

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Faire avancer la sûreté nucléaire

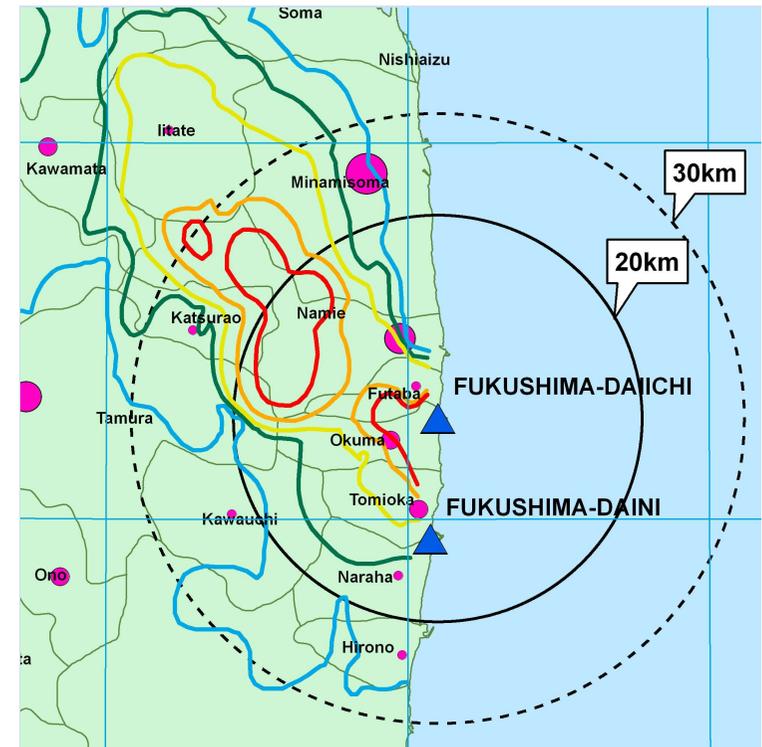


Système de management
de la qualité IRSN certifié

Les conséquences sanitaires de l'accident de Fukushima Dai-ichi : point de situation en février 2012

