Japon numéro 612, 5 avril 2012, Ambassade de France au Japon / ADIT, disponible en ligne sur : <http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/069/69670.htm> (date d'accès : juillet 2013)

170 - Guillaume Charmier, Tokyo et Kiev vont lancer un satellite d'observation des accidents nucléaires, BE Japon numéro 660, 30 août 2013, Ambassade de France au Japon / ADIT, disponible en ligne sur : <http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/73779.htm> (date d'accès : août 2013)

171 - Guillaume Charmier, Césium : le Japon avance dans le traitement des sols et des eaux contaminées, BE Japon numéro 607, 24 février 2012, Ambassade de France au Japon / ADIT, disponible en ligne sur : <http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/069/69209.htm> (date d'accès : juillet 2013)

172 - Progress on Off-site Cleanup Efforts in Japan, October 7th, 2013, Ministry of the Environment, Japan, disponible en ligne sur : http://josen.env.go.jp/en/pdf/progressseet_progress_on_cleanup_efforts.pdf?131008 (date d'accès : octobre 2013)

173 - *Ibid.*

174 - Challenges of Decontamination, Community Regeneration and Livelihood Rehabilitation, FAIRDO 2013, 2nd discussion Paper, disponible en ligne sur : http://pub.iges.or.jp/modules/envirolib/upload/4718/attach/web_FAIRDO_2nd_Discussion_Paper_E_130906.pdf (date d'accès : septembre 2013)



- 175 - La décontamination de la forêt reste un véritable problème pour les autorités. D'après l'IRSN : « la forêt a reçu 65% de la contamination terrestre. [...] Les arbres à feuilles persistantes comme les cèdres ou les cyprès présentent des contaminations fortes sur les aiguilles. Dans les forêts d'espèces à feuilles caduques, en bourgeons en mars 2011, la couche superficielle couvrant le sol a été directement touchée. Trois options sont envisageables. Couper tout, notamment les conifères où jusqu'à 60 % du dépôt sont concentrés sur les arbres. Cela générerait beaucoup de déchets et un risque d'érosion des sols, avec un transfert accéléré des 40% de dépôt restant vers l'aval. Autres solutions : enlever seulement la litière ou attendre en limitant l'accès aux forêts. L'IRSN développe un logiciel de calcul de l'évolution dans le temps de la contamination en zone boisée, qui permettrait d'éclairer ce choix ». Source : Fukushima, 2 ans après. Poursuite de la décontamination et de la surveillance des populations à Fukushima, IRSN, disponible en ligne sur : http://www.irsn.fr/FR/connaissances/Installations_nucleaires/Les-accidents-nucleaires/accident-fukushima-2011/fukushima-2-ans/Pages/4-Poursuite-decontamination-surveillance-populations-Fukushima.aspx?dId=db92ed07-161d-4cf0-af15-19950e9e184c&dwId=c27cc6bd-4b4a-4134-ac57-868fca152154, page 5. (date d'accès : janvier 2014)
- 176 - Panorama des accidents industriels survenus lors du grand séisme et tsunami du Tohoku, Bureau d'analyse des risques et pollutions industriels, Service des risques technologiques, Direction générale de la Prévention des risques, Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, mars 2013, disponible en ligne sur : http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/wp-content/files_mf/1373959346panorama_japon_mars_2013.pdf (date d'accès : mars 2013)
- 177 - *Ibid.*
- 178 - Progress on treatment of debris from the Great East Japan Earthquake, Ministry of the Environment, Dec 20, 2013, disponible en ligne sur : <http://www.env.go.jp/en/recycle/eq/ptd20131220.pdf> (date d'accès : janvier 2014)
- 179 - Arnaud Vaulerin, correspondant à Kyoto, Deux ans après Fukushima, la lente reconstruction, *Libération*, 11 mars 2013, disponible en ligne sur : http://www.liberation.fr/terre/2013/03/11/deux-ans-apres-fukushima-la-lente-reconstruction_887663 (date d'accès : 13 mars 2013)
- 180 - Progress on treatment of debris from the Great East Japan Earthquake, Ministry of the Environment, Dec 20, 2013, disponible en ligne sur : <http://www.env.go.jp/en/recycle/eq/ptd20131220.pdf> (date d'accès : janvier 2014)
- 181 - Entretien réalisé dans un centre de tri de la ville d'Hishinomaki (préfecture de Miyagi) par Mlle Fleur Gorre et Mlle Rina Kojima le 27 septembre 2013.
- 182 - Au Japon, les rescapés du tsunami se préparent à affronter l'hiver, *Le Monde.fr avec AFP*, 29 décembre 2011, disponible en ligne sur : http://www.lemonde.fr/asiе-pacifique/article/2011/12/29/au-japon-les-rescapes-du-tsunami-se-preparent-a-affronter-l-hiver_1623533_3216.html (date d'accès : avril 2013)
- 183 - La ville d'Ishinomaki (préfecture de Miyagi) a également eu à gérer des déchets en provenance de Fukushima et d'Iwate.
- 184 - Renseignements recueillis lors d'un entretien à l'*Institute for Global Environmental Strategies*, avec le Dr. Hiroshi Suzuki (université de Fukushima) et M. Yoshiaki Totoki (tous deux membres du groupe de travail FAIRDO), réalisé par Mlle Fleur Gorre le 30 septembre 2013, Tokyo
- 185 - Flow Diagram for the Treatment of Specified Waste and Waste Generated as a Result of Decontamination (Fukushima Prefecture, disponible en ligne sur : http://josen.env.go.jp/en/roadmap/pdf/chart1_5.pdf (date d'accès : octobre 2013)
- 186 - Accident nucléaire au Japon, Point de situation n°43, Autorité de sûreté nucléaire, France, 31 janvier 2013, disponible en ligne sur : <http://japon.asn.fr/index.php/Japon/Communiqués-de-presse/Point-de-situation-n-43-janvier-2013/Suivi-sanitaire-et-protection-des-travailleurs-et-des-populations> (date d'accès : février 2013)
- 187 - *Ibid.*
- 188 - Report of the Results of the Decontamination Model Projects, Analysis and Evaluation of the Results of the Decontamination Model Projects - Decontamination Wastes (Removed Objects) and Their Temporary Storage - Shinichi Nakayama Japan Atomic Energy Agency , March 2012, p.10, disponible en ligne sur : <http://www.jaea.go.jp/fukushima/decon04/english/2-2-3%20Decontamination%20Wastes%20&%20Storage.pdf> (date d'accès : février 2013)
- 189 - Progress on Off-site Cleanup Efforts in Japan, October 7th, 2013, Ministry of the Environment, Japan, disponible en ligne sur : http://josen.env.go.jp/en/pdf/progressseet_progress_on_cleanup_efforts.pdf?131008 (date d'accès : octobre 2013)
- 190 - *Ibid.*
- 191 - Le Japon remet la main au pot pour gérer les déchets radioactifs à Fukushima, *AFP*, 11 décembre 2013, disponible en ligne sur : http://www.lepoint.fr/environnement/le-japon-remet-la-main-au-pot-pour-gerer-les-dechets-radioactifs-a-fukushima-11-12-2013-1767524_1927.php (date d'accès : janvier 2014)
- 192 - Challenges of Decontamination, Community Regeneration and Livelihood Rehabilitation, FAIRDO 2013, 2nd discussion Paper, p.30, disponible en ligne sur : http://pub.iges.or.jp/modules/envirolib/upload/4718/attach/web_FAIRDO_2nd_Discussion_Paper_E_130906.pdf (date d'accès : septembre 2013)
- 193 - Off-site Decontamination Measures, Ministry of the Environment, disponible en ligne sur : <http://josen.env.go.jp/en/> (date d'accès : janvier 2014)
- 194 - Fukushima : décontamination et nettoyage coûteront cinq fois plus cher que prévu, *Le Monde avec AFP*, 24 juillet 2013, disponible en ligne sur : http://www.lemonde.fr/planete/article/2013/07/24/fukushima-decontamination-et-nettoyage-couteront-cinq-fois-plus-cher-que-prevu_3452733_3244.html (date d'accès : octobre 2013)
- 195 - Interview par questionnaire de l'Agence de reconstruction réalisé en octobre 2013, Mlle Narusa Yamato et Mlle Fleur Gorre. Données chiffrées de la *National Police Agency* et de l'Agence de reconstruction, au 10 septembre 2013.
- 196 - Martin Spitz, 2 ans après. Bilan intermédiaire des interventions du Fonds « Solidarité Japon » de la Fondation de France, ouvert après le séisme du



