

Les actions engagées pour la protection des populations suite à l'accident de Fukushima





Evaluation des premières actions engagées en phase d'urgence

Source principale : rapport NAIIIC, juin 2012

Evacuation d'environ 150000 personnes autour de l'installation accidentée entre mars et avril 2011

- **Un manque d'information des populations** sur la cause de l'évacuation
- **Une évolution des ordres d'évacuation** qui aurait entraîné des évacuations successives parfois vers des zones plus contaminées que les zones d'évacuation
- **Une évacuation des personnes âgées et des patients hospitalisés réalisée dans des conditions parfois très difficiles** (cause de « décès prématurés »)
- **La prise d'iode stable aurait été recommandée par les experts (NSC) dès le 13 mars, mais**
 - problèmes de transmission des informations auprès du centre de crise national
 - refus de la préfecture de Fukushima d'ordonner la prise d'iode stable sans recommandation du centre de crise national
 - distribution des comprimés d'iode stable et prise des comprimés par une partie de la population résidant dans les 10 km autour de l'installation, à l'initiative des élus locaux



Environ 26 000 travailleurs seraient intervenus sur le site accidenté de mars 2011 à janvier 2013

- **6 travailleurs auraient reçu des doses supérieures à 250 mSv en mars 2011**
 - Entre le 11 et le 13 mars, trois travailleurs présents dans la salle de contrôle des unités 3 et 4 de la centrale auraient reçu **des doses supérieures à 250 mSv (respectivement 670, 640 et 346 mSv) principalement par inhalation d'iode, en l'absence de masques de protection**
 - Trois autres travailleurs impliqués dans les actions de câblage auraient reçu des doses comprises entre 289 et 560 mSv
 - Le 24 mars, trois travailleurs présent dans l'unité 3 seraient entrés **en contact avec de l'eau fortement contaminée en l'absence d'équipements de protection appropriés**
- **5000 dosimètres disponibles sur le site mais une grande partie aurait été endommagée par le tsunami** (seulement 320 en fonctionnement)
- **4 appareils d'anthroporadiométrie** mais **rendus inopérables** par l'augmentation importante et les fluctuations du bruit de fond radiologique – 1 appareil mobile mis à disposition le 22 mars par le JAEA



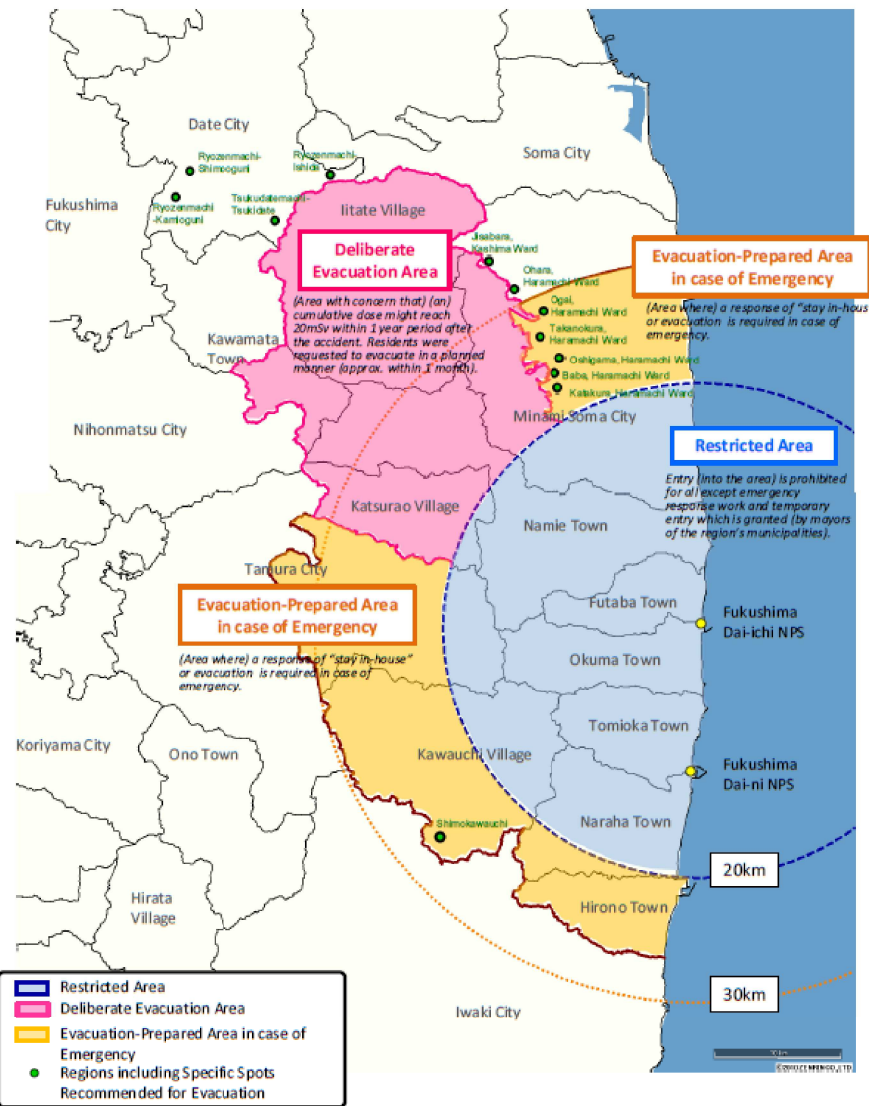
Définition de niveaux de référence pour le maintien sur place des populations

