

CRIIRAD

Commission de Recherche
et d'Information Indépendantes
sur la Radioactivité

Site : www.criirad.org
Tel : + 33 (0)4 75 41 82 50
Fax : + 33 (0)4 75 81 26 48
E-mail : laboratoire@criirad.org

Valence, le 5 décembre 2012.

RAPPORT CRIIRAD N°12-88 FR.

CATASTROPHE DE FUKUSHIMA / MISSION CRIIRAD AU JAPON EN JUIN 2012 / LE CASSE-TETE DE LA DECONTAMINATION / L'EXEMPLE DE LA MAISON DE M. ET MME OOKAWARA A OGUNI, DISTRICT DE DATE

En Juin 2012, la CRIIRAD a pu se rendre à nouveau au Japon. Cette mission a été effectuée dans le cadre d'un projet soutenu financièrement par la Région Rhône-Alpes (la région apporte 80 % du budget dans le cadre de la Convention pluriannuelle d'objectifs 2012).

Dans le magazine de la CRIIRAD, **Trait d'Union N°56 de septembre 2012, pages 39 à 42**, nous avons décrit les mesures effectuées dans le train en allant de Tokyo jusqu'à la préfecture de Fukushima.

Au cours de cette mission et en accord avec le CRMS¹, nous avons décidé de réaliser des mesures du taux de radiation, dans la préfecture de Fukushima : en ville de Fukushima (dont le quartier Watari) et dans ses environs immédiats.

Il s'agissait de témoigner des risques radiologiques pour les populations vivant dans des secteurs fortement contaminés et de leur donner des résultats de mesure afin qu'elles puissent être en meilleure position dans les négociations avec les autorités.

Les mesures réalisées en juin 2012 ont ainsi permis à un habitant d'Oguni, monsieur Kanno, de se faire une meilleure idée des risques radiologiques et de la répartition de la contamination et il nous a indiqué avoir pu depuis obtenir des autorités que la terre soit décapée autour de sa maison.

Mais ces travaux de décontamination ne permettent pas de résoudre totalement les problèmes, d'abord parce que même si les environs immédiats d'une habitation sont décontaminés, ce n'est pas le cas des lieux de travail, des champs et de l'environnement global.

Ensuite, parce que même en se focalisant sur la seule maison d'habitation, il est pratiquement impossible – pour les territoires fortement contaminés - de ramener les taux de radiation au niveau naturel.

Pour illustrer ceci nous allons détailler ici les mesures effectuées le **26 juin 2012** au niveau d'une propriété « décontaminée », située dans le **secteur rural d'Oguni**, zone de Ryozen, dans le district de Date (Date city), à une dizaine de kilomètres à l'est de la ville de Fukushima. Ce secteur est à environ 55 km au nord-ouest de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi.

Ces mesures ont été effectuées en particulier avec la collaboration de monsieur Wataru Iwata, le directeur de CRMS et de monsieur Kanno, responsable de l'antenne du CRMS à Oguni, et habitant de ce secteur.

¹ CRMS : Citizen's Radioactivity Measuring Station est une association japonaise dont les objectifs sont très proches de ceux de la CRIIRAD. Dans **le trait d'union N°53 de décembre 2011, pages 6 à 23**, nous avons mentionné un certain nombre des étapes ayant conduit à la création des laboratoires indépendants CRMS en 2011 suite à la catastrophe de Fukushima. La CRIIRAD a joué un rôle déterminant dans la création de CRMS. CRMS réalise des contrôles indépendants (chaîne alimentaire, anthropogammamétries) et se bat pour améliorer l'information et la protection des citoyens face aux conséquences radiologiques de la catastrophe de Fukushima. Voir le site CRMS. <http://www.crms-jpn.com>



