NOTE D'INFORMATION DATE : **25/02/2026**

15 ans après l'accident de la centrale de Fukushima Daiichi : Bilan de la surveillance sanitaire et des études épidémiologiques conduites chez les habitants de la préfecture de Fukushima et chez les travailleurs de la centrale nucléaire – Point de la situation en février 2026

Cette note a pour objectif de synthétiser les principaux résultats issus des études sanitaires mises en place après l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi en mars 2011, sur la population de la préfecture de Fukushima et sur les travailleurs du site nucléaire. L'ASNR remercie ses contacts à l'Université de Médecine de Fukushima (FMU) et à l'Institut National du Japon sur la Sécurité et la Santé au Travail (JNIOSH) pour leur aide apportée dans la préparation de ce document.

1. PROGRAMME DE SURVEILLANCE SANITAIRE DANS LA POPULATION DE LA PREFECTURE DE FUKUSHIMA

Dès la fin du mois de juin 2011, les autorités sanitaires japonaises ont conçu et mis en place un programme d'études épidémiologiques et de suivi sanitaire afin d'évaluer l'état de santé des personnes qui ont été exposées aux rejets radioactifs de l'accident et de suivre son évolution au cours du temps. Ces études sont basées sur un questionnaire complété, dans certains cas, par la réalisation d'examens médicaux. Les résultats de ces études épidémiologiques permettent de disposer d'informations sur l'incidence de certaines pathologies au sein de la population japonaise (cancers solides, leucémies, troubles psychologiques, thyroïdiens, hépatiques, rénaux, diabète, etc.) et d'évaluer, en fonction de leur évolution dans le temps, les éventuelles conséquences sanitaires de l'accident. Le pilotage de ces études prévues pour de nombreuses années a été confié à l'Université de Médecine de Fukushima, en collaboration avec d'autres centres médicaux japonais.

Ces études (Figure 1) consistent en la réalisation de :

- **Une enquête de base à destination de tous les habitants de la préfecture de Fukushima** : cette enquête a pour objectif de recueillir des informations quant au comportement des personnes en 2011 (où se trouvaient-elles, à quel moment, pendant combien de temps, *etc.*) afin d'estimer la dose externe qu'elles ont reçue et d'identifier celles pour lesquelles un suivi médical renforcé s'avère nécessaire ; cette enquête concerne environ 2 000 000 personnes.

- **Un bilan thyroïdien réalisé pour tous les enfants âgés de 18 ans ou moins qui résidaient dans la préfecture de Fukushima pendant la phase des rejets de l'accident** : cette étude a pour objectif principal d'évaluer une potentielle augmentation des cancers de la thyroïde au cours des années et décennies à venir, telle qu'observée chez les enfants exposés aux retombées radioactives de l'accident de Tchernobyl ; elle concerne environ 360 000 enfants nés avant le 1er avril 2011.

- **Des bilans médicaux spécifiques chez les personnes qui ont été évacuées des zones les plus exposées aux retombées radioactives** : cette étude concerne environ 210 000 personnes et permet de recueillir des informations relatives à leur style de vie (telles que tabagisme ou alcoolisme par exemple) et à leur état psychologique sur la base d'un questionnaire. L'incidence de base de pathologies telles que les cancers solides, les leucémies, le diabète et les troubles hépatiques et rénaux est également évaluée sur la base d'examens cliniques et biologiques.

- **Un suivi des femmes ayant déclaré une grossesse** à partir du 1er août 2010 et résidant dans la préfecture du Fukushima, ou ayant accouché dans la préfecture de Fukushima le 11 mars 2011 ou plus tard, et d'un suivi des éventuelles anomalies génétiques et congénitales diagnostiquées chez les enfants nés de ces femmes : cette étude concerne environ 15 000 femmes par an.