Jean-René Jourdain

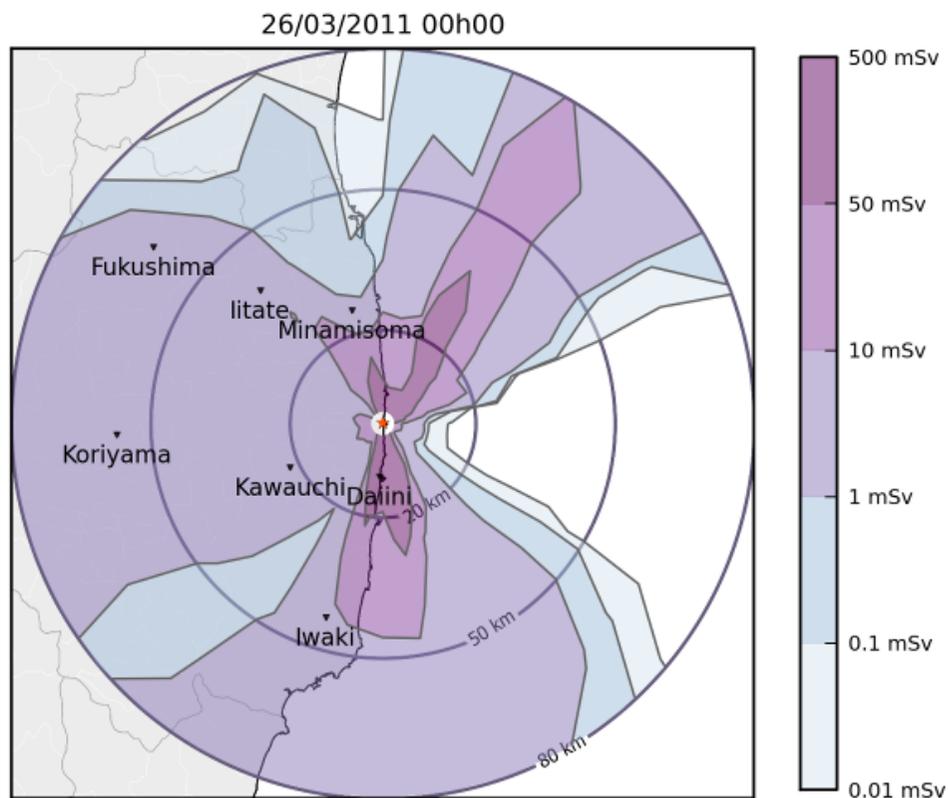
Paris, 28 février 2012



Comment évaluer les conséquences sanitaires ?

- Estimer les doses reçues par les personnes exposées
 - A l'aide d'outils de modélisation
 - A l'aide de mesures réalisées chez les personnes exposées
- Etablir un « point zéro » de l'état de santé des populations
 - A l'aide de questionnaires de santé
 - A l'aide d'examens médicaux initiaux
- Suivre l'évolution au cours du temps de l'état de santé des populations

Doses efficaces (corps entier) reçues par un enfant d'un an



Dose corps entier susceptible d'être reçue
pour un enfant de 1 an sans protection
pendant la durée totale des rejets (en millisievert)

Enfant **exposé sans protection au panache jusqu'au 26 mars 2011**
(modélisation IRSN)

Des doses **dépassant 10 mSv** auraient pu être reçues **jusqu'à une quarantaine de kilomètres** au sud de la centrale

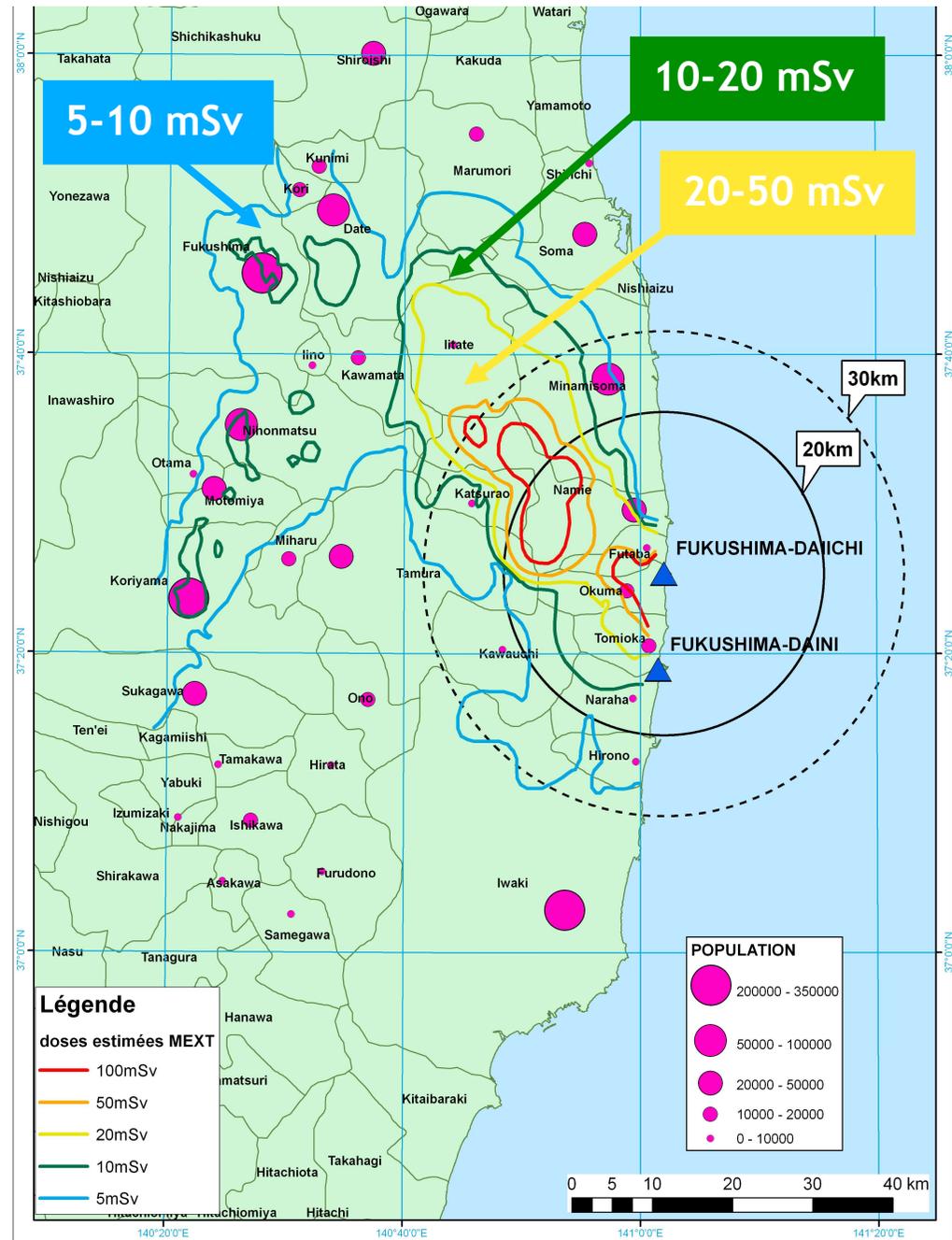
Evaluation des doses prévisionnelles dues à l'irradiation externe par le dépôt - 1^{ère} année après l'accident