Evaluation initiale des retombées à Oguni

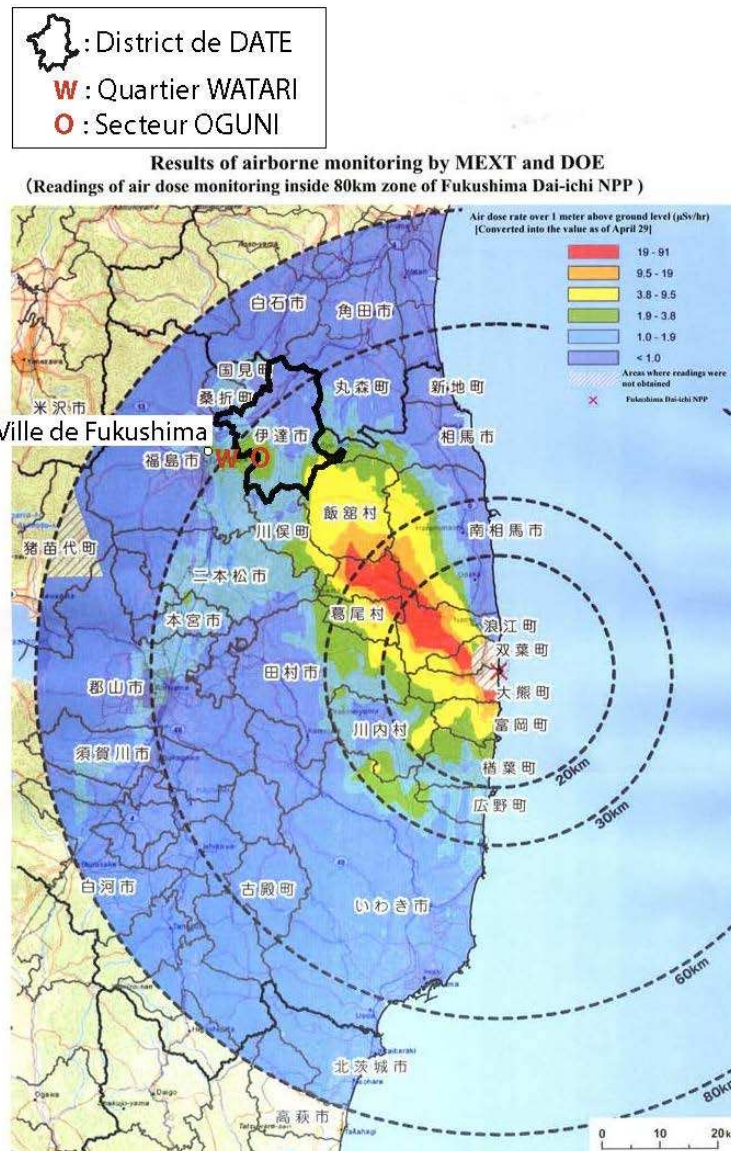
La carte ci-dessous est celle publiée par le ministère japonais MEXT, le 6 mai 2011. Elle donne les débits de dose moyens, à 1 mètre de hauteur, ramenés au **29 avril 2011**. Le secteur d'Oguni (lettre O) correspond à la couleur vert foncé, soit de **1,9 à 3,8 $\mu\text{Sv/h}$** .

Les cartes publiées par le MEXT le 6 mai 2011 indiquaient, pour ce secteur, des retombées en césium 137 de 300 000 à 600 000 Bq/m^2 et des valeurs comparables pour le césium 134.

Fin **juin 2012**, soit 14 mois après la publication de ces cartes, on peut s'attendre, compte tenu de la désintégration respective du césium 137 (environ 3%) et du césium 134 (environ 30%), à un débit de dose artificiel diminué de 22 % environ soit entre **1,5 $\mu\text{Sv/h}$ et 2,9 $\mu\text{Sv/h}$** .

L'évolution réelle du débit de dose dépend en fait de très nombreux paramètres susceptibles de jouer dans le sens d'une augmentation ou d'une diminution par rapport à la valeur théorique : topographie, perméabilité du sol, conditions météorologiques (inondations, vents violents), nature du couvert végétal, actions de l'homme (brûlage, cultures, travaux, décontamination, apport de déchets, etc..).

Carte C0 / débit de dose à 1 mètre au 29 avril 2011 (carte officielle du MEXT Japonais) / localisation du quartier Watari en ville de Fukushima (W) et du secteur d'Oguni, district de Date city (O)



Sur ces zones où le débit de dose lié à la contamination durable des sols dépasse $1 \mu\text{Sv/h}$, la dose cumulée sur 12 mois, est susceptible de dépasser très largement² **1 milliSievert par an**, ce qui représente, pour chaque année de présence, 17 cancers supplémentaires pour 100 000 habitants (de nombreux scientifiques indépendants considèrent que ces estimations, publiées en 2007 par la CIPR 103, sous-estiment les risques réels).

Pour les habitants, les risques de cancer à long terme sont donc à un niveau inacceptable, sans compter qu'ils ont déjà accumulé des doses considérables, en particulier dans les premières semaines après le 11 mars 2011. Les protéger au mieux, consisterait à diminuer au plus vite l'exposition qu'ils continuent de subir.