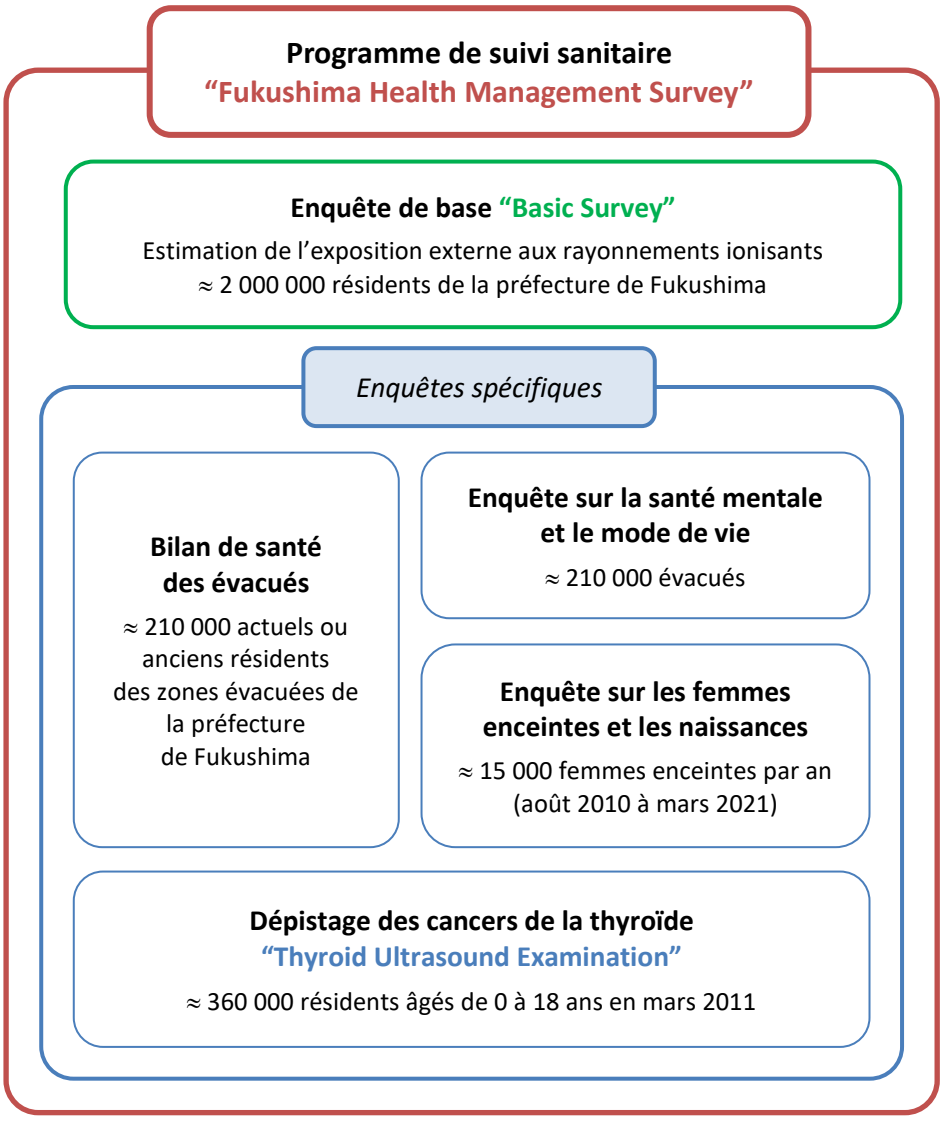

Figure 1 : Programme de suivi sanitaire mis en place par l'Université de Médecine de Fukushima après l'accident nucléaire (d'après Yasumura et al. 2012).

L'état d'avancement de ces différentes enquêtes est synthétisé ci-après.

1.1. ENQUETE DE BASE ("*BASIC SURVEY*")

Les informations ci-dessous sont basées sur le bilan réalisé au 31 mars 2024 par l'Université de Médecine de Fukushima, publié en février 2025.

Données générales

Selon le bilan réalisé au 31 mars 2024, environ 570 000 personnes parmi les 2 060 000 habitants de la préfecture de Fukushima ont répondu au questionnaire sur l'enquête de base, soit un **taux de réponse de 27,7 %.** Parmi les questionnaires renseignés, un questionnaire simplifié a été proposé à partir de novembre 2013 aux personnes restées à leur domicile ou ayant déménagé une seule fois au cours des quatre premiers mois suivant l'accident, augmentant ainsi le nombre de réponse de plus de 70 000.

Doses de radiation estimées

A partir des questionnaires renseignés, les doses externes reçues au cours des 4 premiers mois ayant suivi l'accident ont pu être estimées à l'aide d'un logiciel spécialement développé par le QST (National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology).

Le rapport présente des estimations de doses pour environ 476 000 personnes ayant séjourné dans la préfecture de Fukushima pendant au moins les 4 premiers mois ayant suivi l'accident, dont environ 9 000 travailleurs de la centrale résidant dans la préfecture de Fukushima et ayant répondu au questionnaire.

Parmi les 467 484 résidents de la préfecture de Fukushima pour lesquels une dose externe a été estimée (avec exclusion des travailleurs de la centrale), **290 978 personnes (soit 62,2 % des résidents évalués) auraient reçu au cours des 4 premiers mois après l'accident des doses externes inférieures à 1 mSv et seules 14 personnes auraient reçu des doses supérieures à 15 mSv (Figure 2). La dose externe maximale est estimée à 25 mSv, la dose moyenne à 0,8 mSv et la dose médiane à 0,6 mSv.**