Hypothèses retenues :

- Présence à l'extérieur de 12 heures par jour
- Facteur de protection de 0,3 à l'intérieur des bâtiments

Doses prévisionnelles inférieures à 100 mSv en dehors des zones évacuées

Pas de connaissance des doses dues à l'ingestion d'aliments contaminés



Conséquences sanitaires : 4 études épidémiologiques

- Evaluation de la dose externe reçue par les personnes exposées
 - Questionnaire
 - Environ 2 millions de personnes concernées
- Suivi de l'état de santé des personnes évacuées
 - Questionnaire + examens cliniques et biologiques
 - Environ 210 000 personnes concernées
- Suivi des femmes enceintes et de leurs enfants
 - Questionnaire + suivi des enfants jusqu'à l'âge de 12 ans
 - Environ 20 000 femmes concernées
- Suivi de l'apparition des cancers de la thyroïde chez les enfants
 - Echographie de la thyroïde + examens biologiques
 - Environ 360 000 enfants concernés

→ 30 ans - 78 milliards ¥ ~ 720 millions €

Première étude : toutes les personnes exposées

- Evaluation de la dose externe reçue par les personnes exposées
 - Questionnaire
 - Environ 2 millions de personnes concernées
- Suivi de l'état de santé des personnes évacuées
 - Questionnaire + examens cliniques et biologiques
 - Environ 210 000 personnes concernées
- Suivi des femmes enceintes et de leurs enfants
 - Questionnaire + suivi des enfants jusqu'à l'âge de 12 ans
 - Environ 20 000 femmes concernées
- Suivi de l'apparition des cancers de la thyroïde chez les enfants
 - Echographie de la thyroïde + examens biologiques
 - Environ 360 000 enfants concernés

Où vous trouviez-vous entre le 11 et le 25 mars 2011 ?

