

FUKUSHIMA 2017

Bernard Rozé

Ingénieur Arts & Métiers

Représentant AEPN au GT Intercli de la Manche

Introduction

Ce document personnel est une synthèse des informations recueillies lors de la mission du GT Intercli de la Manche dans la zone affectée par l'accident de la Centrale Nucléaire de Fukushima en 2011.

Il est structuré chronologiquement sur la base du programme du GT et rapporte à partir de notes manuscrites, sans garantie d'exhaustivité, les propos tenus et ceci sans commentaire ou avis, seule la conclusion fait part de mon ressenti d'ensemble.

Les données chiffrées ne le sont qu'à titre indicatif, des imprécisions dues à la traduction et au fait que certaines présentations en langue japonaise n'ont pas été remises, sont possibles.

Unités :	Sv	Sievert	
	mSv	milli Sv	0.001 Sv
	Sv	micro Sv	0.000001 Sv
	¥	yen	

Compte rendu Chronologique

11 mars 2017 – Clinique des Liens - Commune de MINAMISOMA - Préfecture de FUKUSHIMA

Rencontre avec Mr Seiji ENDO médecin propriétaire d'une clinique privée « Clinique des Liens » et avec Mr Masahiko YAMAKI pharmacien à Minamisoma.

Mr ENDO a tout d'abord fait part du déroulement des évacuations en 2011. Directeur de l'hôpital d'Odata (18 km de la centrale) au moment du tsunami, il a assuré l'évacuation de 69 patients le 13/03/2011 dans le rayon de 30 km avant de poursuivre l'évacuation au-delà de 30 km le 14/03 suite à l'explosion de réacteur 3, ceci avec 1/3 du personnel et en l'absence d'information et consigne de la part des Autorités.

Dès avril 2011 il a démissionné de l'hôpital d'Odata pour rejoindre un hôpital provisoire.

À cette occasion il a pris conscience de l'aide nécessaire à apporter à des patients le plus souvent âgés, déplacés dans des logements provisoires très petits, par des conseils en matière d'hygiène corporelle (exercice) et de nutrition.

Ceci l'a conduit à la création de sa clinique privée en 2015 à Minamisoma, pour assurer un soutien psychologique et recréer des liens sociaux. L'effectif de la clinique est de 7 personnes avec un médecin, lui-même, 2 infirmières, 1 nutritionniste et du personnel administratif. La construction de la clinique a été subventionnée par la Préfecture (% ?) mais les coûts de fonctionnement restent privés.

Mr YAMAKI nous a également fait part de son expérience lors de l'accident. Il a quitté sa pharmacie pendant 1 mois lors de l'accident, puis lors de son retour il a dû gérer les contraintes de disponibilité de matériel et d'approvisionnement en médicaments. En sa qualité de pharmacien scolaire il a dû assurer, du fait de la pénurie, le regroupement des médicaments dans le secteur.

Les principaux problèmes de santé présents : dépression et tension artérielle.

Pour information, le père de Mr YAMAKI a été irradié à Nagasaki en 1945 à l'âge de 16 ans.

Q1 : Quid du retour du corps médical dans les zones évacués ?

Médecins et infirmières : 70 %

¾ des prescriptions concernaient les antidépresseurs et anxiolytiques en 2013, il y a amélioration mais la demande reste au-delà de la moyenne nationale.

Q2 : Cancer de la thyroïde ?

Pour la Préfecture de Fukushima : 0.03 % sur 300000 soit environ 100 cas y compris cas suspects.

Q3 : Qu'est-ce qu'un pharmacien scolaire ?

C'est un pharmacien conseil auprès des établissements scolaires, nommé par les autorités locales qui assure également des contrôles sanitaires. Pas de contact direct avec les élèves.

11 mars 2017 – Centre culturel - Commune de MINAMISOMA - Préfecture de FUKUSHIMA

Mr Katsunobu SAKURAI, maire de Minamisoma nous a fait part de la situation de sa commune suite à au tsunami et à l'accident nucléaire.

636 victimes du tsunami. Suite à la première explosion le 12/03/11, 60000 personnes évacués sur une population de 71500 habitants. Des coûts de décontamination et de démantèlement de la centrale ont été cités par le maire mais l'incertitude de traduction ne permet pas de les rapporter ici.

Actuellement 14000 personnes ne sont pas revenues dans la commune et 100000 dans la Préfecture de Fukushima.

L'évacuation a entraîné 497 décès faisant de Minamisoma la commune la plus touchée par cette conséquence de l'accident (décomposition des familles et des quartiers).

Mr SAKURAI a ensuite, qualifié de « folle » la décision gouvernementale de relancer le nucléaire et d « idiots » ceux qui l'ont prise (traduction).

Son objectif est qu'en 2018 sa commune soit la première en fourniture d'électricité photovoltaïque du NE du Japon et qu'en 2030 elle soit 100 % énergie renouvelable.

Les difficultés de la reconstruction viennent de la diminution de la population jeune et notamment des femmes. Avant l'accident il y avait 600 naissances par an, 0 après l'accident et relativement peu aujourd'hui.

Pas de question possible compte tenu du temps disponible avant la cérémonie commémorative du séisme de 2011.

Ensuite nous avons été invités à assister et participer à la cérémonie commémorative locale ainsi qu'à la retransmission sur écran géant de la cérémonie nationale.

12 mars 2017 – Locaux de l'association Nomado – ville de Soma – Préfecture de Fukushima

Rencontre avec Mr Hiroshi MIURA, agriculteur d'Odaka et président de l'association Nomado.

Mr MIURA a dû quitter sa maison et ses rizières situées à 12 km de la centrale et à 1 km de la mer. Ses rizières ont été inondées et lors de l'accident nucléaire il a été mesuré 15000 Bq sur ses vêtements. Mr MIURA fait état du manque d'information des populations lors de l'accident illustrant cela par le fait que certains fonctionnaires tokyoïtes refusait de venir sur le terrain du fait de sa dangerosité alors que les populations locales n'avaient pas connaissance de ce risque.

Deux mois après l'évacuation, Mr MIURA a lancé son association avec des agriculteurs « chômeurs » afin de reprendre les débris dispersés par le tsunami et éliminer le sel apporté par la mer.

Avec l'aide de subvention, l'association a pu installer des appareils de mesure de radioactivité du riz fournis par Areva Canberra. Afin de pouvoir garantir, la non-contamination du riz produit, la mesure des sacs de 30 kg est systématique.

Évolution des résultats dans le temps :

- 2012 : 11 millions de sacs de riz contrôlés – 71 sacs supérieurs à 100 Bq/kg (limite légale 100 Bq/kg au Japon, 1250 Bq/kg en Europe).
Afin d'éviter la remontée du Cs (Césium) dans le riz, la terre a été saturée par engrais en K (potassium).
- 2013 28 sacs contaminés a plus de 100 Bq/kg dont 27 de même origine (cause : manipulation à proximité de riz en fleur) Cette justification n'a pas été prise en compte par les Autorités mais reconnue par Tepco.
- 2015 OK a 99.994 % (<100Bq/kg)
- 2016 0 sacs > 25 Bq/Kg – Seuil abaissé pour rassurer et faciliter la commercialisation.

L'agriculture n'a pas repris à 100 % au niveau de Minamisoma mais les surfaces exploitées et la production augmentent. 70 % de la surface n'est pas encore exploitée à Minamisoma du fait en partie du manque de main œuvre jeune.

Q1 : Autres productions ?

Riz majoritairement, légumes divers mais avec une rétention moindre du Cs (césium) (légumes découpés, mesurés et mis sous vide).
Les champignons et plantes sauvages restent contaminés

Q2 : Type appareil de mesure de la radioactivité ?

Nal Areva Canberra. Mesure : 10 à 15 secondes par sac de 30 kg.

Q3 : Niveau de contrôle avant commercialisation ?

100 % de contrôle avec un niveau beaucoup plus bas que la législation mais réticence importante des clients du fait de l'origine.

Q4 : Fonctionnement et financement association ?

Subvention de 16 millions de ¥ par la Fondation de France sous réserve d'accompagnement de visiteurs (2 à 3000 dans le périmètre des 20 km)

Q5 : Aspects santé ?

Préfecture et Gouvernement ne reconnaissent pas le lien entre cancer et exposition. Démission en octobre 2016 du responsable des registres du cancer. Contestation des résultats.
À Okuma, à 12 km de la centrale, l'association fournit 2000 repas par jour aux travailleurs qui y sont logés.

Q6 : Prise en charge des dégâts ?

Gouvernement + dette + production d'électricité solaire (sur les rizières abandonnées). Procès (entre autres) avec Gouvernement et Tepco pour prise en charge de l'effet de l'excédent d'engrais potassé sur l'élevage bovin (tétanie).

Q7 : Reconstruction ?

Malgré les autorisations, le retour se fait lentement du fait de la réticence des jeunes et du manque d'infrastructure. La nécessité de reprise du corium des cœurs induit des risques nucléaires persistants. Les jeux olympiques en 2020 influent sur les décisions. À Odaka sont prévus, la construction d'une usine de matériaux de construction avec les terres légèrement contaminées (3000 Bq/kg), des éoliennes et une centrale photovoltaïque de 50 hectares (Toshiba).

Q8 : Quid de l'industrie du bois ?

Le Cs s'accumule dans les feuilles mortes. Pas de décontamination. Pas d'exploitation. Suivi dans le temps.

Un avenir est possible mais il faut que les jeunes reviennent (Mr MIURA).