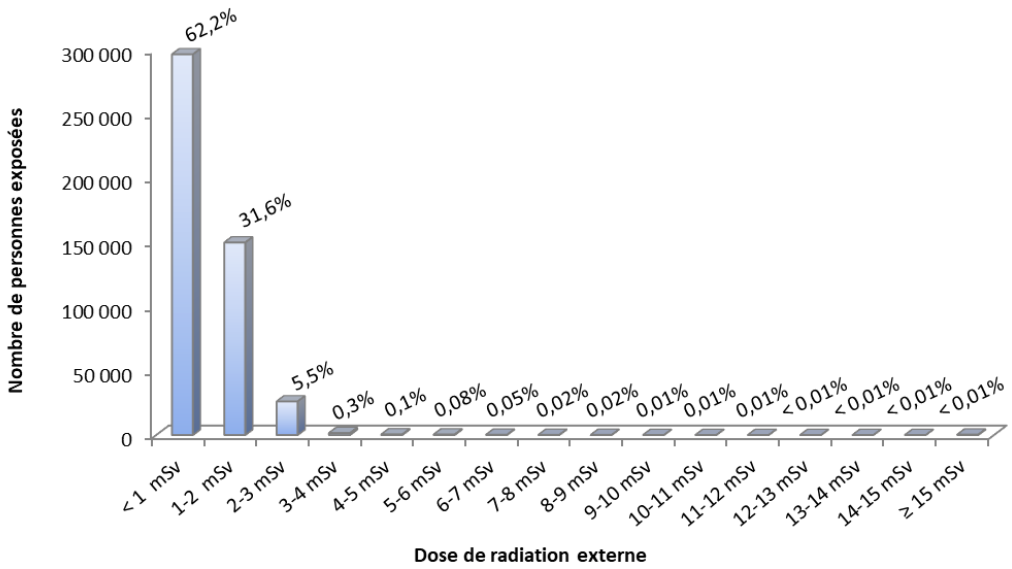

Figure 2 : Répartition des doses externes reçues au cours des 4 premiers mois après l'accident par la population résidant dans la préfecture de Fukushima (à l'exclusion des travailleurs et des visiteurs non-résidents) selon les résultats de l'enquête réalisée par l'Université de Médecine de Fukushima (bilan au 31 mars 2024).

Les estimations de dose externe reçue par les habitants de la préfecture de Fukushima montrent des valeurs inférieures à 2 mSv pour 87 % de la population de la région de Kempoku (qui comprend notamment les villes de Fukushima, Date et Kawamata) et pour 92 % de la région de Kenchu (qui inclut la ville de Koriyama), ainsi que

des valeurs inférieures à 1 mSv pour 88 % des habitants de la région de Kennan et pour plus de 99 % des régions de Aizu, Minami-aizu et Iwaki. S'agissant de la région de Soso (qui comprend notamment les localités de Namie, Iitate et Minami-soma), la dose externe estimée est inférieure à 1 mSv pour 77 % des habitants (Figure 3).