・学校や公共機関などの場合は、名称だけでかまいません。
 ・屋内、移動および屋外ごとに記載してください。屋内の場合は、その建物の種類が木造
記入例 コンクリート造の場合は㊦と書き添えてください。
 ・勤務先については、木造またはコンクリート造の記載は不要です。
 ・屋外にいた時間を矢印の隣に記載し、その場所について右欄に記載してください。
 ・県外での滞在時間は「滞在場所：屋内」に、移動、屋外もまとめて記載ください。

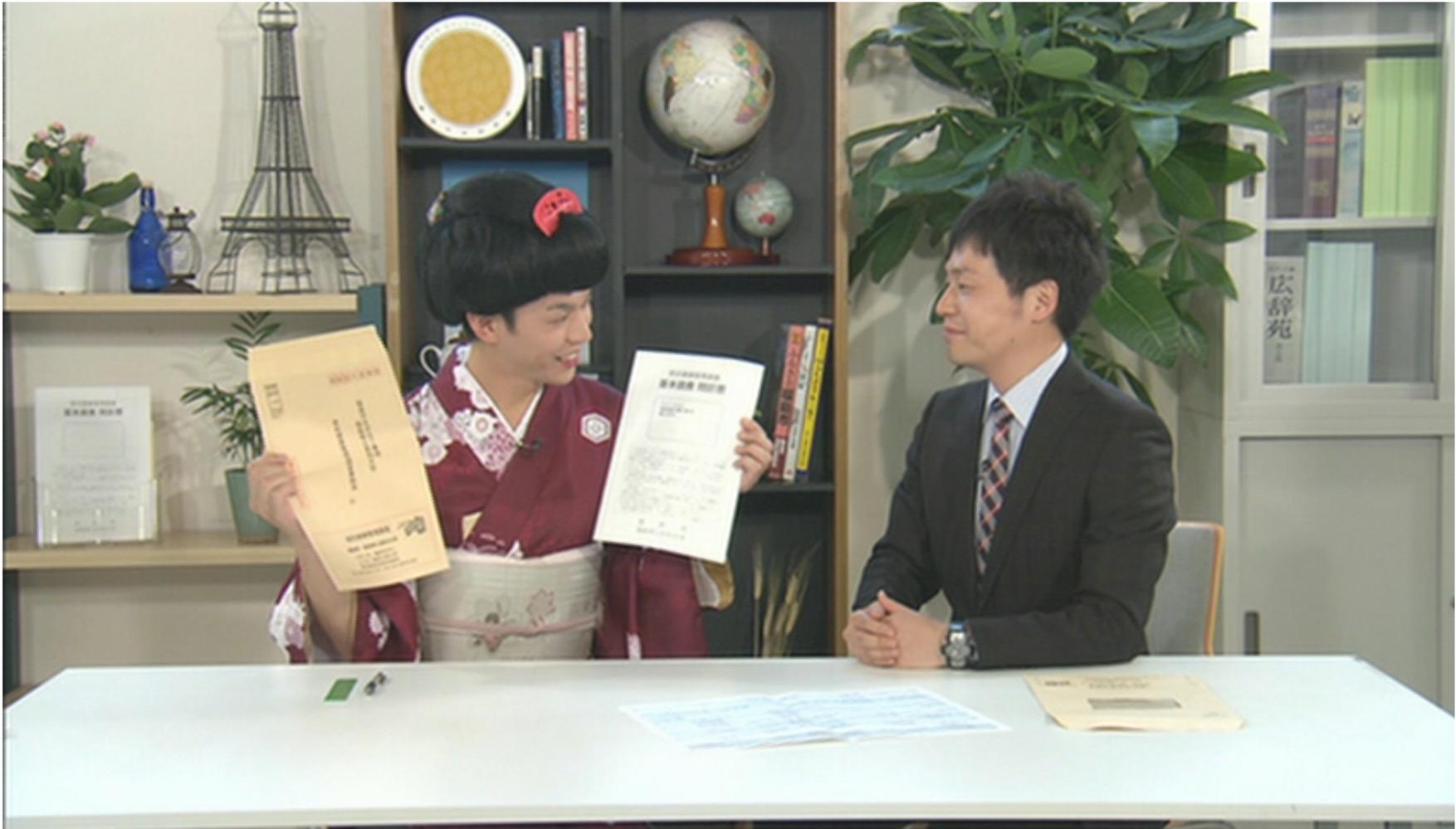
滞在場所	時 刻									地名・施設名
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	
屋内		①				④			④	①自宅 ②自宅の畑 ③車内 ④避難所
移動				③						(〇〇市〇〇中学校)㊦
屋外				②(1時間)				⑤(2時間30分)		⑤〇〇市△△町〇字△△