11 mars 2011, Fondation de France, France, mars 2013, p.1.

197 - Current status and Path Toward Reconstruction, May 2013, Reconstruction Agency, disponible en ligne sur : http://www.reconstruction.go.jp/english/130528_CurrentStatus_PathToward_FINAL.pdf (juillet 2013)

198 - Steps for Revitalization in Fukushima, Fukushima Prefectural Government, November 25, 2013, disponible en ligne sur : http://www.cms.pref.fukushima.jp/download/1/Steps_for_Revitalization_in_Fukushima_Outline.pdf (date d'accès : mai 2013)

199 - *Ibid.*

200 - Miyagi Prefecture's Restoration and Reconstruction Efforts, Miyagi Prefecture, December 2013, disponible en ligne sur : <http://www.pref.miyagi.jp/uploaded/attachment/236192.pdf> (date d'accès : mars 2013)

201 - *Ibid.*

202 - News from Iwate's Reconstruction (Vol.46), Iwate Prefecture, August 15, 2013, disponible en ligne sur : <http://www.pref.iwate.jp/view.rbz?cd=34866&ik=0&np=14> (date d'accès : Novembre 2013)

203 - Panorama des accidents industriels survenus lors du grand séisme et tsunami du Tohoku, Bureau d'analyse des risques et pollutions industriels, Service des risques technologiques, Direction générale de la Prévention des risques, Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, mars 2013, disponible en ligne sur : http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/wp-content/files_mf/1373959346panorama_japon_mars_2013.pdf (date d'accès : mars 2013)