Source : rapport NAIRC, juin 2012

Au moment de l'accident, les enfants étaient en vacances scolaires, mais la question de la réouverture des écoles s'est posée dans la préfecture de Fukushima dès le début du mois d'avril 2011

- **Proposition, le 9 avril par le MEXT, d'un niveau de référence de 20 mSv/an en exposition externe pour la réouverture des écoles,**
- **Réserves de la NSC du fait de la non prise en compte de l'exposition interne aux radionucléides pour la définition du niveau de référence**
- **Publication, le 19 avril par le MEXT, de valeurs de référence opérationnelles (3,8 μ Sv/h à l'extérieur des bâtiments) ne tenant pas compte des réserves de la NSC**
- **Généralisation, le 22 avril, du niveau de référence de 20 mSv/an par exposition externe pour le maintien sur place des populations**
- **Contestations importantes de la part du public définition le 27 mai d'une nouvelle valeur de référence opérationnelle spécifique aux lieux accueillant les enfants de 1 μ Sv/h**

Restricted Area, Deliberate Evacuation Area, Evacuation-Prepared Area in case of Emergency
And Regions including Specific Spots Recommended for Evacuation (As of August 3, 2011)



- Une zone interdite d'accès (bleue) : périmètre de 20 km autour de la centrale de Fukushima (exposition externe > 20 mSv/an)

- Une zone d'évacuation volontaire (rose) : zone de forts dépôts au nord-ouest de la centrale au-delà des 20 km (exposition externe > 20 mSv/an)

- Une zone d'évacuation préparée en cas d'urgence (jaune) : exposition externe < 20 mSv/an mais pourrait augmenter en cas de nouvelle dégradation de l'état de l'installation accidentée



Définition tardive de la « zone d'évacuation volontaire »

- Dès le 18 mars 2011, résultats de mesure indiquant des débits de dose élevés (plus de 100 $\mu\text{Sv/h}$ dans le village d'Iitate) au-delà de 30 km
- Le 23 mars, diffusion des évaluations prévisionnelles de dose SPEEDI : dépassement des niveaux d'intervention en situation d'urgence radiologique au-delà des 30 km
- Le 30 mars confirmation de la contamination importante du village d'Iitate suite à l'analyse radiologique d'un échantillon de terre
- Annonce de la décision d'évacuation le 22 avril
- Demande des élus locaux de définir un cadre global pour l'évacuation des populations de la préfecture de Fukushima plutôt qu'une extension des zones d'évacuation au cas par cas
- Un critère commun a donc été défini pour le maintien sur place des populations, en lien avec la question de la réouverture des écoles, de 20 mSv/an en exposition externe



30 septembre 2011 : levée des restrictions associées à la « zone d'évacuation préparée en cas d'urgence »

1er avril 2012, requalification du statut des zones :