実際の行動を記入してください。

滞在場所	時 刻									地名・施設名
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	
3/11 (金)										
屋内										
移動										

→ Estimation de la dose reçue en fonction des lieux et durées de séjour

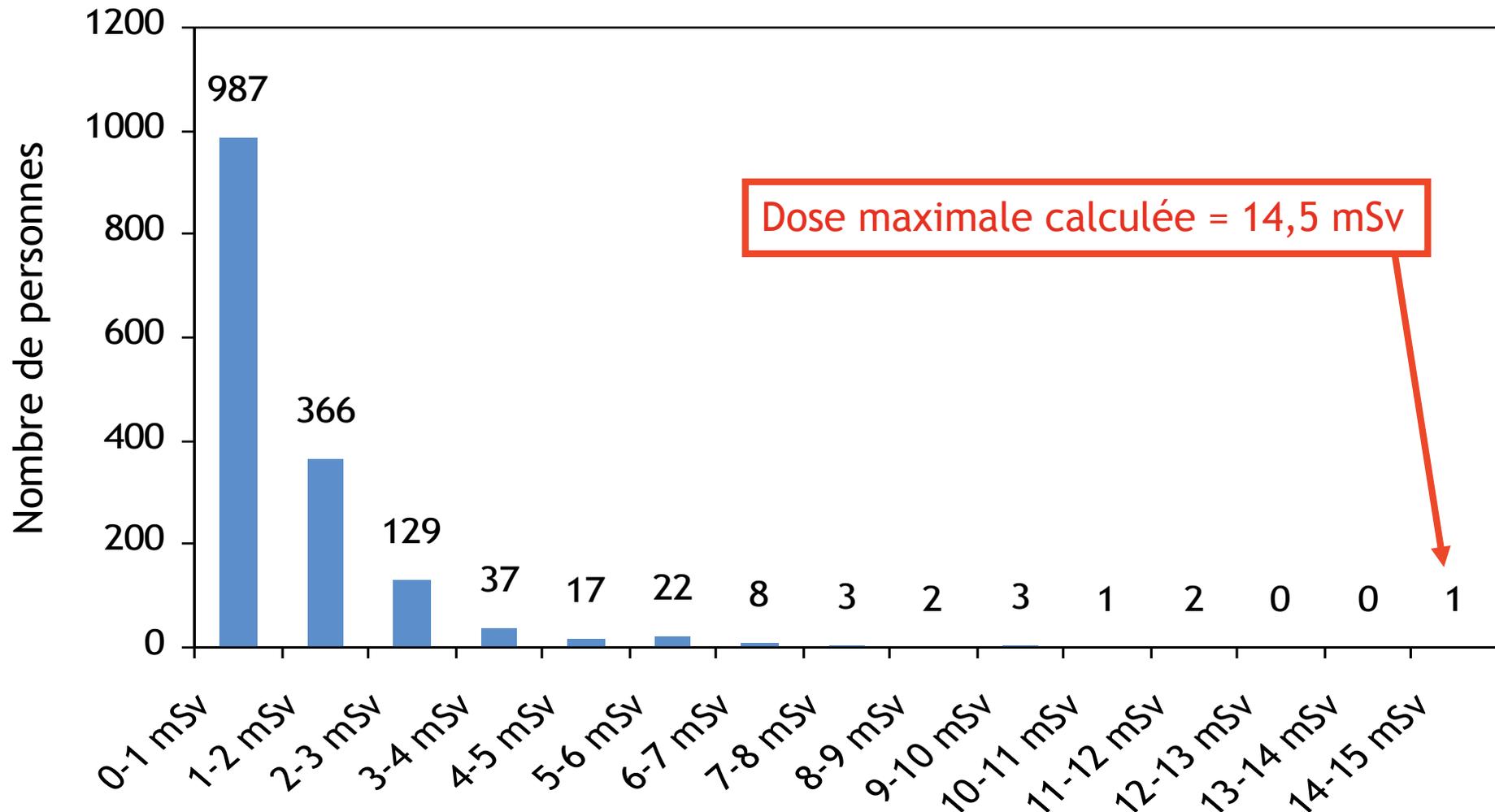
Les aides apportées pour répondre au questionnaire