204 - L'état du marché agroalimentaire japonais depuis la crise de Fukushima, Chambre de Commerce et d'Industrie Française du Japon (CCIFJ), 24 février 2012, disponible en ligne sur : <http://www.ccifj.or.jp/news-japon/affaires-au-japon/vue-detail/n/letat-du-marche-agroalimentaire-japonais-depuis-la-crise-de-fukushima/> (date d'accès : février 2013)

205 - Les répercussions du séisme du 11 mars sur l'économie japonaise et l'économie mondiale, Direction générale des Études et des Relations internationales, Direction générale des Opérations, Secrétariat général de l'Autorité de contrôle prudentiel, Bulletin de la Banque de France • N° 184 • 2e trimestre 2011, p.1, disponible en ligne sur : http://www.banque-france.fr/fileadmin/user_upload/banque_de_france/publications/Bulletin-de%20la-Banque-de-France/Bulletin-de-la-Banque-de-France-etude-184-1.pdf (date d'accès mai 2013)

206 - Guibourg Delamotte, L'économie Japonaise après Fukushima, SciencesPo. CERI CNRS, juin 2012, disponible en ligne sur : http://www.sciencespo.fr/cei/sites/sciencespo.fr.cei/files/art_gd.pdf (mai 2013)

207 - Impact du séisme au Japon sur l'économie mondiale, Direction générale du Trésor, Ministère de l'Economie, des finances et de l'industrie, Lettre n°100, Avril 2012, disponible en ligne sur : <http://www.tresor.economie.gouv.fr/File/341196> (date d'accès : avril 2013)

208 - Disaster Status of Fukushima Prefecture, Fukushima Prefecture, disponible en ligne sur : <http://www.cms.pref.fukushima.jp/download/1/shiryouhen1.pdf> (date d'accès : Mai 2013)

209 - *The Non-life Insurance Institute of Japan*, propos recueillis par Mlle Fleur Gorre et la CCR, le 11 mars 2013.

210 - Guibourg Delamotte, L'économie Japonaise après Fukushima, SciencesPo. CERI CNRS, juin 2012, disponible en ligne sur : http://www.sciencespo.fr/cei/sites/sciencespo.fr.cei/files/art_gd.pdf (mai 2013)

211 - Deux ans après Fukushima, le pouvoir japonais prêt à renouer avec le nucléaire, 11 mars 2013, *France 24*, disponible en ligne sur : <http://www.france24.com/fr/20130311-deux-ans-fukushima-renouer-energie-nucleaire-abe-centrale-arret-renouvelable-eolien-tepco/> (date d'accès : mars 2013)

212 - Propos recueillis lors d'un entretien avec Nicolas Bonnardel, Directeur Général de la CCIFJ, réalisé par Mlle Fleur Gorre le 3 octobre 2013, Tokyo.

213 - Les répercussions du séisme du 11 mars sur l'économie japonaise et l'économie mondiale, Direction générale des Études et des Relations internationales, Direction générale des Opérations, Secrétariat général de l'Autorité de contrôle prudentiel, Bulletin de la Banque de France • N° 184 • 2e trimestre 2011, p.1, disponible en ligne sur : http://www.banque-france.fr/fileadmin/user_upload/banque_de_france/publications/Bulletin-de%20la-Banque-de-France/Bulletin-de-la-Banque-de-France-etude-184-1.pdf (date d'accès mai 2013)

214 - Interview par questionnaire de l'Agence de reconstruction réalisé en octobre 2013, Mlle Narusa Yamato et Mlle Fleur Gorre.

215 - Norimitsu YAMAMOTO et Yujin SUGA - Nishimura & Asahi (cabinet d'avocats), Groupe Franco-Business, Dernières évolutions du régime d'indemnisation en cas d'accident nucléaire, Point juridique, 14 septembre 2011, CCIFJ, disponible en ligne sur : <http://www.ccifj.or.jp/news-japon/analyse/vue-detail/n/dernieres-evolutions-du-regime-dindemnisation-en-cas-daccident-nucleaire/> (date d'accès : novembre 2013)

216 - Néanmoins, une clause conditionnelle exonérant l'opérateur de sa responsabilité existe si les dommages sont causés par « une grave catastrophe naturelle d'une ampleur exceptionnelle ou par des révoltes sociales ». L'accident de la centrale de Fukushima Daiichi ayant été déclenché à la suite du séisme et du puissant tsunami, la possibilité de l'exonération de Tepco de sa responsabilité peut être envisagée. Mais les critères d'évaluations restent ambigus. La catastrophe doit avoir un tel caractère exceptionnel qu'il soit impossible de s'en prévenir dans l'état actuel des connaissances techniques. Le séisme de Kobe du 17 janvier 1995, d'une magnitude de 6,9 sur l'échelle de Richter et qui a fait plus de 5 000 morts, n'a pas été qualifié de catastrophe naturelle grave ayant un caractère exceptionnel. De plus, face à la colère de l'opinion publique qui risquait de ne pas accepter que la compagnie n'assume pas ses responsabilités, le président de Tepco a signalé qu'il ne réclamerait pas, devant les tribunaux, l'application de cette clause d'exonération.