Pourtant, les habitants que nous avons rencontrés sont restés là depuis la catastrophe de mars 2011, car la dose qu'ils continuent à accumuler est en dessous de la limite spéciale de **20 milliSieverts par an** fixée par les autorités Japonaises à la suite de la catastrophe de Fukushima. Cette limite ne prend pas en compte les doses parfois très élevées subies pendant les premières semaines voire les premiers mois.

Si une zone a bien été évacuée en urgence dans les premiers jours après la catastrophe et déclarée « **zone interdite** » (le fameux cercle de 20 km), pour le reste du territoire, a été élaboré à partir du **22 avril 2011**, le concept de « **Zones d'évacuation planifiée** ». Il s'agit de secteurs au-delà des 20 km, qui n'ont pas été évacués immédiatement après la catastrophe, mais où la dose cumulée - du fait des retombées qui contaminent durablement les sols - peut dépasser 20 mSv sur 12 mois.

Des territoires du district d'Itate par exemple appartiennent à cette dernière catégorie. Le paysan que nous avons rencontré à Itate fin mai 2011 (voir mesures CRIIRAD à Itate dans **le TU N° 54, page 8**) n'a été évacué par exemple qu'après plusieurs mois. Cela concerne aussi les communes de Katsurao, Kawamata, Minamisoma, Namie.

Pour les territoires contaminés en dessous de 20 milliSieverts, les décisions sont encore plus longues à venir. C'est le cas du secteur d'Oguni, qui n'était pas au départ une « zone d'évacuation planifiée ».

En fonction de la mobilisation citoyenne et du bon vouloir des autorités locales, les habitants de ces zones sont soumis à des régimes différents, certaines propriétés font l'objet d'opérations de décontamination (dont nous verrons que l'efficacité est nettement insuffisante), d'autres non.

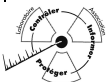
Critères retenus par les autorités, le cas d'Oguni

Un long processus de cartographie radiométrique lancé par les autorités du district de Date, selon une méthodologie fixée au niveau national, a abouti néanmoins à la décontamination de certains lieux habités dans le secteur d'Oguni.

D'abord, des mesures effectuées sur les routes - selon une **grille de 1 km par 1 km** - ont permis de classer les territoires en fonction du taux de radiation. Sur les zones les plus contaminées, des relevés ont été effectués ensuite au niveau de chaque habitation (mais pas de chaque bâtiment).

Afin de mieux comprendre la situation, nous avons décidé de rencontrer, avec une équipe de CRMS, monsieur Hanzawa Takahiro, **responsable de la décontamination au niveau du district de Date**. La rencontre a eu lieu le 26 juin 2012, dans les bâtiments officiels du district. Sur la table, à l'étage où a eu lieu la réunion (photo PoA), nous étions exposés à **0,24 $\mu\text{Sv/h}$** et à **0,44 $\mu\text{Sv/h}$** en nous approchant de la fenêtre. Nous avons fait remarquer qu'il suffisait probablement de décaper la terre du jardin d'ornement implanté devant la fenêtre (en situation d'étage), pour réduire l'exposition dans les locaux. Monsieur Takahiro a répondu qu'il avait d'autres priorités.

² En effet $1 \mu\text{Sv/h}$ fois 8760 heures cela fait 8,7 milliSieverts. En supposant que les gens passent 60 % du temps à l'intérieur avec un taux de radiation moindre qu'à l'extérieur, on reste néanmoins à plusieurs milliSieverts (plus de 6 milliSieverts par exemple si le facteur de réduction est de 0,6).





Il nous a expliqué que 485 maisons ont été contrôlées sur 3 zones du district de Date, dont le secteur d'Oguni. Des relevés systématiques ont été effectués, selon une méthodologie fixée par l'Etat.

Les mesures ont été effectuées en **2 points par maison** : un devant l'entrée et un dans le jardin. La méthode est contestable compte tenu de la variabilité de la contamination à quelques mètres près. Monsieur Hanzawa reconnaît en outre que les mesures sont effectuées au hasard, sans plan compteur préalable.

Si une des deux valeurs est supérieure à **3,2 $\mu\text{Sv/h}$** , la maison est classée³ dans la catégorie « **Point d'évacuation recommandé** ». Il appartient aux habitants de décider de rester ou d'évacuer puisque l'évacuation n'est que « recommandée ».