- DVD d'explications diffusé dans les mairies
- Vidéos publiées sur You Tube
- Centre d'appel à l'Université médicale de Fukushima

Premiers résultats de l'enquête dosimétrique à Fukushima

- Estimation des doses externes reçues réalisées sur 1589 personnes de Namie, Iitate et Kawamata à l'aide d'un logiciel développé par le NIRS (*National Institute for Radiological Sciences*)



Deuxième étude : les personnes évacuées

- Evaluation de la dose externe reçue par les personnes exposées
 - Questionnaire
 - Environ 2 millions de personnes concernées
- Suivi de l'état de santé des personnes évacuées
 - Questionnaire + examens cliniques et biologiques
 - Environ 210 000 personnes concernées
- Suivi des femmes enceintes et de leurs enfants
 - Questionnaire + suivi des enfants jusqu'à l'âge de 12 ans
 - Environ 20 000 femmes concernées
- Suivi de l'apparition des cancers de la thyroïde chez les enfants
 - Echographie de la thyroïde + examens biologiques
 - Environ 360 000 enfants concernés

Evaluation de l' état de santé des personnes évacuées

- Réalisation de bilans médicaux, bilans biologiques et bilans psychologiques sur environ 210 000 personnes
- Recueil d' informations sur le style de vie (tabagisme, alcoolisme, habitudes alimentaires)
- Suivi psychologique sur 30 000 personnes des Préfectures de Fukushima, Iwate et Miyagi pendant 10 ans

→ Disposer d' un « point zéro » sur la fréquence des cancers, leucémies, troubles psychologiques et suivre leur évolution au cours du temps

Troisième étude : les femmes enceintes

- Evaluation de la dose externe reçue par les personnes exposées
 - Questionnaire
 - Environ 2 millions de personnes concernées
- Suivi de l'état de santé des personnes évacuées
 - Questionnaire + examens cliniques et biologiques
 - Environ 210 000 personnes concernées
- **Suivi des femmes enceintes et de leurs enfants**
 - Questionnaire + suivi des enfants jusqu'à l'âge de 12 ans
 - **Environ 20 000 femmes concernées**
- Suivi de l'apparition des cancers de la thyroïde chez les enfants
 - Echographie de la thyroïde + examens biologiques
 - Environ 360 000 enfants concernés