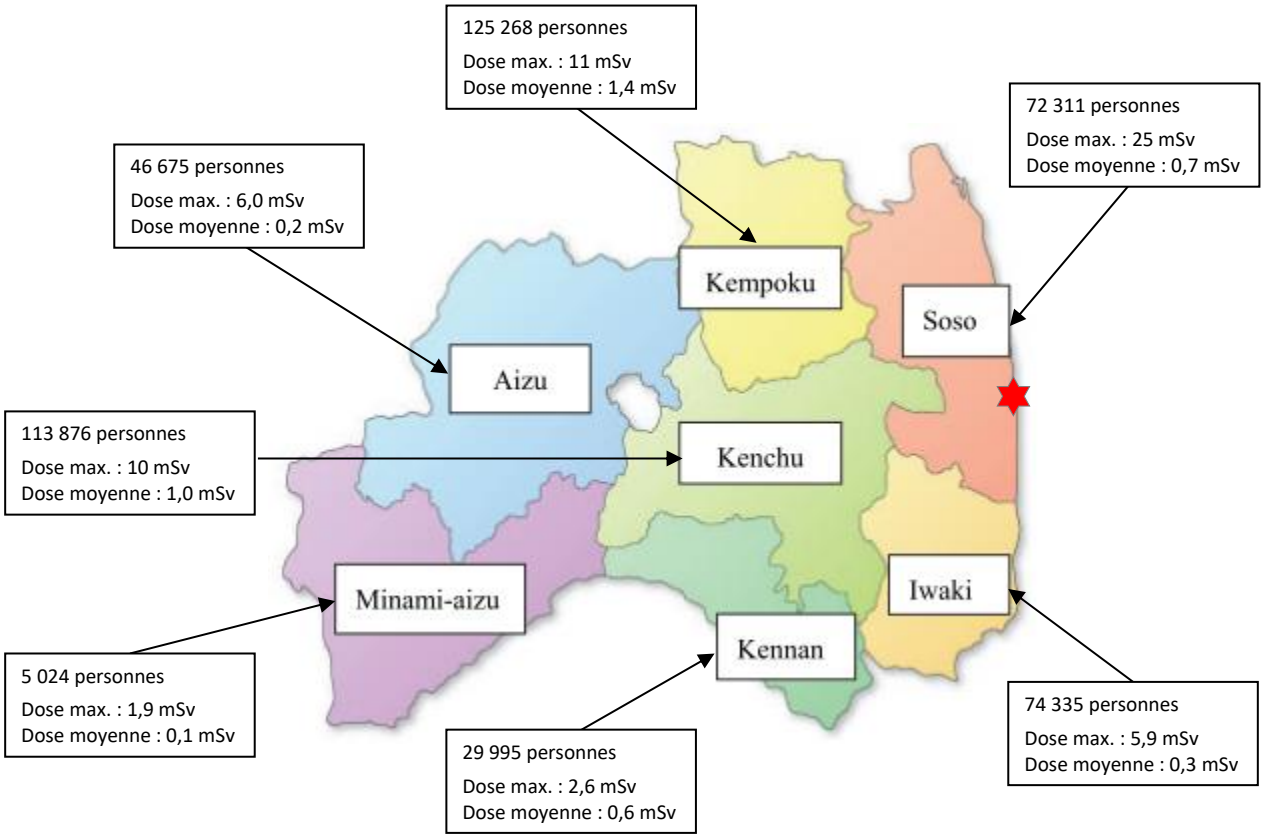

Figure 3 : Répartition des doses externes moyennes et maximales reçues au cours des 4 premiers mois après l'accident par la population résidant dans la préfecture de Fukushima (à l'exclusion des travailleurs et des visiteurs non-résidents) selon les résultats de l'enquête réalisée par l'Université de Médecine de Fukushima (bilan au 31 mars 2024, le nombre de personnes indique celles pour lesquelles une évaluation a été réalisée). Etoile : Centrale nucléaire de Fukushima Daiichi.

Discussion

L'Université de Médecine de Fukushima a mis en place un système d'estimation des doses d'exposition externe avec le soutien technique du QST, en se basant sur l'expérience de l'étude des survivants des bombardements atomiques d'Hiroshima et Nagasaki. Bien que coûteuse et laborieuse (taux de réponse au questionnaire relativement faible), l'estimation de la dose de radiation individuelle est essentielle pour l'évaluation des risques sanitaires.

Les données collectées par l'Université de Médecine de Fukushima et par d'autres sources, telles que le registre japonais des cancers ou le registre des causes de décès, permettront de caractériser la fréquence des pathologies au fur et à mesure du temps au sein de la population de la préfecture de Fukushima.

Les doses estimées permettront de mettre en relation l'exposition aux rayonnements ionisants et la survenue de maladies dans la population de la préfecture de Fukushima. *In fine*, ces données serviront à quantifier le risque et de modéliser la relation exposition-risque.

1.2. SUIVI DE LA FONCTION THYROÏDIENNE DES ENFANTS EXPOSES AUX REJETS RADIOACTIFS ("*THYROID ULTRASOUND EXAMINATION*")

Les informations ci-dessous sont basées sur le bilan réalisé au 30 juin 2024 par l'Université médicale de Fukushima, publié en février 2025.

Méthodologie

Afin d'évaluer la fonction thyroïdienne des enfants exposés aux rejets radioactifs, l'Université de Médecine de Fukushima a débuté en avril 2011 une vaste campagne de réalisation d'échographies de la thyroïde à destination des quelques 360 000 enfants âgés de 18 ans ou moins (soit ceux nés entre 2 avril 1992 et le 1er avril 2011) et qui étaient présents dans la préfecture de Fukushima au moment de l'accident. En cas de détection d'anomalie thyroïdienne, le bilan est complété par des analyses biologiques, voire des cytoponctions (prélèvements de cellules) de la thyroïde.

Les autorités japonaises s'étaient fixé comme objectif que tous les enfants concernés aient bénéficié d'une première échographie thyroïdienne avant le mois d'avril 2014 (première campagne de dépistage permettant d'évaluer la prévalence de base des cancers de la thyroïde chez les enfants de la préfecture de Fukushima). Il était ensuite prévu de mettre en place à partir d'avril 2014 une deuxième campagne de dépistage chez les mêmes enfants, afin de dénombrer les nouveaux cas incidents de cancer de la thyroïde et ainsi vérifier si ce nombre augmente au cours du temps ou non. Depuis avril 2014, des bilans thyroïdiens de suivi ont été réalisés chez les enfants selon un rythme de tous les 2 ans jusqu'à l'âge de 20 ans, puis de tous les 5 ans au-delà de l'âge de 20 ans. La deuxième campagne de dépistage s'est achevée en avril 2016, la troisième campagne en mars 2018, et la quatrième campagne en mars 2020 (Figure 4). La cinquième campagne a été prolongée de deux à trois ans en raison de la pandémie de Covid-19 et la sixième campagne est en cours de réalisation depuis avril 2023.