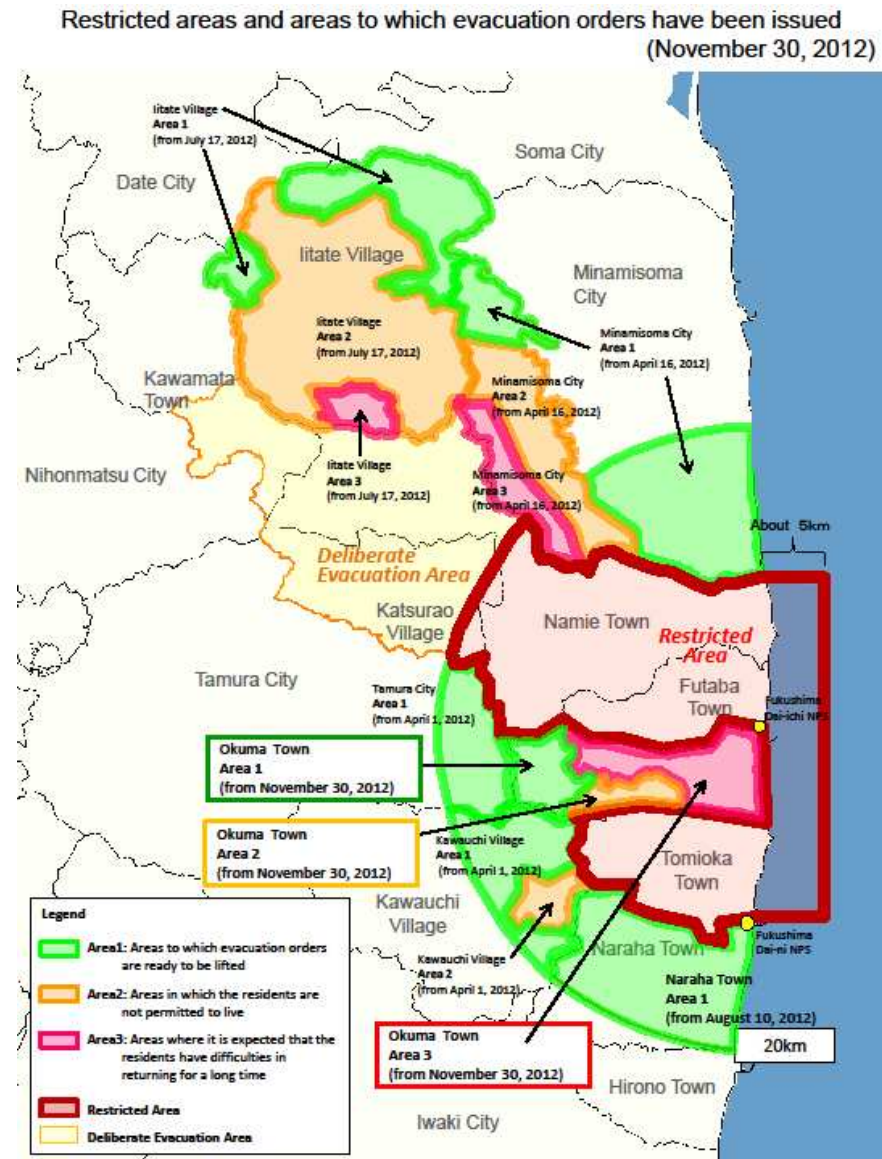
- **Périmètres au sein desquels la levée de l'évacuation est en cours de préparation (area 1, en vert) :**

- dose externe prévisionnelle < 20 mSv/an
- les personnes sont autorisées à rester temporairement sur place et à reprendre certaines activités industrielles et agricoles