12 mars 2017 – Visite d'ODAKA – Commune de NIAME – Préfecture de Fukushima

ODAKA retour de 1100 habitants sur 12000.

La partie visitée (rue principale) a été largement rénovée. Les maisons touchées par le séisme ont été détruites, les maisons en place réparées ou reconstruites. Voirie et réseaux ont été remis en état. Mais faible animation (dimanche après-midi). Deux commerces ouverts, un coiffeur et un magasin de vêtements, les locaux sont neufs, mais les clients moins nombreux qu'avant.

NAMIE. Ville fantôme laissée en état avec encore les traces du séisme (maisons semi écroulées). Un petit ensemble commercial a été créé de toute pièce près de la mairie et de la caserne des pompiers pour animer le centre-ville. Autorisation de retour partielle le 01 avril 2017, mais les infrastructures ne sont pas totalement prêtes.

13 mars 2017 - Centre d'Information sur la Décontamination – Ministère Environnement – Fukushima

Présentation, en français, de Mr Hitoshi AOKI sur les effets sanitaires et les contre-mesures.

Distribution géographique de la contamination et radionucléides concernés : Cs 134 (T : 2ans), Cs 137 (T : 30 ans), I 131(T : 2jours). Pas de Pu et Sr en excès.

Évolution de la contamination atmosphérique dans la ville de Fukushima (à environ 80 km dans l'axe du panache) : 2.74 $\mu\text{Sv/h}$ en avril 2011, 0.17 $\mu\text{Sv/h}$ en décembre 2016 pour une valeur de 0.04 $\mu\text{Sv/h}$ avant l'accident.

La quantité de Sr 90 (strontium) ingérée par jour (3 repas) : 0.099 Bq. Pour mémoire 3 Bq en 1965 du fait des essais nucléaires atmosphériques.

Eau potable à Fukushima

Sr 90 : 0.0013 Bq/l en 2012 (max 0.00925 Bq/l en 1979)

Pas de détection de Cs 134 ou Cs 137

Rappels sur les rayonnements, leurs effets et les valeurs moyennes d'exposition naturelle :

0.39 mSv cosmiques

0.48 mSv gamma dues aux sols (Th 234)

1.26 mSv alpha dans l'air (Rn 222)

0.29 mSv dans les aliments (K 40)

Effets sanitaires. Effet direct sur l'ADN et indirects (radiolyse des molécules d'eau du corps). Les causes indirectes sont multiples (microbe, virus, substances chimiques cancérigènes, stress, UV)

Effet des rayonnements :

Théorie LNT (Linear Non Threshold) : Accroissement du taux de mortalité de 0.005 % par cancer pour chaque mSv d'exposition chronique.

REX des bombardements d'Hiroshima et Nagasaki : pas d'effets constatés sur le nombre de cancers pour des expositions inférieures à 100 mSv.

Pour limiter l'exposition externe due au Cs : augmenter la distance, diminuer le temps d'exposition, se protéger.

30 cm de terre éliminent 97.5 % de l'exposition.

Exposition externe des citoyens de Fukushima en 2015

98.27 % de la population a été exposée à moins de 1 mSv/an (norme internationale pour le public)
 1.54 % à une dose comprise entre 1 et 2 mSv
 0.16 % à une dose comprise entre 2 et 3 mSv
 0.06 % à une dose comprise entre 3 et 5 mSv

Exposition interne à l'I 131 :

Des examens ont été effectués sur 370000 habitants qui avaient moins de 18 ans en 2011 et 10000 bébés nés depuis : 145 cas ont été diagnostiqués. Les résultats donnent un même taux de cancer de la thyroïde que sur un échantillon test de 4365 personnes effectués dans d'autres préfectures du Japon.

Exposition interne au Cs :

Le Cs se fixe dans les muscles et s'élimine en proportion de 50 % en 90 jours.

Pour limiter l'ingestion de Cs :

Saturation des terres agricoles en engrais enrichi au potassium K.

Sélection après mesure radiologique des espèces pêchées les moins sensible

Reste une faible inhalation : 0.001 µSv en conditions atmosphériques défavorables.

Des normes sanitaires plus strictes que celles de l'OMS sont appliquées :

10 Bq/kg	eau	1000 Bq/kg	Europe
50 Bq/kg	lait	1000 Bq/kg	Europe
100 Bq/kg	aliments en général	1250 Bq/kg	Europe
50 Bq/kg	aliments pour bébé	400 Bq/kg	Europe

Dans les zones sous le passage ou la contamination est trop importante, l'agriculture a été suspendue.

Culture du riz :

99.99 % du riz produit en 2016 présente une contamination inférieure à 25 Bq/kg après contrôle systématique dans le riz brun ce qui donne moins de 2.5 Bq/kg dans le riz blanc cuit. Les légumes et fruits ne présentent pas de risque.

Décontamination des terres arables :

La décontamination des terres se fait soit par enlèvement d'une couche de terre, soit par inversion de couche (labour profond) Pour les arbres fruitiers : lavage de l'écorce.

Dans les fruits de Fukushima : 14 Bq/kg en 2011, 1 Bq/kg depuis 2013.

Produits de la pêche :

Dans la friture la contamination en Cs est passée de 900 à moins de 100 Bq/kg en moins d'un an.

Bilan de l'exposition interne :

Des contrôles de contamination interne de presque 100 % de la population de Fukushima a mis en évidence la présence de 300 Bq de Cs pour le corps entier qui induit une exposition annuelle de 0.01 mSv (limite public : 1 mSv/an). Ce qui représente environ 3 % de l'exposition due au K40 naturel.

Impact économique :

Agriculture : 2010 > 233 millions de ¥
 2011 > 185.1
 2012 > 202.1
 2013 > 204.9

Exploitation forestière :

2009 > 13.6 millions de ¥
 2011 > 12.5
 2012 > 8.7
 2013 > 7.4
 2014 > 8.5

Pêche :

2009 > 20.4 millions de ¥
 2010 > 16
 2011 > 18
 2012 > 8.67
 2013 > 6.4
 2014 > 7.9

Principes de la décontamination

Récupération (feuilles mortes, bitume, pelouse, lavage..)
 Conditionnement
 Protection (recouvrement)
 Stockage

Dans un rayon de 20 km et dans les zones dont l'exposition dépassait 20 mSv les habitants (81000) ont été évacués en mars avril 2011. Ces zones s'étendent sur 11 municipalités et couvrent 1140 km². Dans ces zones c'est le gouvernement qui pilote la décontamination et finance.

Dans les zones plus faiblement contaminées, dose > 0.23 µSv/h, la décontamination est à la charge des municipalités avec l'aide de l'État, cela représente 24000 km².

Bilan de la décontamination par municipalité :

96 municipalités touchées sur 8 préfectures
 37 dont la décontamination est terminée
 27 quasiment terminée
 29 en cours
 3 en attente

Dans les aires spéciales de décontamination à proximité de la centrale les autorisations de retour ont été actées pour les municipalités de Tamura, Naraha, Kawauchi, Katsurao, Minamisoma (partiel) Seront autorisés le 01/04/2017 pour Minamisoma (solde), Kawamata, Itate, Namie, Tomioka
 Décision non datées pour Okuma et Futaba.

Situation des évacués :

2012	164865 évacués	102827 à Fukushima	623038 autres préfectures
2013	152113	97286	54680 147 disparus
2014	129154	83250	45854 50
2015	113983	67782	46170 31
2016	84289	43864	40405 20

Dans les aires spéciales les zones les plus contaminées devraient quasiment disparaître à l'horizon 2022 du fait des opérations de décontamination et de la décroissance radioactive.

À Kawauchi les opérations de décontamination ont permis des réductions de contamination de :

63 % des terrains résidentiels
 54 % des terres arables
 43 % des forêts à proximité des habitations
 58 % des routes

Entreposage temporaire des sols et déchets contaminés.

Les sacs de déchet sont temporairement stockés sur des aires constitués d'une bâche de sol et d'une bâche de couverture avec cheminée de dégazage et collecte, pour contrôle, des infiltrations d'eau.

Entreposage Intermédiaire

Le volume, des terres enlevés et déchets contaminés est estimé à 22 millions de m³ et ils seront regroupés sur une aire de 16 km² dans les zones près de la centrale.

Cet entreposage intermédiaire sera plus élaboré que les entreposages temporaires et des aménagements spécifiques sont prévus pour les cendres d'incinération de plus de 100000 Bq/kg

Situation sur la centrale

Contamination de l'eau dans le port de la centrale en Cs :

10⁶ Bq/l lors de l'accident

Puis 10 Bq/l dès avril 2011 jusqu'en octobre 2015, puis

1 Bq/l à partir de la mise en place du mur de glace aval.

Contamination atmosphérique en Cs :

8.10¹⁴ Bq/h au max pendant l'accident

10.10⁶ Bq/h en octobre 2012

22.10³ Bq/l en octobre 2016

Exposition radiologique des travailleurs :

Évolution de 14 mSv/mois en mars 2011 à 1 mSv/mois en mars 2012 pour une valeur de 0.35 mSv/mois en octobre 2016.

Refroidissement des réacteurs et combustibles

Le refroidissement des réacteurs nécessite 250 m³ d'eau par jour auquel s'ajoute 150 m³ pompés dans la nappe amont et 150 m³ pompés sous la centrale en amont du mur de glace aval. Ces 550 m³ d'eau sont traités dans 2 installations permettant d'éliminer tous les radionucléides (62) hormis le tritium. Au 23 février 2017 l'entreposage d'eau tritiée atteignait 725000 m³

Exposition des habitants de Fukushima immédiatement après l'accident

Le cumul des expositions dues à l'alimentation, la consommation d'eau, et l'inhalation respiratoire conduit à une exposition de 0.11 mSv/an soit le 1/10 de la dose légale au Japon.,

Q1 : quel exutoire pour les eaux contaminées ?