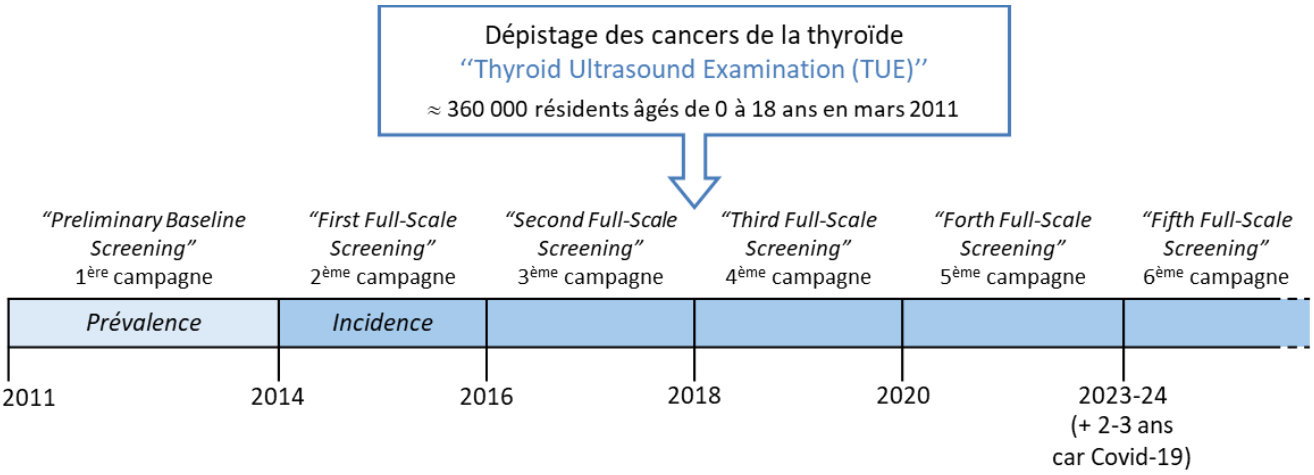

Figure 4 : Calendrier de mise en œuvre des campagnes de dépistage systématique du cancer de la thyroïde chez les enfants de la préfecture de Fukushima (d'après le rapport publié par FMU en février 2025).

Première campagne de dépistage des cancers de la thyroïde (octobre 2011-mars 2014)

Selon une mise à jour des données au 31 mars 2020 et au 30 juin 2024, parmi les 367 637 enfants conviés dans le cadre de la première campagne de dépistage, 300 476 enfants se sont présentés pour bénéficier d'un bilan thyroïdien entre octobre 2011 et mars 2014, soit un **taux de participation de 82 %.** L'échographie de la glande thyroïde a révélé la présence de nodules ou de kystes chez 145 867 enfants (soit 49 % de la population examinée), **dont 2 293 enfants ont été identifiés comme devant bénéficier d'examens complémentaires** (deuxième

échographie de la thyroïde et/ou dosage des hormones thyroïdiennes et anticorps antithyroïdiens et/ou biopsies des nodules jugés douteux lors de la première échographie). La biopsie par aspiration du contenu des nodules a confirmé leur caractère potentiellement malin chez 116 enfants (39 garçons et 77 filles dont l'âge au moment de l'accident, de 15 ans en moyenne, variait entre 6 et 18 ans), dont 102 enfants ont subi une ablation chirurgicale de la thyroïde.

L'analyse des 102 thyroïdes prélevées par ablation chirurgicale a confirmé la présence d'un cancer de la thyroïde de type carcinome papillaire chez 100 enfants, d'un cancer de la thyroïde peu différencié chez un enfant et d'une tumeur bénigne chez un enfant.

Deuxième campagne de dépistage des cancers de la thyroïde (avril 2014-mars 2016)

Selon une mise à jour des données au 31 mars 2020 et au 30 juin 2024, parmi les 381 237 enfants concernés par la deuxième campagne de dépistage, 71 % de ces enfants se sont présentés pour bénéficier d'un bilan thyroïdien entre avril 2014 et mars 2016. L'échographie de la glande thyroïde a révélé la présence de nodules ou de kystes chez 60 % de la population examinée, dont **2 230 enfants ont été identifiés comme devant bénéficier d'examens complémentaires**. La biopsie par aspiration du contenu des nodules a confirmé leur caractère potentiellement malin chez 71 enfants (32 garçons et 39 filles, dont l'âge au moment de l'accident, de 13 ans en moyenne, variait entre 5 et 18 ans), dont 56 enfants ont subi une ablation chirurgicale de la thyroïde.

L'analyse des 56 thyroïdes prélevées par ablation chirurgicale a confirmé la présence d'un cancer de la thyroïde de type carcinome papillaire chez 55 enfants et d'un autre type de cancer de la thyroïde (non précisé) chez un enfant.