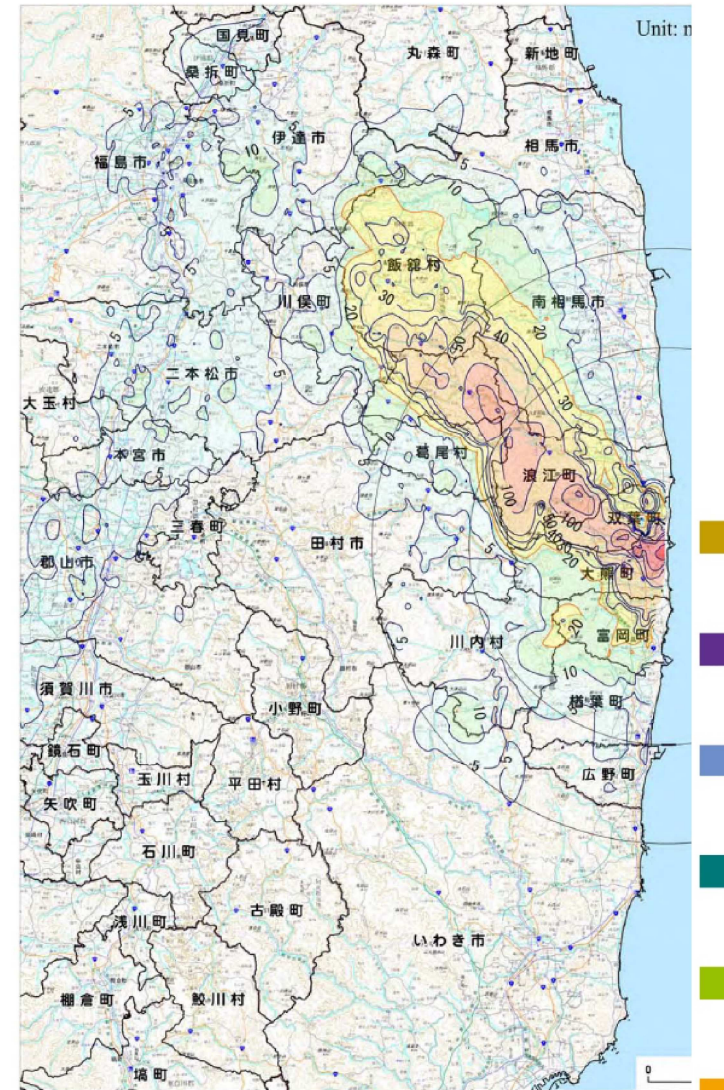
- **Périmètres au sein desquels le retour des populations n'est pas envisagé à court terme, mais à plus long terme (area 2, en jaune) :**

- dose externe prévisionnelle > 20 mSv/an
- seuls des retours ponctuels des populations sont autorisés

- **Périmètres au sein desquels le retour des populations n'est pas envisagé, même à long terme (area 3, en rouge) :** la dose externe prévisionnelle > 50 mSv/an



- Une estimation de l'**exposition externe des populations résidant dans la préfecture de Fukushima** publiée en juin 2012 (14000 habitants), **sur les quatre premiers mois suivant l'accident** :
 - **0,7 % des résidents auraient reçu à des doses > 10 mSv**
 - **42,3 % auraient reçu des doses comprises entre 1 et 10 mSv**
- **Peu de suivi de la contamination interne**, ce qui limite la possibilité d'identifier d'éventuelles augmentations ultérieures de la contamination interne par ingestion de denrées alimentaires au cours des prochaines années



Adopting monitored values up to 24:00 on August 11, 2011

背景地区

Exposition externe prévisionnelle de mars 2011 à mars 2012

Figure IV-2-9 Integrated dose map
(Estimates; Integrated dose up to March 11, 2012)



Restrictions de mise sur le marché et de consommation des denrées alimentaires (1/3)