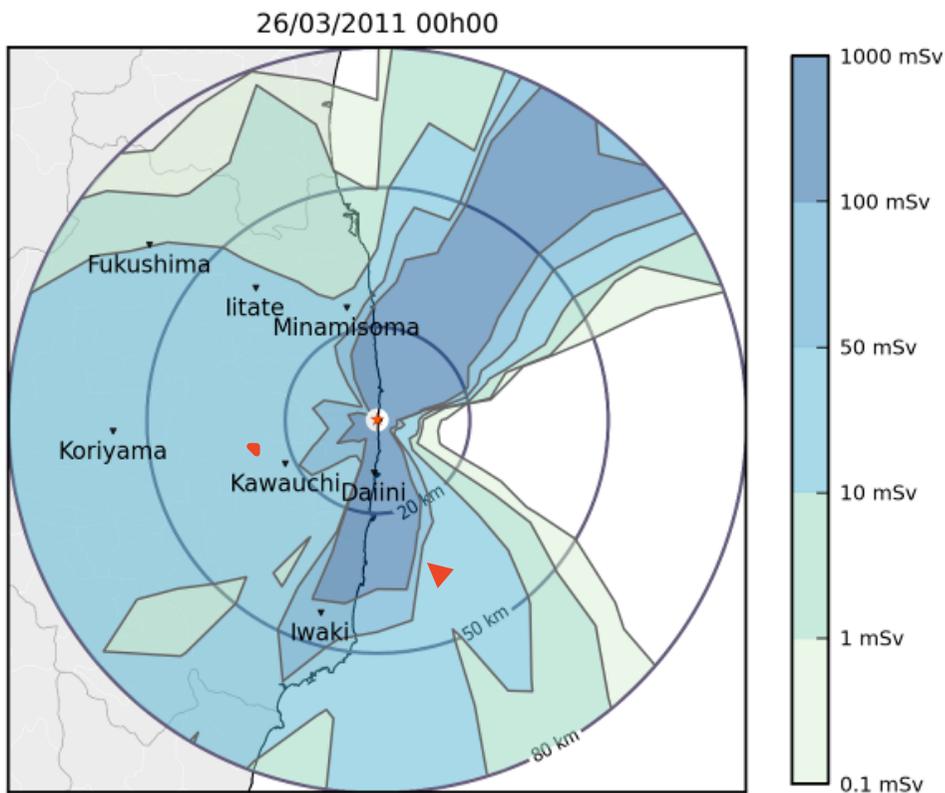
Evaluation des anomalies génétiques et congénitales

- Envoi d'un questionnaire à toutes les femmes (environ 20 000) ayant déclaré une grossesse entre le 1^{er} août 2010 et le 31 juillet 2011
- Implication de la Société Japonaise de Gynécologie pour identifier les femmes ayant quitté la Préfecture de Fukushima
- Suivi de l'état de santé des enfants jusqu'à l'âge de 12 ans
- Etude complémentaire à celle lancée en 2010 par le ministère de l'environnement pour évaluer les conséquences d'une exposition à des agents chimiques et physiques (100 000 femmes concernées dans 12 régions du Japon, dont la Préfecture de Fukushima)

Quatrième étude : les enfants

- Evaluation de la dose externe reçue par les personnes exposées
 - Questionnaire
 - Environ 2 millions de personnes concernées
- Suivi de l'état de santé des personnes évacuées
 - Questionnaire + examens cliniques et biologiques
 - Environ 210 000 personnes concernées
- Suivi des femmes enceintes et de leurs enfants
 - Questionnaire + suivi des enfants jusqu'à l'âge de 12 ans
 - Environ 20 000 femmes concernées
- Suivi de l'apparition des cancers de la thyroïde chez les enfants
 - Echographie de la thyroïde + examens biologiques
 - Environ 360 000 enfants concernés

Doses reçues par la thyroïde d'un enfant âgé d'un



Dose à la thyroïde susceptible d'être reçue par un enfant de 1 an sans protection pendant la durée totale des rejets (en millisievert)

■ Enfant exposé sans protection au panache jusqu'au 26 mars 2011 (modélisation IRSN)

■ Des doses dépassant 50 mSv auraient pu être reçues jusqu'à une soixantaine de kilomètres au sud de la centrale (Iwaki)

La stratégie qu' il aurait fallu adopter

- Réaliser des campagnes systématiques de mesure de la radioactivité dans la thyroïde
- Mettre en œuvre ces mesures dans les premiers jours qui ont suivi les retombées radioactives
- Ne pas se limiter à 1000 enfants, mais s'intéresser à tous ceux qui ont été potentiellement exposés, y compris dans les zones non évacuées dans un premier temps