Troisième campagne de dépistage des cancers de la thyroïde (avril 2016-mars 2018)

Selon une mise à jour des données au 31 mars 2020 et au 30 juin 2024, parmi les 336 667 enfants concernés par la troisième campagne de dépistage, 65 % de ces enfants se sont présentés pour bénéficier d'un bilan thyroïdien entre avril 2016 et mars 2018. L'échographie de la glande thyroïde a révélé la présence de nodules ou de kystes chez 65 % de la population examinée, dont **1 502 enfants ont été identifiés comme devant bénéficier d'examens complémentaires**. La biopsie par aspiration du contenu des nodules ou des kystes a confirmé leur caractère potentiellement malin chez 31 enfants, dont 29 ont subi une ablation chirurgicale de la thyroïde.

L'analyse a confirmé la présence d'un cancer de la thyroïde de type carcinome papillaire chez les 29 enfants ayant eu une ablation chirurgicale.

Quatrième campagne de dépistage des cancers de la thyroïde (avril 2018-mars 2020)

Selon une mise à jour des données au 31 mars 2020 et au 30 juin 2024, parmi les 294 228 enfants concernés par la quatrième campagne de dépistage, 62 % de ces enfants se sont présentés pour bénéficier d'un bilan thyroïdien entre avril 2018 et mars 2020. Après échographie de la glande thyroïde, **1 394 enfants ont été identifiés comme devant bénéficier d'examens complémentaires.** La biopsie par aspiration du contenu des nodules ou des kystes a confirmé leur caractère potentiellement malin chez 39 enfants, dont 34 ont subi une ablation chirurgicale de la thyroïde.

L'analyse a confirmé la présence d'un cancer de la thyroïde de type carcinome papillaire chez les 34 enfants ayant eu une ablation chirurgicale.

Cinquième campagne de dépistage des cancers de la thyroïde (de 2020 à 2023-2024)

Selon une mise à jour des données au 30 juin 2024, parmi environ 253 000 enfants concernés par la cinquième campagne de dépistage, 113 960 enfants se sont présentés pour bénéficier d'un bilan thyroïdien, soit environ 45 %. Après échographie de la glande thyroïde, **1 092 enfants ont été identifiés comme devant bénéficier d'examens complémentaires.** La biopsie par aspiration du contenu des nodules ou des kystes a confirmé leur **caractère potentiellement malin chez 48 enfants**.

Cette campagne a été prolongée de deux à trois ans en raison de la pandémie de Covid-19.

Notons que, bien que la cinquième campagne de dépistage soit terminée (détection de nodules ou kystes thyroïdiens par examen ultrasonographique), les résultats des examens complémentaires (incluant la cytoponction) permettant de déterminer la nature et le caractère malin des nodules sont encore en cours de consolidation. Ainsi, le bilan du nombre de cas suspects présenté ci-dessus est provisoire, et peut encore évoluer dans les mois/années qui suivent la fin de la campagne de dépistage.

Sixième campagne de dépistage des cancers de la thyroïde (depuis avril 2023)

Selon une mise à jour des données au 30 juin 2024, parmi environ 212 000 enfants concernés par la sixième campagne de dépistage, 42 987 enfants se sont présentés pour bénéficier d'un bilan thyroïdien, soit environ 20 %. Après échographie de la glande thyroïde, **298 enfants ont été identifiés comme devant bénéficier d'examens complémentaires.** La biopsie par aspiration du contenu des nodules ou des kystes a confirmé leur **caractère potentiellement malin chez 11 enfants**.

Cette campagne est en cours de réalisation depuis avril 2023.

Campagne de dépistage des cancers de la thyroïde chez les 25-29 ans

Selon une mise à jour des données au 31 mars 2024, parmi environ 150 000 jeunes adultes concernés par cette campagne de dépistage (enfants au moment de l'accident et ayant désormais entre 25 et 29 ans), 12 286 individus se sont présentés pour bénéficier d'un bilan thyroïdien, soit environ 8 %. Après échographie de la glande thyroïde, **546 jeunes adultes ont été identifiés comme devant bénéficier d'examens complémentaires.** La biopsie par aspiration du contenu des nodules ou des kystes a confirmé leur **caractère potentiellement malin chez 23 jeunes adultes**.

Campagne de dépistage des cancers de la thyroïde chez les plus de 30 ans

Selon une mise à jour des données au 31 mars 2024, parmi environ 44 000 jeunes adultes concernés par cette campagne de dépistage (enfants au moment de l'accident et ayant désormais plus de 30 ans), 1 624 individus se sont présentés pour bénéficier d'un bilan thyroïdien, soit environ 4 %. Après échographie de la glande thyroïde, **111 jeunes adultes ont été identifiés comme devant bénéficier d'examens complémentaires.** La biopsie par aspiration du contenu des nodules ou des kystes a confirmé leur **caractère potentiellement malin chez 6 jeunes adultes**.