Rester un an (8760 heures) dans une zone à 3,2 $\mu\text{Sv/h}$ représenterait une irradiation externe cumulée de 28 milliSievert si l'on restait debout en extérieur. En considérant que les gens passent 16 heures à l'intérieur (où le débit de dose est inférieur à la valeur à l'extérieur) et un facteur d'atténuation moyen des radiations à travers les parois des habitations, les autorités nationales ont considéré que vivre sur un terrain à 3,2 $\mu\text{Sv/h}$ correspondait à une dose de 20 milliSievert par an.

Le cas de la maison de M. et Mme Ookawara à Oguni (décontamination pilote)

Après cette rencontre avec le représentant des autorités locales et une série de mesures au centre communautaire d'Oguni où CRMS a installé un laboratoire, nous décidons de nous rendre sur le site de cette « décontamination pilote » chez M. et Mme Ookawara.

La maison de M. et Mme Ookawara est située en bord de route goudronnée (photo P1). A l'ouest, une colline boisée, à l'est une rivière coule en contrebas.

Dans le cas de Mme Ookawara, les documents officiels indiquent pour les 2 points de relevés : **2,5 et 3 $\mu\text{Sv/h}$** (en août 2011).

Bien que ces relevés soient inférieurs au critère officiel, cette maison a été classée « Point de décontamination prioritaire » et a fait l'objet d'une décontamination expérimentale. Il s'agit d'un site pilote choisit également du fait de la proximité du lieu d'entreposage provisoire de déblais contaminés.

Les critères initiaux de décontamination portaient sur un périmètre de 5 mètres autour des habitations. C'est ainsi qu'avait été « traitée » l'habitation d'un voisin, monsieur Sato, entre septembre et octobre 2011. L'expérience ayant montré que c'était insuffisant, un périmètre de 20 mètres a été appliqué au cas de M. et Mme Ookawara, dont la maison a été **décontaminée** entre **octobre et décembre 2011**.

³ La limite est abaissée à 2,7 $\mu\text{Sv/h}$, s'il y a une femme enceinte ou de jeunes enfants.

Mme Ookawara explique que la couche superficielle du sol a été décapée aux abords immédiats de la maison jusqu'à obtenir $0,5 \mu\text{Sv/h}$ au contact. Cette opération a été particulièrement difficile car un jardin japonais (jardin d'agrément) comporte de multiples arbustes, rochers, etc (photo P4). Un lavage haute pression a été appliqué pour décaper les mousses sur les rochers. Elle explique qu'à certains moments, 5 personnes intervenaient en même temps, et parfois plus.

Afin d'abaisser le niveau de rayonnement diffus en provenance de la colline boisée, le sol des vergers a été décapé, les feuilles mortes évacuées et les branches basses des arbres ont même été coupées dans un rayon de 50 mètres de la maison (photo P2). Comme la route goudronnée appartient à la préfecture, la décontamination n'a pas concerné les fossés.

P1 / Entrée de la maison

P2 / Colline boisée et arbres ébranchés



Monsieur Kanno nous montre le rapport officiel des relevés effectués par les autorités aux abords de la maison en **mars 2012**, soit après la décontamination. Les points à $2,5$ et $3 \mu\text{Sv/h}$ sont passés à **$1,51$ et $1,75 \mu\text{Sv/h}$** .

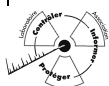
Le document donne des relevés plus détaillés par section, la section N°4, devant la maison côté ouest était à $1,6 \mu\text{Sv/h}$, la décontamination a permis d'abaisser à $0,64 \mu\text{Sv/h}$. Nous mesurons une valeur comparable ($0,66 \mu\text{Sv/h}$).

Nous décidons de réaliser des mesures plus détaillées pour nous rendre compte de la situation. Mme Ookawara, accepte que les mesures soient effectuées également dans la maison.

Dans la suite, les débits de dose sont ceux mesurés à 1 mètre du sol. Les taux de radiation au contact du sol peuvent être nettement plus élevés, plus de 10 fois dans certains cas, en particulier sur des points d'accumulation (fossés, gouttières, etc). Mais dans le cadre de cette très courte mission, nous avons concentré nos efforts sur l'évaluation des doses moyennes ambiantes.

Les débits de dose dans toutes les pièces de la maison restent élevés : entre **$0,3$ et $0,52 \mu\text{Sv/h}$** au rez-de-chaussée, et **$0,4$ à $0,56 \mu\text{Sv/h}$** à l'étage. Les valeurs les plus élevées sont mesurées dans les pièces qui font face à la colline boisée et s'accroissent au fur et à mesure que l'on s'approche des fenêtres. En effet, les radiations gamma très pénétrantes émises par les césiums 134 et 137 peuvent parcourir plus de 60 mètres dans l'air en ne perdant à l'arrivée que la moitié de leur énergie.