Sources : Norimitsu YAMAMOTO et Yujin SUGA - Nishimura & Asahi (cabinet d'avocats), Groupe Franco-Business, Dernières évolutions du régime d'indemnisation en cas d'accident nucléaire, Point juridique, 14 septembre 2011, CCIFJ, disponible en ligne sur : <http://www.ccifj.or.jp/news-japon/analyse/vue-detail/n/dernieres-evolutions-du-regime-dindemnisation-en-cas-daccident-nucleaire/> (date d'accès : novembre 2013) et Cour des comptes, Les coûts de la filière électronucléaire, Chapitre VII. Les coûts difficilement chiffrables, janvier 2012, p.29, disponible en ligne sur : <http://www.santepublique-editions.fr/objects/cour-des-comptes-chapitre-vii.pdf> (date d'accès : décembre 2013)



217 - Tepco, Press Releases, TEPCO President's comments concerning the enactment of the Nuclear Disaster Compensation Law, Aug 3, 2011, disponible en ligne sur : <http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/11080303-e.html> (date d'accès : novembre 2013)

218 - Cour des comptes, Les coûts de la filière électronucléaire, Chapitre VII. Les coûts difficilement chiffrables, janvier 2012, p.30, disponible en ligne sur : <http://www.santepublique-editions.fr/objects/cour-des-comptes-chapitre-vii.pdf> (date d'accès : décembre 2013)

219 - Tepco's nationalisation, State power, *The Economist*, May 11th 2012, disponible en ligne sur : <http://www.economist.com/blogs/schumpeter/2012/05/tepco%E2%80%99s-nationalisation> (date d'accès : avril 2013)

220 - X.Vásquez-Maignan, Fukushima : responsabilités et indemnisation, Faits et opinions, AEAN Infos 2011 _ N°29.2, disponible en ligne sur : <https://www.oecd-nea.org/nea-news/2011/29-2/aen-infos-fukushima-29-2.pdf> (date d'accès : novembre 2013)

221 - Reiko Hasegawa, DEVAST Report, Disaster Evacuation from Japan's 2011 Tsunami Disaster and the Fukushima Nuclear Accident, N°05/13 MAY 2013, IDDRI, SciencesPo, p.31, disponible en ligne sur : http://www.iddri.org/Publications/Collections/Analyses/STUDY0513_RH_DEVAST%20report.pdf (date d'accès : juin 2013)

222 - *Ibid.*

223 - Tepco, Overview of the submission of the Change of Financial Support (The Fifth Time), Dec 27, 2013, disponible en ligne sur : http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/betu13_e/images/131227e0101.pdf (date d'accès : janvier 2014)

224 - Indemnisation, communiqués de presse, ASN, Mis à jour le 07 mars 2012, disponible en ligne sur : <http://japon.asn.fr/index.php/Japon/Communiqués-de-presse/Communique-de-presse-n-38-du-7-mars-2012/Indemnisation> (date d'accès : novembre 2013)

225 - Tepco, Status of Indemnification payouts, Jan 24, 2014, disponible en ligne sur : <http://www.tepco.co.jp/en/comp/images/jisseki-e.pdf> (date d'accès : janvier 2014)

226 - TEPCO again criticized over complicated compensation process, *Japan Today*, March 13, 2012, disponible en ligne sur : <http://www.japantoday.com/category/national/view/tepco-again-criticized-over-complicated-compensation-forms> (date d'accès : novembre 2013)

227 - Actualité Japon, Deux tiers des victimes de Fukushima attendant toujours des compensations, *Nipponconnexion*, 21 mars 2013, disponible en ligne sur : <http://www.nipponconnection.fr/deux-tiers-des-victimes-de-fukushima-attendent-toujours-des-compensations/> (date d'accès : novembre 2013)

228 - Fukushima deux ans après : des victimes livrées à elles-mêmes, Extraits du rapport de Greenpeace International. Fukushima deux ans après : l'industrie nucléaire « irresponsable », février 2013, Greenpeace, p.9, disponible en ligne sur : <http://www.greenpeace.org/canada/Global/canada/report/2013/02/Rapport-Fukushima-deux-ans-apres-des-victimes-livrees-a-elles-memes.pdf> (date d'accès : mars 2013)

229 - Thierry Ribault et Christine Levy, Catastrophe du 11 mars 2011, désastre de Fukushima, EBISU, Etude Japonaises, printemps-été 2012, Namioka Shintaro, Politiques de dédommagement pour les agriculteurs de Fukushima ?, p.151.

230 - Une compensation financière a été versée par Tepco aux évacués « volontaires » partis avant le mois de décembre 2011. Certains d'entre eux bénéficient par ailleurs d'un soutien financier de la part de leur municipalité (notamment des aides aux logements). Depuis peu, ces populations ont droit à un accès gratuit à l'autoroute. Source : propos recueillis lors d'un entretien réalisé le 16 décembre 2013 avec Mme Reiko Hasegawa, par Mlle Fleur Gorre.