Traitement, filtration et entreposage des eaux tritiées

Q2 : Qui contrôle l'eau ?

Le ministère de l'environnement

Q3 : Délai de transfert des déchets des entreposages temporaires vers l'entreposage intermédiaire ?

2% de fait

Q4 : Surfaces et mode d'acquisition des terrains pour stockage intermédiaire ?

Entreposage intermédiaire autour de la centrale, 30 % contrôlé par les pouvoirs publics et 20 % déjà achetés. L'entreposage intermédiaire sera limité à 30 ans dans l'attente d'un stockage définitif à charge du gouvernement. Un débat est ouvert sur sa localisation, Fukushima n'en veut pas sur son territoire pourtant la logique voudrait qu'il reste localement.

Q5 : Qui finance la décontamination ?

Tepco avec l'aide du gouvernement. Les compagnies électriques doivent faire des provisions pour accident.

Q6 : Y a-t-il des assurances en cas d'accident. ?

Non

Q7 : Compte tenu du retour d'expérience, cet accident serait-il géré de la même manière aujourd'hui ?

Moins d'évacuation et confinement privilégié.

13 mars 2017 – Mairie d'Itate – Préfecture de Fukushima

Rencontre avec Mr Norio KANNO maire d'Itate.

Itate 6000 habitant est située à environ 40 km de la centrale et Mr KANNO est resté insouciant lors de l'arrivée de l'accident du fait de la distance avec la centrale, sa principale préoccupation était d'accueillir 1200 réfugiés du tsunami. Le panache a atteint Itate 3 ou 4 jours après et ce n'est qu'au bout d'un mois que les autorités ont demandé l'évacuation du village sous un mois (dose > 20 mSv/an)

Du fait des délais accordé l'évacuation d'une majorité de la population s'est faite vers un même quartier ce qui a permis de garder un esprit communautaire.

La réaction devant l'accident nucléaire est différente que celle due à une catastrophe naturelle (fatalité) notamment du fait de l'invisibilité du danger et de sa persistance dans le temps.

Autre particularité, les jeunes ne reviennent pas malgré la levée imminente (01/04/17) des interdictions de retour. Dans l'école provisoire le nombre d'enfants présent diminue de 10 % par an. Un village a vu l'effectif des enfants dans un hébergement provisoire passer de 1800 à 20 enfants.

La présence de 2.3 millions de sacs de déchet ne facilite pas le retour.

Le maire d'Itate a pris le parti de coopérer avec Tepco et le gouvernement et de négocier des avantages plutôt que de les affronter en justice. Cette prise de position est loin d'avoir été comprise par tous les habitants mais cela commence à s'améliorer.

Le maire a développé un concept de vie, le « maday life » : privilégier la qualité de vie sociale par rapport à la consommation :

- Prendre du temps
- Penser aux autres
- Devoirs avant droits

Q1 : Quid de la gestion des déchets à terme ? Quelle confiance dans les engagements de l'État ?
10 ans pour traiter le problème

Q2 : Y a-t-il eu des décès parmi les personnes non évacuées restés dans la maison de retraite ?
Non, par ailleurs, pas de décès dus à la radioactivité mais 46 décès dus au déplacement.

Q3 : 600 habitants initialement, combien aujourd'hui ?
10 personnes ont refusés de partir
400 personnes ont utilisé le droit de revenir pour des séjours long à partir de juillet 2016
Prévision : 30 % de retour mais essentiellement des personnes âgées.

Q4 : Comment faire fonctionner des infrastructures surdimensionnées ?
Regrouper avec autre village.

Q5 : L'évacuation était-elle la meilleure solution ?
Oui, mais nous avons eu la chance d'avoir du temps pour le faire, plus de 2 mois.

Q6 : La population a été évacuée, mais quid du fonctionnement du conseil municipal ?
Quelques difficultés avec le départ de quelques conseillers et de quelques fonctionnaires mais malgré tout pas d'imposition de rester.

Q7 : Qu'aurait apporté une meilleure culture du risque ?
Une meilleure culture du risque nucléaire est nécessaire dans tous le Japon, mais il faut revoir les dispositions matérielles pour une évacuation rapide d'une population importante (élargissement des routes)

13 mars 2017 – Port de Haragama Préfecture de Fukushima

Rencontre avec Mr YAKABA (phon.) représentant le service des pêches de la préfecture.

La zone de pêche concernée est très riche en poisson du fait notamment de la configuration des courants côtiers. Environ 150 espèces de poissons et crustacés sont pêchées. La production avant l'accident était de 20000 tonnes par an.

Situation initiale :

- 1129 pêcheurs
- 29 grands bateaux
- 674 petits bateaux
- 7.3 millions de ¥

Tsunami

- 10 % des pêcheurs disparus
- 80 % des bateaux détruits
- Toutes installations de transformation détruites
- 150 bateaux restés au large ont été épargnés

Accident nucléaire

- Impact important sur la qualité de l'eau, des sédiments, du plancton

Suite à l'installation de matériel de mesure, la pêche à l'essai a pu reprendre dès 2012 sur la base de 800 échantillons par mois et un seuil de 100 Bq/kg (inférieur à la norme). En 2011 90 % du poisson était contaminé depuis 2014 pas de problèmes.

La pêche à l'essai a concerné :

- 2012 : 3 espèces (2 pieuvres et un coquillage de fond)
- 2014 : 25
- 2015 : 60
- 2017 : 97

Cette pêche à l'essai avec contrôle de contamination avec un seuil fixé par les pêcheurs à 50 Bq/kg a permis de pêcher 1600 tonnes soit 8 % de la production initiale.

Toutes les espèces pêchées historiquement ont pu être contrôlées par sondage à l'exception de 2 rares qui n'ont pas pu être encore pêchées. Les sédiments restent marqués mais sans impact sur les poissons plats.

Rencontre avec Mr Motoyuki KIKUCHI, pêcheur au chalut et membre de l'union des coopératives de pêche de la préfecture de Fukushima.

Pendant 1an et 3 mois MR KIKUCHI a été « pêcheur chômeur » et a participé au nettoyage du port.

Pendant cette période les pêcheurs ont été indemnisés par Tepco à hauteur de 80 % de la pêche moyenne antérieure mais les métiers annexes à la pêche ne sont pas indemnisés.

Le poisson de la région était très apprécié sur le marché de Tokyo et donc vendu à un prix élevé, mais depuis l'accident les prix ont beaucoup baissés avec un impact sur toutes les activités liées à la pêche dans la région de Soma (sur 36000 habitants, 700 foyers travaillent pour la pêche).

L'état a pris en charge la reconstruction du port. Plusieurs dizaines de bateaux ont été construits mais la réticence des consommateurs malgré les moyens de mesure de la radioactivité mis en œuvre, limite la pêche à 2 jours par semaines ce qui frustre les jeunes pêcheurs.

13 mars 2017 – Port d'Isobe – Préfecture de Fukushima

Visite d'une installation de transformation de lançons japonais. Il s'agit d'une installation très récente permettant lavage, cuisson à la vapeur, congélation, emballage et contrôle radiologiques à 100 % de la production (produit goûté sur place : 7 Bq/kg). À noter que la personne qui nous a pilotés pour la visite a perdu sa maison et une grande partie de sa famille du fait du tsunami qui a emporté tout le village de pêcheur.

14 mars 2017 – Université de médecine de Fukushima – Fukushima City

Introduction de la présentation par le Dr Koichi TANIGAWA vice-président de FMU (Fukushima Medical University)

Présentation du Dr Seiji YASUMURA (Fukushima Health Management Survey) structurée autour de 3 thèmes :

1. Accident et tremblement de terre
2. Examens médicaux
3. Défits

1. Accident.

Évacuation le 11/03/2011 dans un rayon de 10 km, puis le 12 dans un rayon de 20 km. Principal problème médical : angoisse.

Bilan : 1604 décès dus au tremblement de terre et au tsunami + 200 disparus.

2039 morts indirectes

0 mort par irradiation

Sur Fukushima : 146000 évacués plus environ 20000 volontaires à l'évacuation soit 164485, actuellement il reste 41000 évacués dans la préfecture et 39000 ailleurs.

2. Examens médicaux

Basic survey. Questionnaire envoyés à 2 millions de résidents pour évaluer l'exposition.

Examen de la thyroïde par US (échographie) des jeunes de moins de 18 ans.

Résidents des zones évacués : checkup général et comptage des leucocytes.

Résidents des autres zones : checks up à l'initiative des Autorités locales.

Surveillance de la santé mentale et des conditions de vie.

Surveillance des femmes enceintes et suivi des naissances.

Tous ces examens sont suivis dans un fichier centralisés

3. Défits

98.8 % des résidents ont subi une exposition < 5 mSv, 1 cas à 11 mSv.

99.9 % des enfants ont subi une exposition < 5 mSv

Par contre il a une augmentation sensible des cas d'obésité, de diabète, d'hépatique et hypertension, tant chez les femmes que chez les hommes.

Accroissement des dépressions pour les femmes enceintes :

2011 27.1 %

2012 25.5 %

2013 24.5 %

Déformations congénitales et prématurés

2011 2.85 %

2012 2.39 %

2013 2.35 %

Ces valeurs sont identiques à celles de l'ensemble du Japon.

En conclusion, 30 % des personnes interrogées ont répondues, mais l'on peut constater une persistance de la dégradation de l'état de santé mental et physique.