Source MAFF/MHLW et rapport NAIC

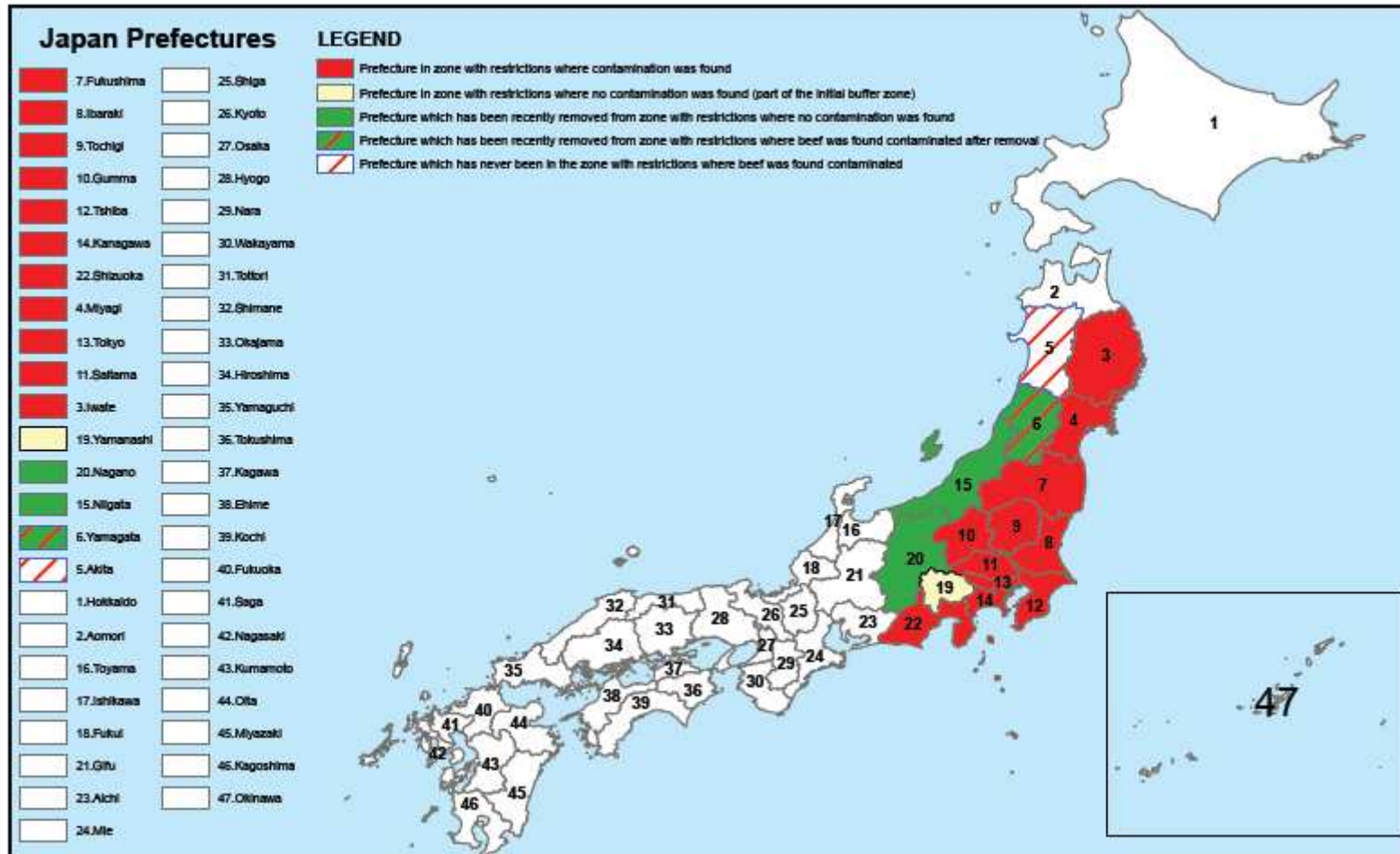
- **21 mars 2011 : premières restrictions de consommation et de mise sur le marché des denrées alimentaires produites** sur les territoires des préfectures de Fukushima, Ibaraki, Tochigi et Gunma
- **À partir du 8 avril 2011, mise en place d'un cadre commun pour la surveillance des denrées alimentaires sous la responsabilité des préfectures :**
 - Réalisation de contrôles radiologiques systématiques
 - Mise en œuvre des restrictions de mise sur le marché pour un produit donné sur une zone géographique donnée en cas de détection de non-conformité
- Mais des difficultés rencontrées pour la mise en œuvre :
 - **faible disponibilité des appareils de mesure radiologique**
 - **incompréhension par la population du système des NMA** pour la gestion des denrées alimentaires en situation accidentelle et post-accidentelle
 - **mise sur le marché de denrées alimentaires non conformes** (bœuf, champignons...), malgré la surveillance radiologique mise en œuvre
- **Cependant 130 000 tests réalisés de mars 2011 à mars 2012 et plus de 170 000 d'avril à novembre 2012**

- **En 2011 : valeurs des NMA s'appuyant sur le Codex Alimentarius, basées sur un niveau de référence de 5 mSv/an**
 - **Formulation de recommandations alimentaires spécifiques à destination des enfants et des femmes enceintes ou allaitantes** par la Food Safety Commission (FSC) dès le 29 mars 2011
 - Formulation de recommandations à destination du MLHW **pour l'abaissement des valeurs des NMA japonais**, dans un objectif d'optimisation des doses susceptibles d'être reçues par la population, en octobre 2011
- **1^{er} avril 2012 : abaissement des valeurs de NMA par le MLHW, basées sur un niveau de référence de 1 mSv/an**