231 - *Ibid.*

232 - Challenges of Decontamination, Community Regeneration and Livelihood Rehabilitation, FAIRDO 2013, 2nd discussion Paper, p.75, disponible en ligne sur : http://pub.iges.or.jp/modules/envirolib/upload/4718/attach/web_FAIRDO_2nd_Discussion_Paper_E_130906.pdf (date d'accès : septembre 2013)

233 - From recovery, to revitalization, The Reconstruction Agency of Japan, July 2012, disponible en ligne sur : http://www.reconstruction.go.jp/topics/20120700_overview.pdf (mai 2013)

234 - Reiko Hasegawa, DEVAST Report, Disaster Evacuation from Japan's 2011 Tsunami Disaster and the Fukushima Nuclear Accident, N°05/13 MAY 2013, IDDRI, SciencesPo, p.15, disponible en ligne sur : http://www.iddri.org/Publications/Collections/Analyses/STUDY0513_RH_DEVAST%20report.pdf (date d'accès : juin 2013)

235 - Our Determined Challenges for the Reconstruction of Fukushima. Roles of Japanese Government. April 25, 2013, Masayoshi Hamada, Senior Vice minister for Reconstruction, Session 3, the 46th Japan Atomic Industrial Forum Annual Conference, Reconstruction Agency, disponible en ligne sur : http://www.jaif.or.jp/ja/annual/46th/46-s3_masayoshi-hamada_e.pdf (date d'accès : juin 2013)

236 - Current status and Path Toward Reconstruction, May 2013, Reconstruction Agency, disponible en ligne sur : http://www.reconstruction.go.jp/english/130528_CurrentStatus_PathToward_FINAL.pdf (juillet 2013)

237 - *Ibid.*

238 - Interview par questionnaire de l'Agence de reconstruction réalisé en octobre 2013, Mlle Narusa Yamato et Mlle Fleur Gorre.

239 - 70% of Fukushima evacuees: won't return home, *NHK*, December 6, 2013, disponible en ligne sur : <http://recoveringtohoku.wordpress.com/2013/12/06/70-of-fukushima-evacuees-wont-return-home-nhk-12613/> (date d'accès : 17 décembre 2013)



TREMBLEMENT DE TERRE, TSUNAMI ET ACCIDENT NUCLÉAIRE
DE LA CENTRALE DE FUKUSHIMA :
ÉTAT DES LIEUX DES CONSÉQUENCES ET DES ACTIONS ENGAGÉES TROIS ANS APRÈS

ANNEXES



Annexe 1 : Chronologie des procédures d'évacuation des populations¹

Table 3. Chronology of the Government's evacuation orders/recommendations

2011	Target	Orders	Name of the Zone
11 March	2 km radius from the station	Compulsory Evacuation (issued by the Fukushima prefectural government)	Restricted Zone
	3 km radius	Compulsory Evacuation	Restricted Zone
12 March	10 km radius	Compulsory Evacuation	Restricted Zone
	20 km radius	Compulsory Evacuation	Restricted Zone
15 March	Between 20–30 km	Shelter indoors	Evacuation Prepared Area
22 April	Between 20–30 km	Shelter indoors or evacuation by own means	Evacuation Prepared Area
	Areas with air radiation dose more than 20 mSv/year	Evacuation within 1 month	Deliberate Evacuation Area
16 June	Spots with air radiation dose of over 20 mSv/year	Recommended for Evacuation	Specific Spots Recommended for Evacuation
30 Sept.	Between 20–30 km	Lifting of the order to shelter indoors or evacuation by own means	Lifting of Evacuation Prepared Area

1 - Reiko Hasegawa, DEVAST Report, Disaster Evacuation from Japan's 2011 Tsunami Disaster and the Fukushima Nuclear Accident, N°05/13 MAY 2013, IDDRI, SciencesPo, p.24 disponible en ligne sur: http://www.iddri.org/Publications/Collections/Analyses/STUDY0513_RH_DEVAST%20report.pdf (date d'accès: juin 2013)



Annexe 2 : Répartition des coûts d'intervention de la CRJ après la triple catastrophe dans les préfectures sinistrées²

	Iwate	Miyagi	Fukushima	Ibaraki	Chiba	Nagano	TOTAL
Personnel CRJ (frais de déplacement, de main d'œuvre, moyens humains supplémentaires)	287 512 119 ¥	496 285 787 ¥	59 481 394 ¥	6 054 988 ¥	417 788 ¥	773 574 ¥	850 534 650 ¥
Aide matérielle	91 420 ¥	1 825 514 ¥	0	0	0	0	1 916 934 ¥
Secours aux populations et soins médicaux	27 032 503 ¥	105 493 598 ¥	11 207 816 ¥	712 174 ¥	0	27 241 ¥	144 473 332 ¥
Logistique et frais de transports	23 753 740 ¥	44 390 018 ¥	7 380 343 ¥	262 503 ¥	0	30 848 ¥	75 817 452 ¥
Donations	3 036 028 ¥	35 992 029 ¥	1 711 059 ¥	32 057 931 ¥	0	0	72 797 047 ¥
Frais administratifs	4 097 667 ¥	5 555 813 ¥	672 790 ¥	119 466 ¥	0	5 955 ¥	10 451 691 ¥
TOTAL	345 532 477 ¥	689 542 759 ¥	80 453 402 ¥	39 207 062 ¥	417 788 ¥	837 618 ¥	1 155 991 106 ¥ (8,2 millions €)



Annexe 3 : Répartition des dons octroyés à la Croix-Rouge japonaise³

Plus de 80 Sociétés nationales ont récolté 528 millions d'€ de promesses de dons affectés à l'urgence et à la reconstruction des zones sinistrées.