Pour les femmes enceintes la santé publique doit s'attaquer aux rumeurs persistantes.
Il faut également améliorer les échanges avec les autres spécialités et ceci au niveau international.

Q1 : Qu'est-ce que le FHSC ?

Fukushima Medical Survey Center. Association de 5 organismes.

Q2 : Quels sont les moyens alloués ?

70 milliards de ¥ sur 30 ans.

Q3 : pics 2011, quelle origine ?

Impact de l'état de santé général du au stress de l'évacuation, pour les maladies congénitales et les prématurés pas de différence avec le reste du Japon.

Q4 : registre des cancers, existe-t-il ? Est-il spécialisé ?

Registre existe à Fukushima depuis 2008, il intègre l'ensemble des cancers, mais par manque de recul l'analyse est impossible.

Présentation du Dr Masaharu MAEDA, Fukushima Mental Health and Suicide

Le tremblement de terre et le tsunami ont fait environ 16000 victimes et si les conséquences physiques sont encore indéterminées, la détresse mentale est bien présente et de manière accrue pour les victimes de l'accident nucléaire.

Les retours sont limités, exemple de statistique sur un village :

OK retour :	17.6 %
Indécis :	24.6 %
Non :	48.4 %
Non réponse :	9.5 %

Réponses aux enquêtes limitées : sur 211615 évacués, réponses par tranche d'âge :

0 – 3 ans	4625
4 – 6	5047
7 -12	11415
13-15	6023
Adultes	148000

Traumatismes dus aux explosions :

2012	21.6 %
2013	17.4 %
2014	15.8 %

À comparer au traumatisme des personnels de sécurité de New York le 11/01/2001 : 20.1 %

Symptôme de stress post traumatique : Lors du retour des angoisses dus à la peur des radionucléides, notamment de la part des mères. Même les mères qui ont quitté Fukushima transmettent leurs angoisses à leurs enfants (cercle vicieux).

Dépressions :

Les déplacés présentent plus de pathologies dépressives que la moyenne de la population

Suicide :

Le taux de suicides est plus élevé qu'avant l'accident et ce taux baisse sur les préfectures voisines de Miyagi et Iwate sauf à Fukushjma ou le nombre reste important : 80 cas contre 40 à Miyagi et 35 à Iwate. Les causes : santé, difficultés familiales, emploi.

Cas des fonctionnaires :

Taux important de dépression parmi les fonctionnaires chargés de la reconstruction (18 %) du fait des plaintes et colères violentes des résidents.

Stigmatisations et préjugés :

Malgré l'assainissement des terrains et la baisse de l'activité du Cs, peur et angoisses ne diminuent pas sensiblement. Notamment craintes d'effets génétiques.

Ceci est dû à une insuffisance de connaissance sur la radioactivité et a un lien avec Hiroshima et Nagasaki.

Une action de l'État et des médias est nécessaire.

Q1 : Mesures à mettre en place si accident nucléaire ?

Voir les victimes, mais si trop nombreuses, difficile voire impossible. Contact téléphonique, mais ce n'est pas suffisant, nécessité de relais (hôpitaux, administration,...)

Q2 : Évacuation ou confinement ?

Vu d'aujourd'hui : trop d'évacués et faire un meilleur choix des lieux d'accueil. Mais à l'époque, l'évolution des événements sur la centrale, était imprévisible et les services d'urgence étaient saturés par les impacts simultanés du tremblement de terre et du tsunami.

Présentation du Dr Akira OHTSURU, Thyroid Ultrasound Examination

La thyroïde peut être atteinte par exposition externe et interne.

Résultats des évaluations d'intégration radiologique effectuées sur 1080 enfants des zones les plus exposées :

1 cas	40 – 45 mSV
1	30 – 35
1	25 – 30
3	20 – 25
7	15 – 20
34	10 – 15
114	5 – 10
321	0 – 5
598	0

Il n'est admis que 1 Sv double le nombre de cancer

A Fukushima : risque faible par rapport à Tchernobyl.

Les examens sont poursuivis pour détecter l'apparition de cancers ultérieurs.

Les doses sont faibles mais la société demande des examens pour se rassurer et pour limiter les angoisses.

Ce suivi présente aussi un intérêt scientifique.

Trop d'examen peut être nuisible et le protocole a dû être adapté en conséquence.

Les cancers de la thyroïde sont parmi les plus faciles à soigner.

Les moyens actuels de détection engendrent un sur diagnostic d'autant plus que les normes sont différentes selon les pays. Norme au Japon : nodule de 5 mm, aux USA : 10 mm

Nombre de cas :

2011 – 2013	116 cas	102 ablations
2014 – 2015	69 cas	44 ablations

En Biélorussie et en Ukraine le nombre de cancer a été beaucoup plus important, cela est peut-être dû à une teneur beaucoup plus faible en iode naturel dans ces régions.

14 mars 2017 – Visite de la centrale accidentée de Fukushima Daiichi

La visite de la centrale a été pilotée par les équipes de Tepco après un briefing au Former Energy Kan Museum situé à environ 10 km de la centrale elle-même.

La visite s'est effectuée intégralement en bus standard avec comme protection une paire de sur bottes et des gants de coton (pas de sortie du bus). Prises de vue non autorisés sauf pour les journalistes de France 3 mais sous contrôle permanent. Par contre nous avons été autorisés à conserver nos dosimètres enregistreurs en sus des dosimètres de Tepco et IRSN.

Parcours :

Proximité du réacteur 1 avec vu sur les réacteurs 2, 3 et 4, c'est en ce point que le débit de dose était maximum (environ 3 à 4 μSv en 10 mn). Des données plus précises pourront peut-être être extraites de nos enregistrements. Distance par rapport au bâtiment du réacteur 1 environ 30 m.

Vue sur le stockage d'eau tritiée : 725198 m³ au 23/02/2017. La quantité de H₃ entreposée est compatible avec les autorisations de rejet de Tepco, mais pour des raisons sociétales notamment vis-à-vis des pêcheurs Tepco s'interdit cette opération.

Approche du réacteur 4 qui était à l'arrêt en 2011 et n'a pas subi de dommages autres que ceux issus du Tsunami et des explosions voisines. Tous les combustibles ont été retirés de ce réacteur, cœur et piscine. Visualisation des installations de gélification des sols, mur amont.

Passage entre côte et réacteurs avec encore des stigmates du tsunami qui a atteint la côte + 17 m.

Voir document en annexe pour plus de détails.

15 mars 2017 – Association des pharmaciens experts en radiations – Fukushima City

Rencontre avec Mme Akiko MUNAKATA pharmacienne qui a créé la qualification de pharmacien expert en radiation.

Mme MUNAKA habite à 45 km de la centrale et dès le 12 mars 2011 elle a dû prendre en charge des réfugiés issus de Futaba, mal informés sur la radioactivité et inquiets. Elle-même se sentait mal informée. Au titre de l'association des pharmaciens de Fukushima elle prend conscience de la nécessité d'une formation des pharmaciens à la radioactivité, les pharmaciens étant en mesure d'assurer une information de proximité crédible (médecins à priori moins disponibles au Japon).

Elle prend contact avec le Dr ISHIRANA (phon.) pharmacien japonais de renommée mondiale pour mettre au point une formation destinée aux pharmaciens.

Cette formation est destinée aux pharmaciens scolaires et aux pharmaciens de proximité. L'association regroupe 1350 pharmaciens dont 300 pharmaciens scolaires en charge de 800 établissements et 850 pharmaciens en officine.

La formation est constituée de 3 niveaux s'appuyant chacun sur un manuel dédié.

- Niveau 1 : Connaissances de base
- Niveau 2 : Radioprotection – décontamination
- Niveau 3 : Effets stochastiques – déterministes
 - Mécanisme de cancérisation – impacts héréditaires
 - Iode radioactif et thyroïde
 - Spécificité du Cs 137
 - Historique des accidents nucléaires
 - Rapport UNSCEAR

La formation est de courte durée mais s'appuie sur des manuels validés par le Dr ISHIRANA et elle donne lieu, pour chaque niveau, après contrôle des connaissances à un certificat. Un affichage en officine précisant cette qualité de pharmacien expert en radiation est également associé à cette formation. La formation doit être repassée tous les 3 ans pour actualiser les connaissances.

Dans la préfecture de Fukushima, 990 pharmaciens ont été formés :

469	niveau 1 de base
295	niveau 2
226	niveau 3

L'objectif est :

- D'éviter les rumeurs
- D'être une source d'information fiable
- De garder son sang froid
- D'adapter ses réponses aux connaissances de son interlocuteur
- De ne pas donner de réponse trop rapidement

Tout le Japon étant à moins de 80 km d'une centrale nucléaire, toute la population est concernée, mais actuellement cette initiative ne concerne que la préfecture de Fukushima et n'a pas encore été intégré dans le cursus des Universités.

En conclusion, l'instabilité mondiale génèrera des catastrophes et il est nécessaire de disposer de suffisamment de connaissances pour un peur « juste » et éviter comme dans le cas des enfants de Fukushima des discriminations injustifiées.

Q1 : Quelle est l'attitude des populations par rapport aux pharmaciens formés ?

Peu de consultations, car les habitants ont déjà eu droit à beaucoup de conférences et sont saturés, mais il faut persévérer, avec le démantèlement le risque persiste

Q2 : Qui finance la formation ?

Pour partie l'association, pour partie la préfecture de Fukushima (3 millions de ¥) pour la création des manuels, la location de salles.

Q3 : durée de la formation ?