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 nourrissons	50
Céréales		Autres aliments	100
Viande, œufs, poisson			

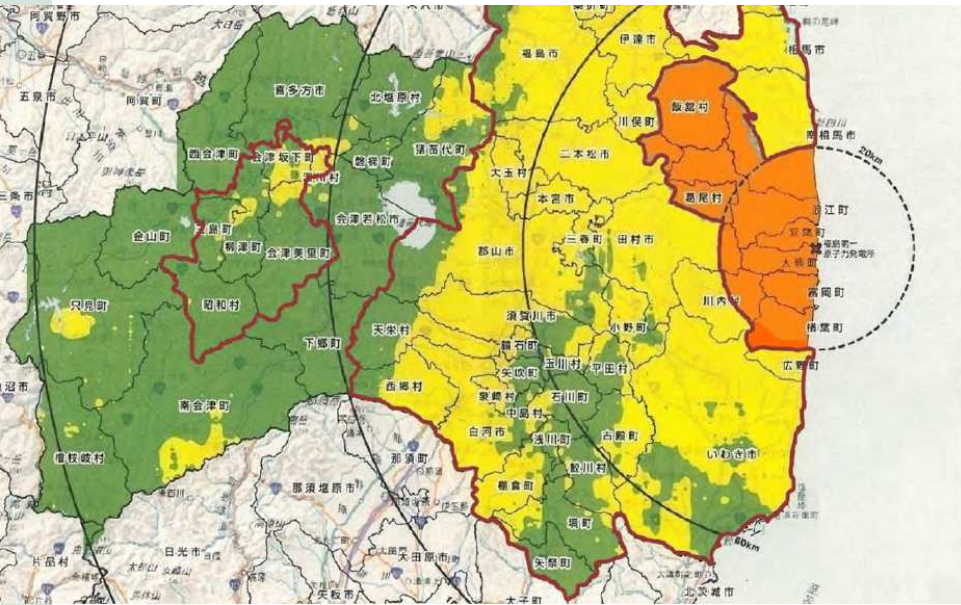
Restrictions de mise sur le marché et de consommation des denrées alimentaires (3/3)

Source CPCASA de l'UE



Carte des préfectures japonaises concernées par la surveillance radiologique des denrées alimentaires (aout 2012)

- **Actions de décontamination :**
 - **entreprises de façon spontanée par la population**, dans les écoles et autres lieux accueillant des enfants
 - **menées de façon expérimentale** dans différentes villes japonaises à partir de mai 2011, avant généralisation des techniques les plus performantes
- **Principale action de décontamination engagée : décapage de la couche supérieure de sol**, qui réduit effectivement les niveaux de contamination, mis en œuvre en priorité autour des lieux accueillant des enfants.
- **Nettoyage des habitations (toits, gouttières, murs externes) et ramassage des débris organiques**
 - **efficacité variable** en fonction des habitations, jusqu'à environ 50 %
 - tend à créer des lieux de concentration de la radioactivité (ex. gouttières et bords des routes)
 - **complété par un enlèvement des débris** accumulés sur les gouttières et bord des routes
- **Pour les espaces agricoles, le décapage générerait d'importantes quantités de déchets**
 - dans certaines zones, **mise en œuvre d'un labour profond**
 - test de méthodes permettant de **limiter le transfert des radionucléides présents dans les sols vers les produits agricoles** (fertilisation potassique, sélection des variétés, sélection des pâtures pour les animaux...)



•30 août 2011, loi encadrant la décontamination des territoires contaminés

•Budget 2011 : 220 milliards de yens (environ 2 milliards d'euro) et 2012 : 270 milliards de yen