La CRJ a réparti ces fonds dans son plan global d'action comprenant douze points :

Distribution de l'aide d'urgence	3,2 millions €
La mise en place de services médicaux d'urgence	950 000 €
Le soutien aux systèmes de santé régionaux	43,1 millions €
L'assistance aux victimes de l'accident nucléaire	19 millions €
La réhabilitation des infrastructures de santé	90,7 millions €
L'amélioration des conditions de vie des personnes vivant dans les centres d'évacuation et dans les abris de transition	263 millions €
La protection sociale, notamment pour les personnes âgées	17,2 millions €
L'éducation des enfants	13,5 millions €
Le renforcement des capacités de la Croix-Rouge japonaise	18,7 millions €
Autres projets	120 000 €
Futurs programmes	2,4 millions €
Gestion des coûts pour la Croix-Rouge japonaise et la Fédération Internationale des Croix-Rouge et Croissant-Rouge (communication, finances, rapports, etc.)	5,7 millions €

³ - Entretien avec la "Japanese Red Cross", réalisé par Mlle Fleur Gorre et Mlle Narusa Yamato, le 03 octobre 2013, Tokyo



Annexe 4 : Résultats détaillés et actualisés des quatre enquêtes thématiques de la Fukushima Health Management Survey.

La première étude : l'examen de la thyroïde par ultrasons (*Thyroid Ultrasound Examination - TUE*) consiste en un plan de dépistage du cancer de la thyroïde pour l'ensemble des 360 000 enfants âgés de 0 à 18 ans au moment de l'accident.

Méthodologie : réalisation d'une première échographie thyroïdienne pour tous les enfants concernés, d'octobre 2011 à avril 2014. En cas de détection d'anomalie, des analyses biologiques et des biopsies de la thyroïde seront réalisées. Après avril 2014, des bilans thyroïdiens de suivi seront réalisés tous les deux ans jusqu'à leur vingtième année, puis tous les cinq ans au-delà de cet âge.

La phase préliminaire des tests vise à dépister des masses ou autres signes avant-coureurs de cancer de la thyroïde et à répartir les cas en quatre groupes selon le degré de sévérité des observations⁴. Seules les personnes appartenant aux deux catégories les plus sévères (B et C) subiront une seconde série d'examens approfondis (échographie plus détaillée de la thyroïde, analyse de sang et d'urine, etc.) réalisée à l'hôpital de l'université médicale de Fukushima⁵.

Résultats des mesures (30 septembre 2013)⁶ :

Depuis le démarrage de l'enquête (au 23 août 2013) :

- 289 960 enfants ont été mesurés ;
- 225 537 enfants dont les résultats de l'examen initial sont confirmés ;
- 59 nodules thyroïdiens suspects ont été détectés ;
- après opération chirurgicale : 26 cas de cancers de la thyroïde, 32 cas suspects et un cas bénin ont été dénombrés.

Après un entretien avec le directeur de l'étude, Shinichi Suzuki, Jean-René Jourdain, adjoint à la direction de la protection de l'homme à l'IRSN, souligne que « *les 32 cas suspects sont des cas d'enfants en attente d'être opérés ou bien nécessitant des examens complémentaires. Il existe donc pour ces enfants une très forte présomption de cancers thyroïdiens* »⁷.

Selon Shinichi Suzuki, cette enquête sur la thyroïde a été initiée pour établir la prévalence (nombre de cancers diagnostiqués dans une population à un instant « t ») des cas de cancers thyroïdiens chez les enfants de la préfecture Fukushima. En s'appuyant sur les observations faites après l'accident de Tchernobyl, il rappelle que les effets de l'exposition aux radiations ne se manifesteront qu'au moins quatre ans après l'exposition⁸.

Selon Jean-René Jourdain, l'évolution à la hausse de l'incidence (nombre de nouveaux cas de cancers de la thyroïde détecté chaque année) dans le temps permettra de déterminer ou non si l'accident de Fukushima est la cause d'une éventuelle augmentation. Sachant que les autorités japonaises ont prévu de terminer la première phase de surveillance des 360 000 enfants de la préfecture de Fukushima d'ici avril 2014 et de procéder ensuite à un renouvellement de cette surveillance tous les deux ans, une première évaluation de l'incidence pourra être réalisée en 2016. Une première tendance de l'évolution de l'incidence (stabilité, hausse, baisse) ne pourra en conséquence pas être observée avant l'année 2018.