Chaque niveau : 1 journée de conférences mais travail en amont sur les manuels. Remise d'un certificat de formation.

Q4 : Distribution de l'iode ?

Pastilles d'iodes stable à donner dans les 24 h sinon inutile. Problème particulier de la prise par les enfants : un laboratoire japonais développe un gel plus facile à administrer.
À partir du 01/04/2017, avec le retour des populations il est prévu la mise à dispositions de pastilles d'iode aux communes par la préfecture. La gestion de la péremption reviendra aux communes. Mais la population n'étant pas informé cette distribution n'est pas encore opérationnelle.

Q5 : Zones de couverture de la distribution d'iode ?

Rayon de 50 km y compris ville d'IWAKI.

Q6 : existe-t-il un site Web avec les programmes de formation ?

Site Web de l'association et e-learning mais pas de mise en ligne des manuels.

Q7 : implication des pharmaciens dans le soutien psychologique ?

Ce n'est pas leur rôle, ils ne connaissent pas l'état psychologique du client et doivent rester neutre et garder une approche scientifique sans faire appel à l'affect.

16 mars 2017 - Rencontre avec Mme ASUMA- BRICE – Bureau régional du CNRS

Cette rencontre, sans thème et sans objet, (voir programme) n'est pas issue des travaux du GT Intercli. Elle a été introduite par une association tierce aux objectifs bien connus. Compte tenu de l'appartenance affichée au CNRS, gage d'une approche scientifique, le GT a accepté cette intervention lors de la réunion de préparation à la mission au Japon le 27/02 à saint Lô.

Mais le 16 mars l'intervenante s'est prévalu de son appartenance à une association, et pendant les 30 minutes de ma présence, n'a pas cessé de critiquer et diffamer, l'IRSN, l'Ambassade de France, le maire d'Itate, les professeurs de médecine de Fukushima, le gouvernement japonais, Tepco... et tout ceci sans argumentaire hors des témoignages unitaires. Pas très scientifique tout cela.

J'ose espérer que cette intervention ne rentre pas dans le cadre du CNRS, car il faudrait enlever le S pour le remplacer par un C comme croyance ou complot (théorie du).

Conclusion

Cette mission m'a permis de visualiser et matérialiser l'impact d'un accident nucléaire majeur sur l'environnement mais surtout sur les populations concernées. La vision de villages désertés abandonnés en l'état depuis le tremblement de terre est prégnante.

Mais après six ans, ce qui ressort en priorité c'est la volonté de reconquête de ces espaces de vie par les japonais quelle que soit leurs opinions ou responsabilité dans la société (agriculteurs, pêcheurs, commerçants, fonctionnaires, médecins et ouvriers et ingénieurs de Tepco,...).

Le fait que cet accident nucléaire soit la conséquence d'une catastrophe naturelle hors norme ne doit pas nous dispenser d'en tirer tous les enseignements possibles. Ils me semblent de deux ordres, l'un technique avec comme objectif de durcir encore la sûreté de nos installations, l'autre sociétal – comment se préparer à faire face à un événement imprévu.

Sur l'aspect technique très rapidement l'Europe et la France ont engagés des stress-test sur les installations nucléaires et lancés des aménagements conséquents pour éviter ce qui s'est passé à Fukushima Daiichi.

Sur l'aspect sociétal, le problème est beaucoup plus complexe, mais le point majeur que j'en retire c'est la nécessité d'une meilleure connaissance par l'ensemble des populations vivant près d'installation nucléaires de ce qu'est la radioactivité pour éviter panique et comportement inadapté associé. À partir de cette prise de conscience, à froid, on pourra bâtir des procédures et plans d'action optimisés et compris.

Quelle que soit notre opinion sur cette énergie, elle restera encore pour longtemps dans notre environnement.

Documents joints

Cartographie des environs de la centrale de Fukushima Daiichi	Page 17.
Document TEPCO – Présentation des centrales de Fukushima Daiichi et Fukushima Daini.	Pages 18 et 19
Document TEPCO – Situation actuelle (mars 2017) de la centrale de Fukushima Daiichi	Pages 20 à 26

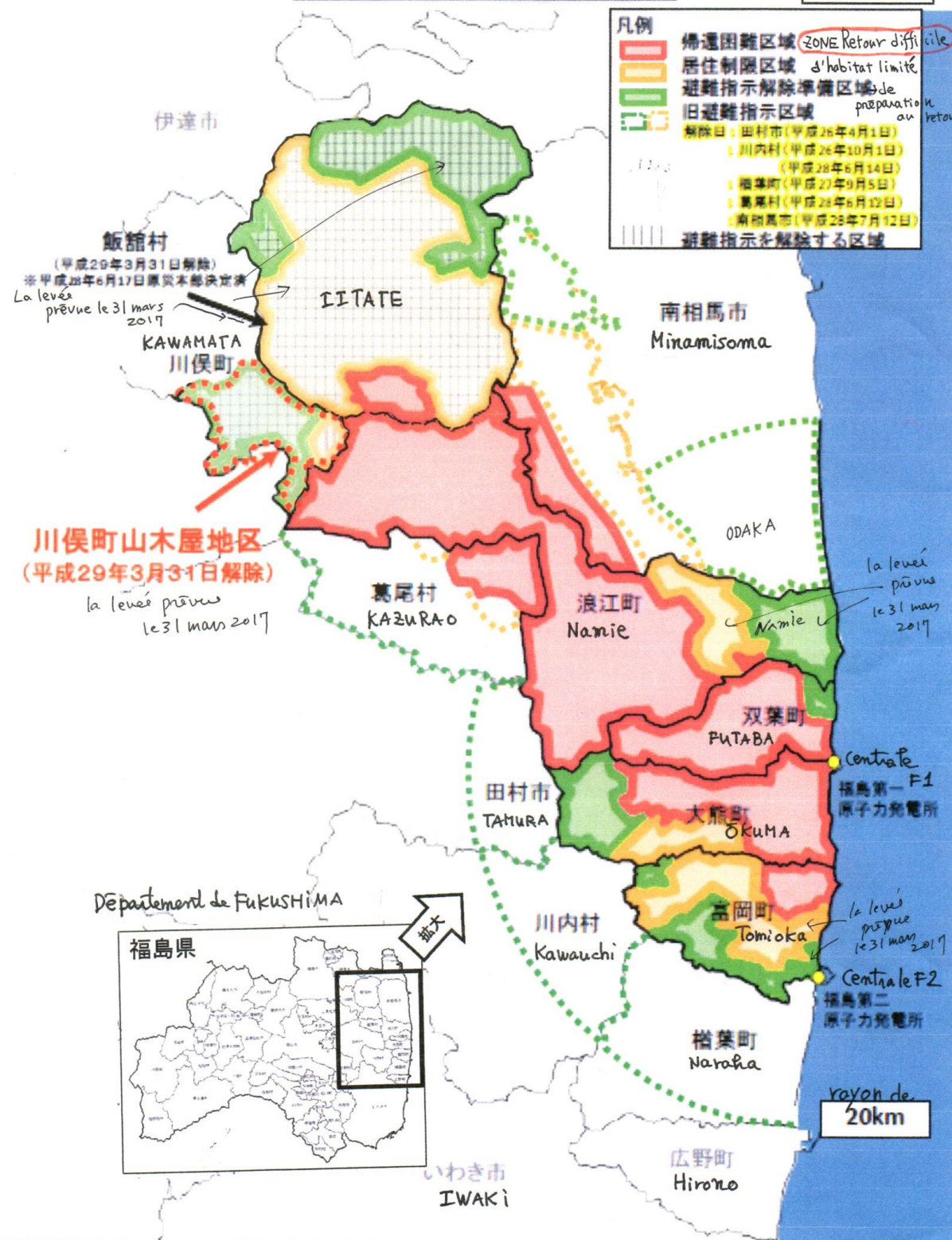
Cartographie des environs de la centrale