Aujourd' hui, il est trop tard pour évaluer l' exposition aux iodes radioactifs

Evaluation des dysfonctionnements thyroïdiens chez les enfants

- Entre octobre 2011 et avril 2014, échographie thyroïdienne chez tous les enfants de la Préfecture de Fukushima nés jusqu'au 1^{er} mars 2012

→ Disposer d'un « point zéro » permettant de connaître la fréquence des troubles thyroïdiens chez les enfants exposés

- A partir d'avril 2014, mise en place d'un suivi thyroïdien :
 - Tous les deux ans, jusqu'à l'âge de 20 ans
 - Tous les cinq ans, au-delà de l'âge de 20 ans

→ Détecter une éventuelle augmentation des cancers de la thyroïde et les traiter dès leur diagnostic

Situation chez les travailleurs au Japon

Doses déclarées par TEPCO du 11 mars au 31 décembre 2011

Dose cumulée	TEPCO	Contractants	Total
> 250 mSv	6	0	6
200 - 250 mSv	1	2	3
150 - 200 mSv	21	2	23
100 - 150 mSv	118	17	135
50 - 100 mSv	382	315	697
20 - 50 mSv	625	1 896	2 521
10 - 20 mSv	474	2 558	3 032
< 10 mSv	1 741	11 436	13 177
Total	3 368	16 226	19 594
Maximum (mSv)	678,80	238,42	-
Moyenne (mSv)	23,53	9,06	11,55

- Chez les 6 travailleurs les plus exposés, 85 % de la dose serait due à l' inhalation d' iode 131
- Très peu d' informations disponibles quant à la méthode d' évaluation des doses
- Aucune information précise n' est disponible à ce jour pour les autres catégories de travailleurs (pompiers, policiers, sécurité civile, employés municipaux)

Source : TEPCO - Données réactualisées au 31 janvier 2012

Effets sanitaires observés chez les travailleurs

- Aucun effet déterministe attribuable à une exposition aigue à la radioactivité n'aurait été observé à ce jour
- Pas exclu que de tels effets **apparaissent dans les mois à venir**
- **6 décès** déclarés :
 - 2 décès (mars 2011), conséquence du tsunami
 - 2 décès par arrêt cardiaque (mai 2011 -janvier 2012)
 - 1 décès par leucémie aigue (août 2011) : **ce décès ne peut pas être imputé à l'accident**
 - 1 décès par choc septique (octobre 2011) : cause ?
- Il est à ce jour très difficile d'obtenir des informations précises quant à l'exposition des travailleurs et aux effets sur leur santé

Suivi médical des travailleurs

- Mise en place d' une base de données en cours
- Tous les travailleurs sont concernés, y compris ceux ne travaillant plus dans le domaine nucléaire
- Examen médical de base :
 - Examen clinique
 - Analyses biologiques
 - Evaluation de l' état psychologique
- En fonction de la dose enregistrée :
 - 50-100 mSv : + suivi des cataractes
 - > 100 mSv : + suivi des cancers (poumon, colon, estomac)
- Premier bilan dans 3 ans, révision si nécessaire

Conclusion

- Des moyens considérables sont déployés
- Les doses reçues seraient inférieures à 100 mSv : il n'est pas sûr qu'un excès de risque puisse être décelé par les études épidémiologiques
- Ces études épidémiologiques sont néanmoins indispensables pour rassurer la population et acquérir de nouvelles connaissances sur les effets des faibles doses de radioactivité
- Déficit de mesures chez les personnes exposées, notamment les enfants exposés aux iodes radioactifs : les quelques observations disponibles seront confrontées aux résultats du suivi sanitaire
- Déficit de connaissances sur les doses reçues et les effets sur les travailleurs (« filtre TEPCO »)