4 - A1 : absence de nodule ou de kyste, A2 : nodule inférieur à 5,0 mm et/ou kyste inférieur à 20,1 mm, B : nodule supérieur à 5,0 mm et ou kyste supérieur à 20,1 mm, C : besoin urgent d'un examen complémentaire.

5 - Highly Sophisticated Thyroid Ultrasound Examination used in the Fukushima Health Management Survey, disponible en ligne : <http://www.fmu.ac.jp/radiationhealth/conference/presentation/day1/1109.pdf> (date d'accès : avril 2013)

6 - Thyroid Ultrasound Examination, Fukushima Health Management Survey, Fukushima Medical University, 30 September 2013, disponible en ligne sur : https://www.fmu.ac.jp/radiationhealth/results/media/13-2_ThyroidUE.pdf (date d'accès : octobre 2013)

7 - Entretien réalisé par Mlle Fleur Gorre avec Jean René Jourdain, adjoint à la direction de la protection de l'homme à l'IRSN, le 4 février 2014.

8 - Enfants de Fukushima : 26 cas de cancer de la thyroïde confirmés au 30 septembre 2013, vivre après Fukushima, 13 novembre 2013, disponible en ligne sur : <http://www.vivre-apres-fukushima.fr/tag/thyroïde/> (date d'accès : décembre 2013)



La deuxième et la troisième études portent sur le suivi à long terme de l'état de santé des populations évacuées (plus de 210 000 personnes)⁹, dont les conditions et habitudes de vie ont radicalement changé depuis la catastrophe.

Méthodologie : Ce suivi s'opère d'une part par la réalisation de bilans médicaux (examens cliniques, biologiques), dont le but est la détection précoce et le traitement de certaines pathologies (en particulier des cancers, leucémies, diabète, *etc.*), et d'autre part par une évaluation de l'état psychologique de ces populations à l'aide d'un questionnaire sur leur style de vie (tabagisme, alcoolisme, habitudes alimentaires, *etc.*).

Un suivi plus spécifique sur dix ans des troubles psychologiques sera mis en place par le ministère de la santé sur près de 30 000 personnes des préfectures de Fukushima, Iwate et Miyagi.¹⁰

Selon l'IRSN, se basant sur les documents publiés par l'université médicale de Fukushima en février 2013, un bilan de santé avait été réalisé au cours des années 2011 et 2012 sur 74 333 personnes qui ont été évacuées des zones les plus exposées (à savoir Tamura, Minami-soma, Kawamata, Hirono, Naraha, Tomioka, Kawauchi, Okuma, Futaba, Namie, Katsurao, Iitate et une partie de la ville de Date).

Les premiers enseignements tirés de ces bilans de santé montrent qu'en comparaison des bilans de santé réalisés avant le tsunami en 2008-2009 et 2010-2011, on observe :

- une augmentation de la prévalence de l'obésité¹¹, hypertension et perturbation du métabolisme des graisses chez les enfants ;
- une augmentation de la prévalence de l'obésité, perturbation du métabolisme des graisses et des sucres, ainsi que des dysfonctionnements hépatiques chez les adultes.

Bien qu'aucune donnée quantitative ne soit fournie dans les premiers résultats de cette enquête, ces problèmes de santé seraient attribuables, selon les autorités sanitaires japonaises, à une diminution de l'activité physique, à un changement des habitudes alimentaires, à un stress émotionnel, ainsi qu'à des troubles du sommeil. Un suivi sur le long terme est nécessaire afin de mieux qualifier et quantifier ces problèmes de santé chez les personnes évacuées.

S'agissant de l'évaluation des conséquences psychologiques de l'accident, 66 014 personnes (11 124 enfants et 54 890 adultes) ont répondu à un questionnaire proposé (par courrier ou par téléphone) entre le 1er avril 2012 et le 31 mars 2013 à 211 615 évacués, soit un taux de réponse de 31,2% (bilan réalisé au 31 juillet 2013).

Sur la base des réponses au questionnaire, les équipes de l'université médicale de Fukushima en charge de l'enquête ont identifié 4 677 personnes comme devant être recontactées pour bénéficier d'un soutien et de conseils prodigués par des infirmières ou psychologues cliniciens. Sur 4 677 personnes, 4 006 (dont 495 enfants et 3 511 adultes) ont effectivement pu être contactées par téléphone.

9 - Personnes issues des zones d'évacuation fixées par le gouvernement : Hironomachi, Naraha-machi, Tomioka-machi, Kawauchi-mura, Okuma-machi, Futaba-machi, Namie-machi, Kazurao-mura, Iitate-mura, Minamisoma City, Tamura city. Les habitants de Yamakija à Kawamata-machi, Namie-machi et Iitate-mura sont également suivis.