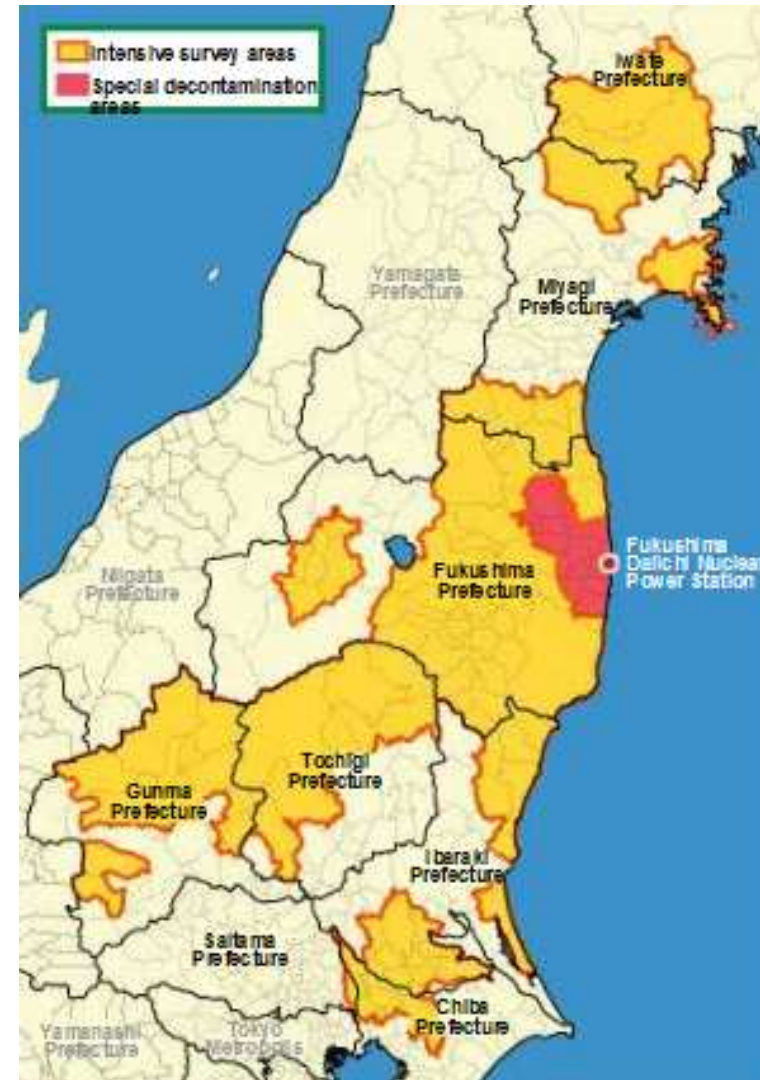
•Formation des intervenants de la décontamination

•Mise à disposition d'experts et de moyens pour la centralisation et la transmission de l'information aux résidents de la préfecture de Fukushima

Dose efficace prévisionnelle annuelle	Débit de dose	Plan de décontamination	Financement	Mise en oeuvre
< 1mSv	< 0,23 μSv/h	Non requis	Préfectoral	Municipalités (organisations de quartier, associations de parents d'élèves)
> 1mSv	Compris entre 0,23 et 1 μSv/h	Plans municipaux (35 plans approuvés au 14 juin 2012)	Préfectoral	Municipalités Préfecture Niveau national
Zones de décontamination spéciales	> 1 μSv/h	Plans nationaux	National	National

2 Sources principales de déchets contaminés : débris issus du tremblement de terre et du tsunami et déchets issus de la décontamination

- **23 et le 28 juin 2011 : publication des premières recommandations générales pour la gestion des déchets contaminés et définition de « seuils de libération » à 8000 Bq/kg**
 - incinération des déchets contaminés incinérables
 - Enfouissement des cendres présentant des niveaux de contamination < 8000 Bq/kg
 - Entreposage des cendres présentant des niveaux de contamination > 8000 Bq/kg
- **28 juillet 2011 : renforcement des recommandations pour l'entreposage des cendres présentant des niveaux de contamination > 100 000 Bq/kg**



Gestion des déchets(2/3)

Seuil de contrôle : 8000 Bq/kg

Déchets issus des
« contaminated waste
management areas »
(500 000 t)

Déchets identifiés
(potentiellement
contaminés au-delà des
seuils de contrôle :
60 000 t/an)

Déchets issus de la
mise en œuvre des
actions de
décontamination
(15-30 millions de m³)

< 8000 Bq/kg

> 8000 Bq/kg

Combustibles

incinération

Cendres

incinération

Gestion des
déchets en
tant que
« déchets
banaux »