À chacune de ces campagnes, certains enfants pour lesquels la cytoponction thyroïdienne avait fourni des résultats jugés suspects n'ont pas eu d'ablation totale ou partielle de la thyroïde. Ces enfants (ou aujourd'hui jeunes adultes) font l'objet d'un suivi individuel particulier ; en fonction de l'évolution des résultats des examens complémentaires, les médecins décideront s'il est opportun ou non de les opérer. Cette décision médicale s'appuie sur plusieurs critères, prenant en compte en particulier l'évolution de la taille du nodule (diamètre supérieur à 10 mm ou non) et l'inquiétude éventuelle de la famille.

Tableau 1 : Bilan des campagnes de dépistage systématique du cancer thyroïdien chez les enfants (≤ 18 ans) résidant dans la préfecture de Fukushima (selon les résultats au 30 juin 2024).

Dépistage systématique du cancer de la thyroïde chez les enfants (≤ 18 ans) résidant dans la préfecture de Fukushima	**Prévalence du cancer de la thyroïde**	**Incidence du cancer de la thyroïde**				
	1ère campagne de dépistage *"Preliminary Baseline Screening"* (octobre 2011-mars 2014)	**2ème campagne de dépistage *"First Full-Scale Screening"*** (avril 2014-mars 2016)	**3ème campagne de dépistage *"Second Full-Scale Screening"*** (avril 2016-mars 2018)	**4ème campagne de dépistage *"Third Full-Scale Screening"*** (avril 2018-mars 2020)	**5ème campagne de dépistage *"Forth Full-Scale Screening" **** (avril 2020-2024)	**6ème campagne de dépistage *"Fifth Full-Scale Screening" **** (depuis avril 2023)
Population cible	367 637	381 237	336 667	294 228	≈ 253 000	≈ 212 000
Réalisé	82 %	71 %	65 %	62 %	≈ 45 %	≈ 20 %
Résultats suspects (%) (besoin urgent d'examen plus approfondi, ou kyste ≥ 20 mm, ou nodule solide ≥ 5 mm)	2 293 (0,8 %)	2 230 (0,8 %)	1 502 (0,7 %)	1 394 (0,5 %)	1 092 (0,4 %)	298 (0,1 %)
Cas suspects, après examen poussé (cytoponction) Ablation de la thyroïde	116 cas (0,04 %) 102 cas opérés : - 100 cancers thyroïdiens de type papillaire - 1 cancer thyroïdien peu différencié - 1 tumeur bénigne	71 cas (0,03 %) 56 cas opérés : - 55 cancers thyroïdiens de type papillaire - 1 cancer thyroïdien d'un autre type (non précisé)	31 cas (0,01 %) 29 cas opérés : - 29 cancers thyroïdiens de type papillaire	39 cas (0,01 %) 34 cas opérés : - 34 cancers thyroïdiens de type papillaire	48 cas (0,001 %)	11 cas (0,001 %)

* La cinquième campagne de dépistage a été prolongée de deux à trois ans en raison de la pandémie de Covid-19.
Les chiffres des deux dernières campagnes sont susceptibles d'évoluer encore dans les mois à venir.

Discussion

Dépistage, fréquence et traitement des cancers thyroïdiens

Le dépistage systématique dans la préfecture de Fukushima au Japon montre un taux élevé de nodules tumoraux de la thyroïde chez les enfants âgés de 18 ans ou moins au moment de l'accident. Les fréquences sont de l'ordre de 39/100 000 (prévalence de 116 cas) dans la première campagne, 9/100 000 par an (incidence de 71 nouveaux cas en deux ans) dans la deuxième campagne, 7/100 000 par an (incidence de 31 nouveaux cas en deux ans) dans la troisième campagne, 11/100 000 par an (incidence de 39 nouveaux cas en deux ans) dans la quatrième campagne, et environ 10/100 000 par an (incidence de 48 nouveaux cas en quatre ans) dans la cinquième campagne (nombre de cas non encore consolidé et susceptible d'augmenter).

Il faut faire la distinction entre la prévalence et l'incidence de nodules ou cancers de la thyroïde. La **prévalence** correspond à la fréquence de personnes atteintes d'une maladie à un moment donné, incluant à la fois les nouveaux cas et les anciens cas. L'**incidence** correspond à la fréquence de nouveaux cas d'une maladie sur une période donnée. Dans le cadre du dépistage systématique dans la préfecture de Fukushima, la première campagne de dépistage d'octobre 2011 à mars 2014 fournit des données de prévalence ; certains nodules identifiés pouvaient être déjà présents chez les individus avant mars 2011. Par contre, la 2ème campagne de dépistage et toutes les campagnes suivantes fournissent des données d'incidence ; seuls les nouveaux cas survenus depuis le dépistage précédent sont identifiés. Les résultats de la deuxième campagne et des campagnes suivantes ne peuvent donc pas être comparés directement à ceux de la première campagne. Dans le cas de maladies évoluant lentement, comme c'est le cas du cancer de la thyroïde, la prévalence est supérieure à l'incidence.