10 - Les conséquences sanitaires de l'accident de Fukushima. Point de situation en février 2013, IRSN, 6 février 2013, p.5, disponible en ligne sur : http://www.irsn.fr/Fuku2ans/Documents/IRSN_Dossier-Fukushima-2-ans_annexe-I-Point-Consequences-sanitaires-Fevrier2013.pdf (date d'accès : mars 2013)

11 - A noter que le ministère de l'éducation a mesuré et pesé près de 700 000 enfants, âgés de 5 à 17 ans environ de deux ans après la catastrophe. Il a comparé dans 47 préfectures le nombre d'enfants obèses (lorsqu'ils outrepassent d'au moins 20 % le poids moyen correspondant à leur âge et leur taille). La préfecture de Fukushima a enregistré les taux les plus élevés dans certaines classes d'âge. A Fukushima, après la catastrophe de 2011, on comptait 449 établissements (soit 56% des écoles publiques) limitant les activités de plein air. En septembre 2012, 71 d'entre eux avaient maintenu ces restrictions. (Source : Justin McCurry, Fukushima radiation fears are linked to increase in obesity among children, *The Guardian*, Dec 27, 2012, disponible en ligne sur : <http://www.theguardian.com/environment/2012/dec/27/fukushima-radiation-child-obesity-fears>, (date d'accès : janvier 2014)



La quatrième étude porte sur le suivi des femmes enceintes au moment de l'accident nucléaire (20 000 femmes) et de leurs enfants (jusqu'à l'âge de 12 ans) afin de détecter l'apparition d'anomalies génétiques et congénitales et, le cas échéant, de leur porter assistance.

Méthodologie : L'ensemble des femmes ayant déclaré une grossesse entre le 1^{er} août 2010 et le 31 juillet 2011 ont reçu un questionnaire. L'aide d'organismes et d'associations d'obstétrique et de gynécologie a été requise afin de retrouver les femmes ayant quitté la préfecture de Fukushima.

Une ligne téléphonique et une adresse électronique dédiées ont été mises en place. Des sages-femmes et des infirmières assurent des consultations, y compris téléphoniques, en faveur de ces femmes et de ces enfants. Les femmes sont prises en charge par des obstétriciens de l'université médicale de Fukushima ou d'autres universités pour celles ayant quitté les lieux. Ce travail complétera l'étude sur l'environnement et l'état de santé des enfants japonais (JECS : *Japan Environment and Children's Study*) lancée en 2010 par le ministère japonais de l'environnement concernant près de 100 000 femmes enceintes dans une douzaine de régions¹².

Résultats de l'enquête de suivi des femmes enceintes et de leurs nourrissons au 20 août 2013¹³ :

Près de 14 516 questionnaires ont été distribués après mi-décembre 2012. 6 913 femmes (47,6%) y avaient répondu au 30 juin 2012.

Les résultats pendant l'année fiscale 2012 (du 1^{er} avril 2012 au 31 mars 2013) sont les suivants :

Concernant la grossesse :

- 0,79 % de fausses couches ont été dénombrées dans la préfecture de Fukushima (pas de différence constatée avec les résultats de l'année précédente) ;
- 5,96% d'enfants sont nés prématurés (proportion supérieure à celle de l'année précédente : 4,75%) ;
- 2,32% enfants sont nés avec des malformations congénitales ou des anomalies (pas de différence constatée avec les résultats de l'année précédente).

Concernant la santé mentale des mères et les consultations téléphoniques :

- 25,6% des mères souffrent de dépression dans la préfecture de Fukushima (résultats légèrement plus faibles que ceux de l'année précédente : 27,1%). A titre indicatif, la proportion de dépressions post-natales enregistrée en 2009 était de 10,3%.

1 059 femmes ont bénéficié d'une consultation téléphonique :

- plus de la moitié présentait des signes de dépression et avaient besoin d'assistance ;
- les problèmes les plus fréquents relèvent de la santé mentale et physique des mères (33,1%). La peur des radiations est le plus fréquemment mentionnée.

Concernant une future grossesse :

- 52,7% de sondées envisagent de concevoir un autre enfant (pas de différence constatée avec les résultats de l'année 2010) ;
- 14,9% des sondées déclarent ne pas désirer d'autre enfant par crainte de l'effet des radiations.

12 - Cette étude visait à évaluer les conséquences chez les nourrissons d'une exposition à des toxiques environnementaux chimiques et physiques dans des localités proches de la centrale nucléaire de Fukushima Dai-ichi (Fukushima, Minami Souma, Namie). En août 2011, les autorités ont décidé d'intégrer à cette étude un groupe de 6 900 femmes originaires des villes comptant parmi les plus exposées aux retombées radioactives (Kawamata, Koori, Date, Kunimi). Tous les enfants nés des mères participant à l'étude JECS seront suivis jusqu'à l'âge de 12 ans. (Source : Les conséquences sanitaires de l'accident de Fukushima. Point de situation en février 2013, IRSN, 6 février 2013, disponible en ligne sur : http://www.irsn.fr/Fuku2ans/Documents/IRSN_Dossier-Fukushima-2-ans_annexe-I-Point-Consequences-sanitaires-Fevrier2013.pdf (date d'accès : mars 2013)

13 - Fukushima Medical University, disponible en ligne sur : http://www.fmu.ac.jp/radiationhealth/results/medias/12-5_Pregnancy_and_Birth_Survey.pdf