Trois zones

28. oct. 2016

避難指示区域の概念図

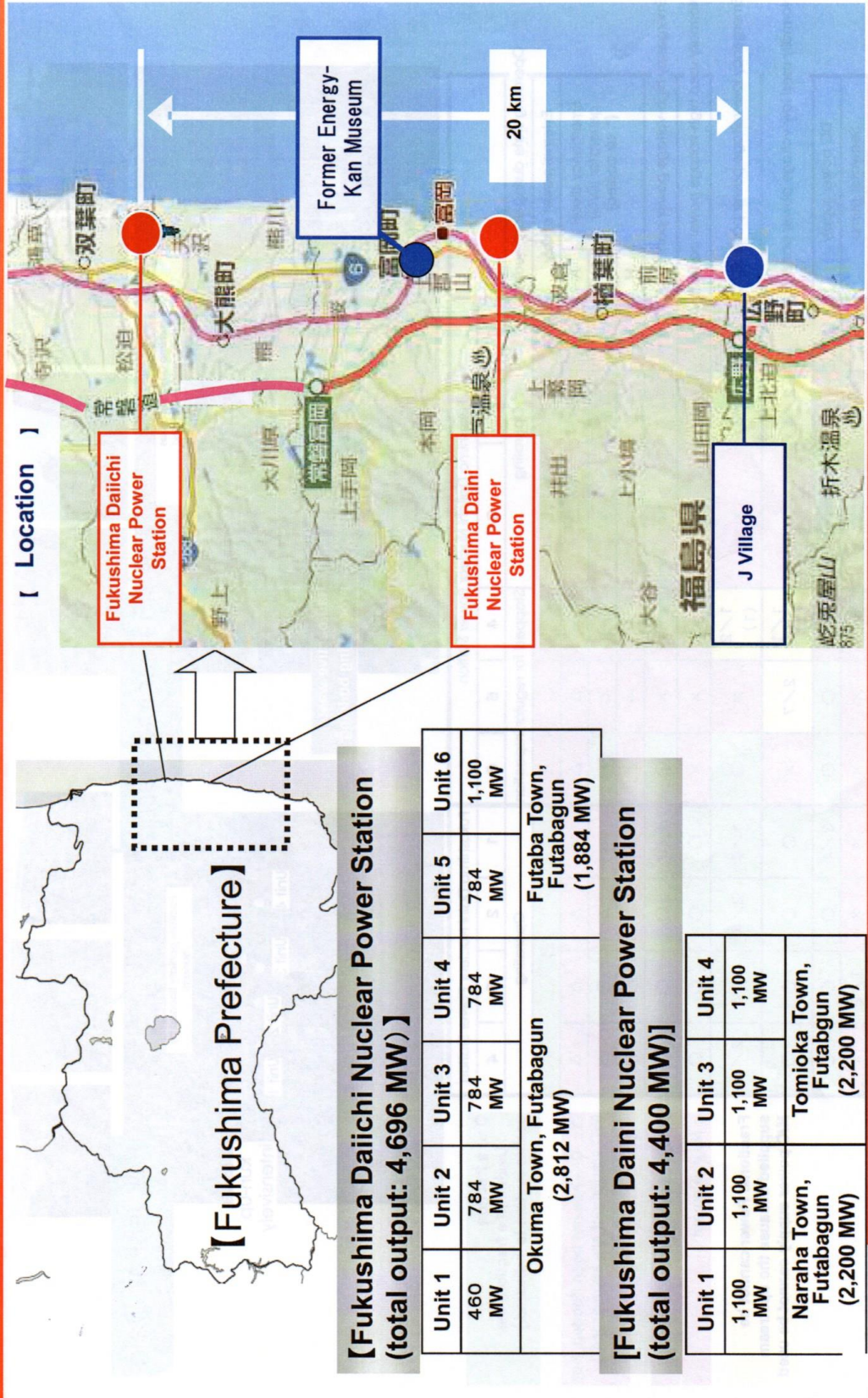
参考1



Présentation des centrales de Fukushima Daiichi et Fukushima Daini

Overview of Fukushima Daiichi & Daini Nuclear Power Station

Reference



【Fukushima Prefecture】

**【Fukushima Daiichi Nuclear Power Station
(total output: 4,696 MW)】**

Unit 1	Unit 2	Unit 3	Unit 4	Unit 5	Unit 6
460 MW	784 MW	784 MW	784 MW	784 MW	1,100 MW
Okuma Town, Futabagun (2,812 MW)					Futaba Town, Futabagun (1,884 MW)

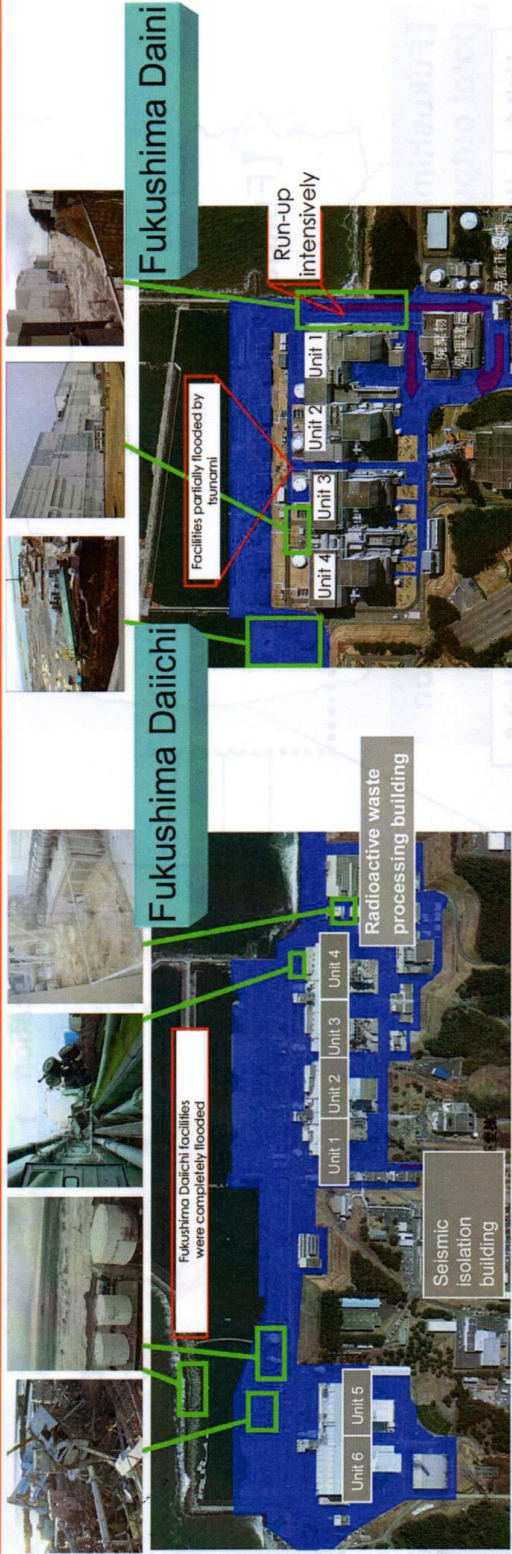
**【Fukushima Daini Nuclear Power Station
(total output: 4,400 MW)】**

Unit 1	Unit 2	Unit 3	Unit 4
1,100 MW	1,100 MW	1,100 MW	1,100 MW
Naraha Town, Futabagun (2,200 MW)			
Tomioka Town, Futabagun (2,200 MW)			

Unauthorized copying or reproduction forbidden Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc.

Reference

Tsunami that occurred on March 11, 2011 and damage sustained



Operating state during earthquake	Fukushima Daiichi Nuclear Power Station						Fukushima Daini Nuclear Power Station			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
External power supply	x						O			
Emergency diesel generator (D/G) (*: air cooled)	A	x	x	x	Δ	Δ	x	Δ	Δ	Δ
	B	x	x	Δ*	Δ	O*	x	Δ	O	Δ
	H	-	-	-	-	Δ	x	Δ	O	O
Emergency high-voltage power panel (M/C)	x	x	x	x	x	O	1/3	O	O	O
Normally used high-voltage power panel (M/C)	x	x	x	x	x	x	O	O	O	O
Emergency low-voltage power panel (P/C)	x	2/3	x	1/2 (1)	x	O	1/4	2/4	3/4	2/4
Normally used low-voltage power panel (P/C)	x	2/4	x	1/1 (1)	2/7	x	O	O	O	O
DC power supply	x	x	O	x	x	O	3/4	O	O	O
Seawater pump	x	x	x	x	x	x	x	x	1/2	x

O or a fraction : Usable (if a fraction, the usable system is indicated.)

Δ : D/G has not been flooded, but M/C equipment are submerged and not usable

X: Not usable

-: No equipment

Fractions: Power cannot be supplied because the upstream M/C power supply cannot be used

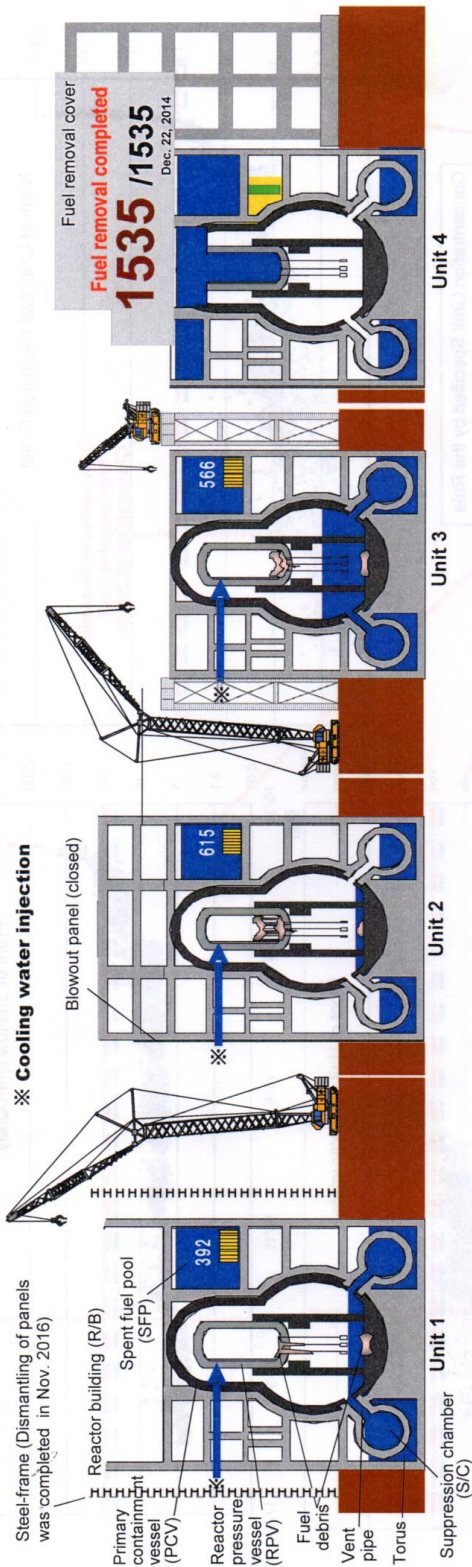
Unauthorized copying or reproduction forbidden Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc.