Aux abords immédiats de la maison, sur sol décontaminé, les débits de dose varient de **$0,37$ à $0,98 \mu\text{Sv/h}$** . Les valeurs les plus élevées sont mesurées dans le jardin d'agrément qui surplombe la rivière. Ceci s'explique par les radiations émises par les terrains situés en contrebas, en bordure de la rivière et qui n'ont pas été décontaminés (photo P6).



P3 / jardin d'agrément devant la maison (est) P4 / jardin d'agrément après décontamination



P5 / Entrée de la maison à l'est



P6 / jardin d'agrément en surplomb de la rivière



A l'extérieur de la propriété, sur la route goudronnée; on mesure de **0,93 à 1,48 $\mu\text{Sv/h}$** . Les valeurs les plus élevées sont enregistrées sur les côtés de la chaussée, du fait de l'influence des terres, fossés et – côté ouest - de la colline.

Dans le jardin potager, qui lui n'a pas été décontaminé, on mesure de 0,98 à 1,23 $\mu\text{Sv/h}$, avec un point particulier à **1,73 $\mu\text{Sv/h}$** .

Wataru Iwata précise que les habitants ont toujours le droit de cultiver dans les champs et les jardins. Il précise que dans le district de Date cette année, les restrictions n'ont porté que sur la culture du riz, mais pas sur les autres types de champs.

Ces diverses mesures montrent la variabilité des débits de dose à 1 mètre puisque, aux abords immédiats de la maison, nous relevons un ratio de 4,6 entre les différents lieux contrôlés.

La dose cumulée sur 12 mois dépend du temps passé par les habitants en différents lieux. Dans le tableau T1 page suivante sont reportées les doses cumulées sur 12 mois⁴ pour 7 000 heures passées à l'intérieur et 1 760 heures à l'extérieur. La dose cumulée est comprise entre 2,8 mSv et 7 mSv, sans compter les doses liées à l'exposition interne du fait de l'ingestion d'aliments contaminés et de l'inhalation de poussières radioactives (remise en suspension).

⁴ Pour effectuer un calcul plus précis, il est nécessaire de tenir compte de la décroissance de la radioactivité au cours du temps, en particulier de la contribution du césium 134 dont l'activité est divisée par 2 tous les deux ans. Si l'on considère la dose cumulée pour l'année 2012, cette estimation préliminaire basée sur les mesures de juin 2012 est assez réaliste (voir Trait d'Union", Avril 2012, page18).

T1 / Evaluation de l'exposition externe pour les habitants d'une maison décontaminée à Oguni
(mesures et estimation CRIIRAD)

Lieu	Débit de dose ($\mu\text{Sv/h}$)		Heures par an	Dose annuelle (irradiation externe uniquement) (mSv)	
	Minimum	maximum		Minimum	maximum
Intérieur	0,3	0,56	7000	2,1	3,9
Extérieur	0,37	1,73	1760	0,7	3,0
Total (irradiation externe seulement)			Total (mSv/an)	2,8	7,0

Pour évaluer la dose ajoutée par les retombées de Fukushima (irradiation externe), il faut soustraire la contribution liée au rayonnement naturel (rayonnement tellurique et cosmique). Il ne nous a pas été possible de mesurer ce paramètre puisque la contamination est omniprésente. Cette irradiation externe naturelle est probablement inférieure à 1 milliSievert par an, voire plus faible⁵.

En soustrayant l'exposition externe naturelle, on obtient une exposition ajoutée pour l'année 2012, de l'ordre de **1,8 à 6 mSv**. Manifestement, les efforts de décontamination ne permettent pas de ramener en dessous de la limite de 1 milliSievert par an. Pourtant, la décontamination est censée être exemplaire.

Mme Ookawa nous montre ses résultats de dosimétrie. Selon ses explications, il semble que le dosimètre soit laissé dans la maison et pas porté en permanence, or c'est à l'extérieur que l'irradiation est la plus forte. Elle a reçu 2,6 mSv entre septembre 2011 et février 2012, dont 1,5 mSv sur les 3 mois de décembre 2011 à février 2012. Ce dernier chiffre multiplié par 4 trimestres donnerait 6 milliSieverts.