< 100000 Bq/kg

> 100000 Bq/kg

Sites
d'enfouissement
des déchets
ménagers et
industriels
existants

Sites d'entreposage

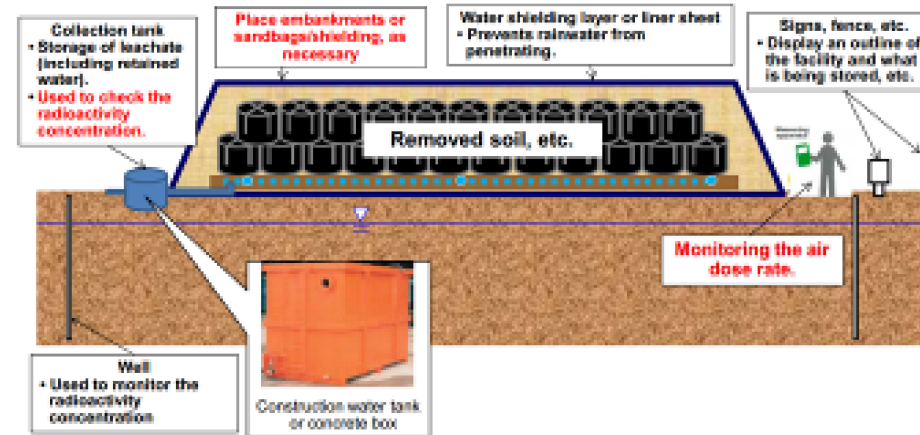
Réduction
des volumes

Sites de stockage
« intermédiaires »

Stockage définitif

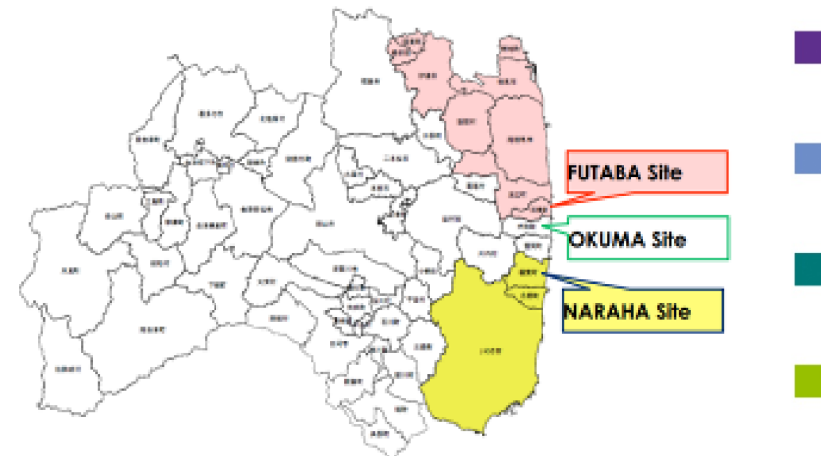


- **Entreposage des terres contaminées**
 - sur les territoires des communes, à priori pour une période de trois ans
 - puis dans des sites d'entrepôts intermédiaires (« Interim storage facility ») dans la préfecture de Fukushima (en 2015), pour une durée de trente ans
 - enfin la construction d'un site de stockage (« Final disposal »)



Conformation proposée pour les sites d'entrepôt (source MOE)

- **Sécurisation des sites d'entrepôt**
 - limiter l'exposition externe (shielding)
 - limiter la pénétration des eaux de pluie et le ruissèlement (imperméabilisation du site de stockage, mise en place de bacs de rétention)
 - mettre en place une surveillance radiologique de long terme des débits de dose et des concentrations des eaux souterraines en radionucléides



Localisation des trois sites d'entrepôt envisagés (source MOE)

Travaux engagés dans le cadre du CODIRPA

- **Réseau de veille sur le volet post-accidentel de l'accident de Fukushima**
 - Réunir les informations publiées par les autorités japonaises, mais également celles collectées par des membres du CODIRPA dans le cadre de l'exercice de leurs missions respectives
 - Analyser les actions engagées par les autorités japonaises en regard des éléments de doctrine post-accidentels élaborés dans le cadre du CODIRPA
 - Informer régulièrement le CODIRPA sur la situation au Japon et formuler des propositions de mise à jour des éléments de doctrine
- **Soutien étude engagée par consultante (F. Gorre) sous l'égide du HCFDC**