Situation de la centrale de Fukushima Daiichi en mars 2017

March, 2017 R1
Tokyo Electric Power Company
Holdings, Incorporated

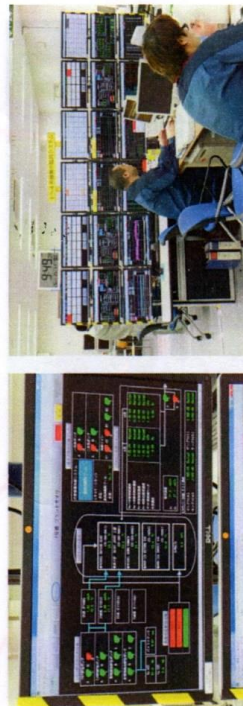
TEPCO
(1) State of Units 1-4

All Units continue to be in cold shutdown



Values as of 5:00 on 27th Feb. 2017

	RPV bottom temp.	PCV internal temp.	Fuel pool temp.	Water injection to the reactor
Unit 1	~15°C	~15°C	~21°C	2.9 m ³ / h
Unit 2	~18°C	~19°C	~22°C	4.4 m ³ / h
Unit 3	~18°C	~17°C	~22°C	2.9 m ³ / h
Unit 4	No fuel, so monitoring not required	No fuel, so monitoring not required	~14°C	—

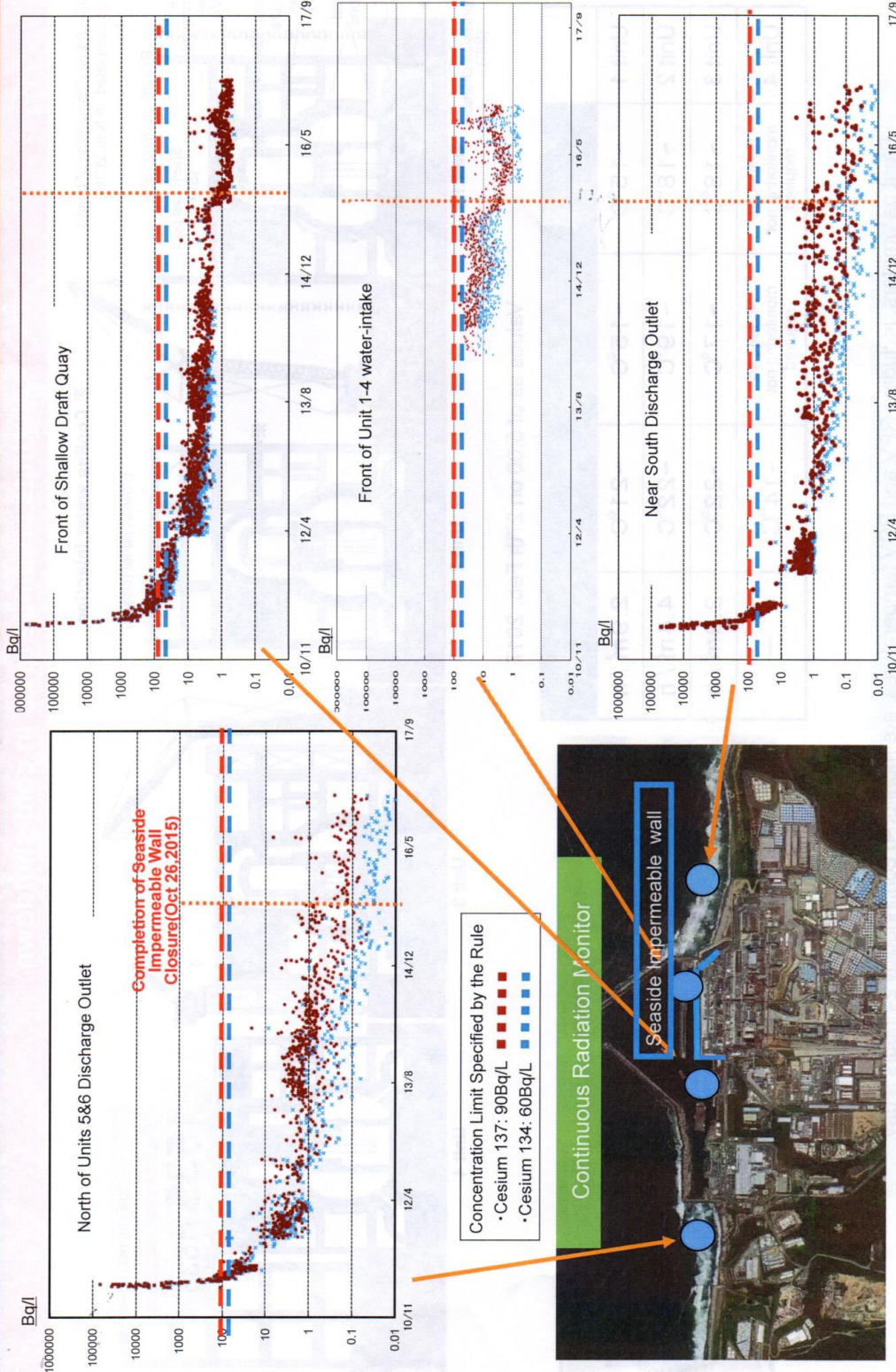


Plant parameters, including RPV and PCV temperatures, are monitored continuously 24 hours a day.

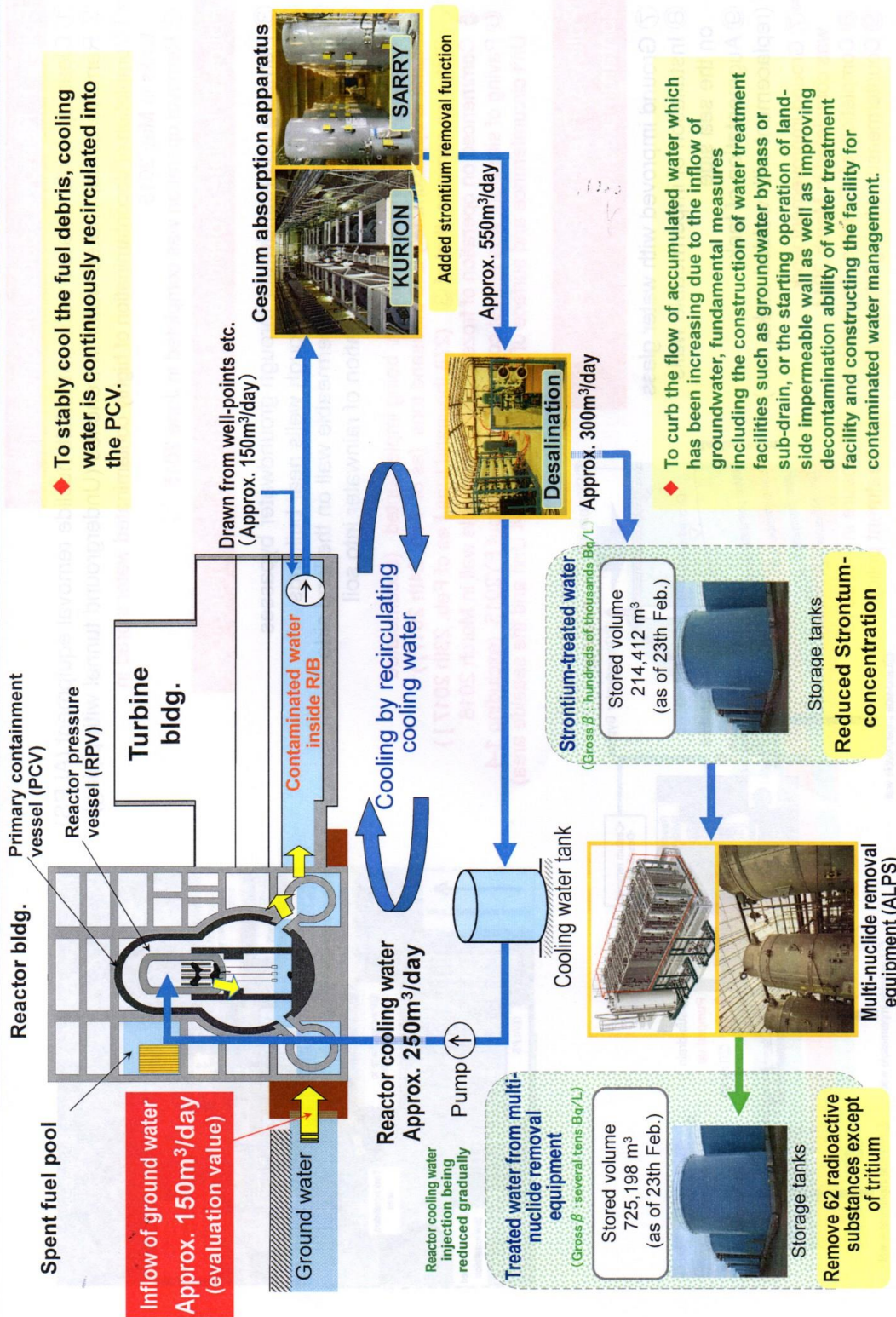
©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

(2) Sea Area Monitoring Status

The radioactive material concentration in the sea area by one- 1,000,000th after the accident