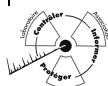
Urgence d'un cadre réglementaire adapté

De très nombreuses personnes dans la préfecture de Fukushima, et dans d'autres lieux du Japon (cf magazine de la CRIIRAD TU N°54 d'avril 2012, pages 4 à 29) vivent sur des territoires fortement contaminés où ils vont continuer à subir, du fait de la catastrophe, des doses qui sont considérées habituellement comme inacceptables sur le plan sanitaire, et ceci, rien que du fait de l'irradiation externe.

Les populations qui subissent en 2012 des expositions ajoutées de plusieurs milliSieverts ont déjà reçu en 2011, pendant la phase critique, des doses nettement supérieures.

Plus elles cumulent des doses, plus augmentent les risques de cancer et de diverses autres pathologies. Ceci concerne aussi bien des zones rurales, comme le secteur d'Oguni, que des zones urbaines (dont la ville de Fukushima par exemple). Tout devrait être fait pour que les doses qu'elles continuent à subir soient les plus faibles possibles.

⁵ Voir le communiqué de presse CRIIRAD du 7 juillet 2011 : «*Conséquences au Japon de l'accident de Fukushima Daiichi : une contamination durable et très étendue* ». A partir de la détermination des activités massiques des éléments naturels dans des sols prélevés à Tokyo, Ibaraki, Miyagi, nous obtenons des évaluations du débit de dose naturel en extérieur autour de 0,06 à 0,1 $\mu\text{Sv/h}$ (dont la composante cosmique). Pour 8 760 heures de présence, cela représente 0,5 à 0,9 mSv par an. Bien entendu, le rayonnement tellurique naturel à Oguni, peut être différent. Il faudrait tenir compte également du rayonnement naturel des matériaux de construction et de leur densité. En fonction de ces paramètres, le débit de dose naturel à l'intérieur des habitations, peut être supérieur (ou inférieur) au niveau naturel à l'extérieur.



On voit bien là le caractère ingérable d'une catastrophe nucléaire. Ces populations paient un lourd tribut, familles séparées, divorces, suicides, angoisse, culpabilité, dégradation de l'état sanitaire. De l'autre côté, TEPCO, l'Etat et le lobby nucléaire s'en sortent plutôt bien.

Il est indispensable que soit mis en place une méthodologie et un cadre juridique national pour apporter un soutien à ces populations (compensation, aide au relogement, etc..).

Une loi⁶ votée le **21 juin 2012** au Japon pourrait aller dans ce sens. Elle introduit la notion de "**Target support areas**", mais elle comporte trop d'imprécisions et les critères d'application ne sont pas encore définis.

En particulier la définition même des "Target support areas" n'est pas explicite. La loi n'indique pas quel seuil de radiation sera retenu pour décider qu'une zone est notablement contaminée et donc éligible à ce soutien de l'Etat.

Wataru Iwata nous a indiqué qu'un groupe de juristes appelé SAFLAN, le "Forum⁷ des Citoyens pour la Loi de Soutien aux Victimes du Désastre Nucléaire de TEPCO" et des membres du parlement qui sont à l'origine de la loi demandent que le critère retenu soit de 1 mSv/an ou en dessous (en termes de dose cumulée imputable aux retombées et en tenant compte de l'irradiation externe et interne).

De même, il reste à préciser la nature du soutien que recevront les populations en fonction de leur choix entre 3 situations que mentionne la loi : quitter les territoires contaminés, y rester, ou pour certains y revenir. La loi leur reconnaît en tout cas le droit de choisir entre rester ou quitter les territoires contaminés, elle évoque des examens médicaux et un remboursement des soins pour certaines victimes ... mais tout dépendra de modalités qui ne sont pas encore fixées. Les textes d'application sont attendus en **janvier 2013**.

Mais compte tenu des obstacles auxquels se heurtent les victimes, il faudrait une mobilisation internationale pour contrebalancer les efforts de ceux qui considèrent que les faibles doses sont inoffensives.

Note : la version en anglais de ce rapport présente d'autres résultats de mesures effectuées en juin 2012 en ville de Fukushima.

Rédaction : Bruno Chareyron, ingénieur en physique nucléaire, responsable du laboratoire CRIIRAD.

⁶ Nuclear Accident Child Victims' Law (Loi pour les enfants victimes de l'accident nucléaire) dont le nom complet est « Loi pour développer une politique pour fournir protection et assistance aux victimes, particulièrement les enfants, de l'accident nucléaire TEPCO »

⁷ Le représentant est Mr. Nakate (ancien président du Fukushima Network for Saving Children from Radiation). CRMS est un des groupes qui soutiennent ce forum.