(3) Conceptional Diagram of Reactor Circulation Cooling



©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

(4) Three Policies for Contaminated Water Measures

Policy 1. Remove source of contamination

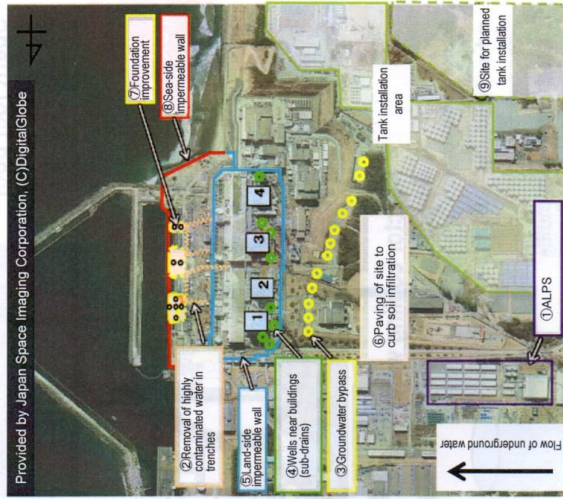
- ① Clean up contaminated water with Multi-nuclide removal equipment (ALPS)
 - ② Remove contaminated water in trenches (Underground tunnel with piping)
- ⇒ ① Completion of decontamination of highly contaminated water stored in tanks in May 2015

- ② Removal operation was completed in June 2015

Policy 2. Isolate groundwater from contamination sources

- ③ Pumping up groundwater through groundwater bypasses
- ④ Pumping up groundwater through wells near buildings
- ⑤ Installation of frozen-soil impermeable wall on the land side
- ⑥ Paving of site to curb permeation of rainwater into soil

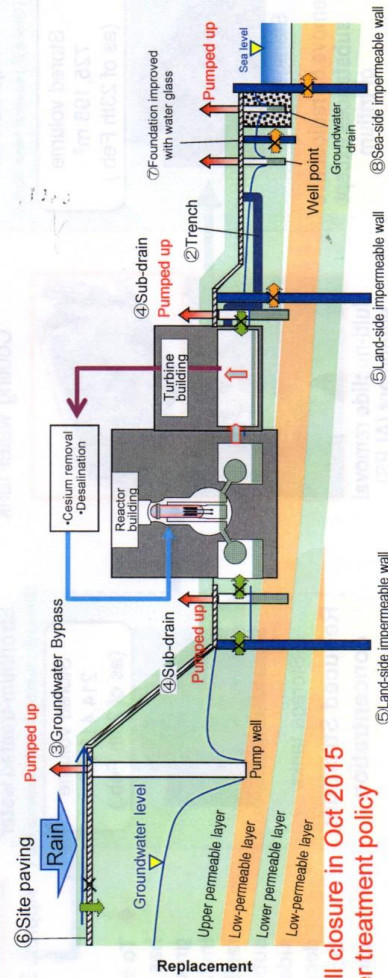
- ⇒ ③ Pumping up/Removal operation being implemented (accumulated volume is approximately 259 thousand tons [as of Feb. 24th 2017])
- ④ Status as same as that of ③ (278 thousand tons [as of Feb. 23th 2017])
 - ⑤ Commenced on operation of frozen-soil impermeable wall in March 2016
 - ⑥ Paving of site work was almost completed throughout FY2015 (excluding 1-4 Unit circumference and surface of slope between 1-4 Unit and the seaside area)



Policy 3. Prevent leakage of contaminated water

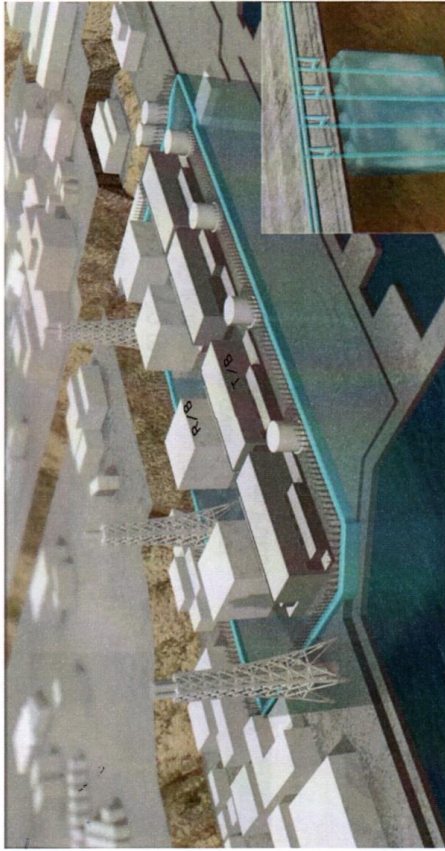
- ⑦ Ground improved with water glass
- ⑧ Installation of impermeable walls on the sea side
- ⑨ Augmentation of tanks (replacement with welded tanks, etc.)

- ⇒ ⑦ Ground improvement work was completed in March 2014
- ⑧ Completion of Seaside impermeable wall closure in Oct 2015
 - ⑨ Countermeasures being taken under water treatment policy



(5) Land-side Impermeable Wall (Frozen Soil Wall) Started to Work

Block the inflow of underground water and control underground water Level



Land-side impermeable wall (by soil freezing method)

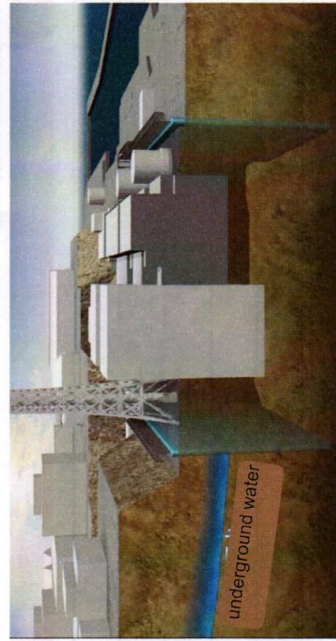
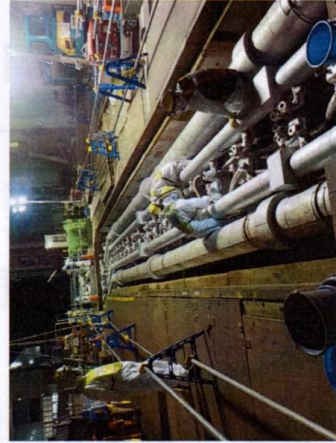


Image to show how to block the inflow of underground water into 1-4 Unit

- Freezing plant ; Refrigerator 261kW (30units)
- Cooling tower (30 units)
- Length ; approximately 1,500m (whole circumference)
- Planned volume of frozen soils ; approximately 70,000m³
- Full-scale construction began in June 2014
- Setting construction was completed in February, 2016
- Freeze work was started on March 31 , 2016 (1st stage)
- 2 nd stage freeze work also began on December.3 , 2016



Sets of pipelines to transfer brine (antifreeze liquid)



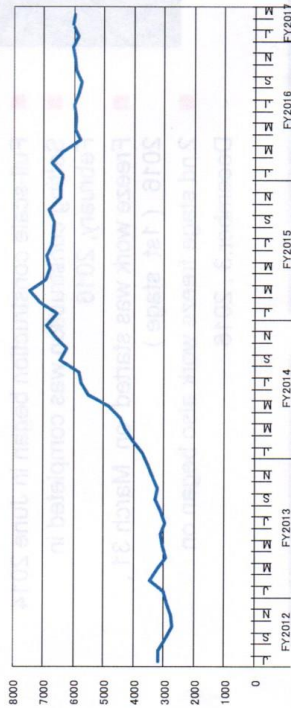
Frozen soils

(6) Efforts for improving work environment

- Efforts are being made to secure personnel over the long term while being sure to manage workers' radiation exposure.
- Further efforts are being made for continuous improvement of the working environment while understanding the needs of the site.

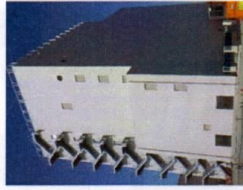
Changes in the number of workers

- The number of workers per weekday (employees from TEPCO and contractors) engaged in work during Jan. is assumed to be approximately 6,010 people.
- The percentage of locally born workers is approximately 55% in Jan.



Improving the work environment

Large rest house, which provide 1,200 workers with spacious place to relax, began to operate on May 31, 2015. Fukushima revitalization meal service center, which serve over 1,500 hot meals a day sourced ingredients from Fukushima prefecture was established on March 31, 2015.



Large rest house

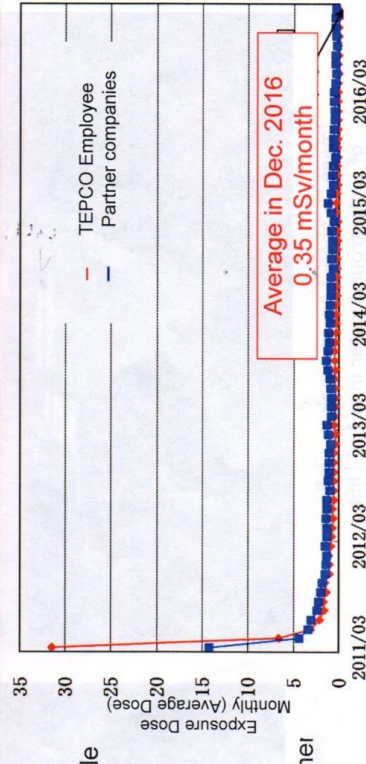


Large rest house lunch room



Fukushima Revitalization Meal Service Center

Monthly Transition of Exposure Dose of Industrial Workers



Ensuring stable employment over the long term

- The importance of arranging for an environment in which the people from contracting companies can work over the long term was confirmed in order to steadily move forward with decommissioning work for 40 years.
- Currently, approximately 90% of orders are fulfilled by negotiated contracts in order to make sure long term personnel.
- By securing long term workers, more deliberate personnel assignment and human resource development is possible.