Les cas identifiés par le dépistage systématique dans la préfecture de Fukushima sont des nodules tumoraux de petite taille, sans expression clinique (c'est-à-dire sans grosseur au cou détectable par palpation et sans perturbation endocrinienne). **Ces cas ne peuvent être comparés à ceux enregistrés par un registre de cancers** qui n'enregistre que les cas incidents (cliniquement exprimés ou découverts fortuitement). La fréquence des nodules tumoraux détectés par une campagne de dépistage est donc naturellement très supérieure à celle des cancers fournie par un registre.

L'accroissement de la prévalence ou de l'incidence lié au caractère systématique d'un dépistage est appelé « facteur de dépistage » ("screening factor"). Ainsi, la Corée du Sud a mis en place à partir de 1999 un dépistage du cancer de la thyroïde par échographie chez l'adulte : la comparaison des chiffres de 1993 à ceux de 2011 montre que le taux de cancer de la thyroïde a été multiplié par un facteur de 15 suite à la mise en place de ce dépistage (Ahn et al. 2016). Sur la base des résultats sur l'incidence du cancer de la thyroïde après l'accident de Tchernobyl en Ukraine, il a été estimé que l'impact du dépistage par échographie thyroïdienne à Fukushima pourrait avoir entraîné une augmentation d'un facteur 7 par rapport au taux de référence prédit par un registre de cancer (Jacob et al. 2014). Plus récemment, la prévalence d'anomalies thyroïdiennes liée à l'âge a été étudiée dans un groupe de population en Ukraine en appliquant la même classification diagnostique que celle utilisée dans les campagnes de dépistage à Fukushima. Les résultats de cette étude suggèrent une augmentation des kystes thyroïdiens > 20 mm et/ou des nodules thyroïdiens > 5 mm avec l'âge au moment de l'examen (Zabirova et al. 2024).

Afin de rendre la comparaison pertinente, les données issues du dépistage dans la préfecture de Fukushima doivent être comparées à celles obtenues dans une campagne de dépistage dans des zones non exposées, en utilisant le même protocole d'examen que dans la préfecture de Fukushima. Ainsi, au cours de la période 2011-2014, quatre campagnes de dépistage systématique du cancer de la thyroïde similaires à celle de Fukushima ont été mises en place chez des enfants âgés de 18 ans ou moins dans des préfectures japonaises non touchées par l'accident, parmi lesquelles les préfectures de Aomori, Hiroshima et Yamanashi. Les données

issues de ces campagnes montrent que la prévalence de nodules thyroïdiens ≥ 5 mm ou de kystes ≥ 20 mm détectés chez les enfants par échographie dans ces 3 préfectures non touchées par les retombées de l'accident était de 1 %, similaire à la prévalence observée dans la préfecture de Fukushima (Shimura et al. 2022).

- **Avantages et inconvénients du dépistage thyroïdien**

Quel que soit le résultat d'examen, l'analyse de l'échographie thyroïdienne peut fournir des informations sur la présence ou l'absence d'effet des radiations, non seulement aux participants et à leurs familles, mais aussi aux habitants de la préfecture de Fukushima et à la population générale.

Si l'examen ne révèle aucune anomalie de la thyroïde, un dépistage peut apporter une **tranquillité d'esprit** et améliorer la qualité de vie des personnes qui, faute de quoi, pourraient s'inquiéter des effets des radiations sur leur santé.

Cependant, **un dépistage peut révéler des cancers thyroïdiens qui n'auraient pas progressé et n'auraient jamais été diagnostiqués en l'absence de dépistage**. En effet, le cancer de la thyroïde progresse généralement lentement, ne provoque des symptômes que lorsqu'il est à un stade avancé et il est peu létal. Ces cancers diagnostiqués lors d'un dépistage correspondent à ce que les cancérologues appellent des cancers indolents ou quiescents. La détection précoce de ces nodules tumoraux n'améliore pas la santé ni la survie des patients, mais peut au contraire diminuer leur qualité de vie à cause d'un traitement médical et/ou de complications de chirurgie. **Le dépistage entraîne donc un surdiagnostic des cancers thyroïdiens, c'est-à-dire une détection de cas pour lesquels il n'y a aucun bénéfice médical**, pouvant engendrer un diagnostic contraignant et une **détresse émotionnelle supplémentaire** pour les patients et leur famille.

Un travail spécifique sur l'intérêt du dépistage systématique du cancer de la thyroïde a été réalisé en 2018 par un groupe d'experts du Centre International de Recherche sur le Cancer (IARC, Thyroid monitoring after nuclear accident (TM-NUC), https://tmnuc.iarc.who.int/). La conclusion de ce groupe d'experts est de ne pas recommander un dépistage systématique du cancer thyroïdien par examen ultrasonographique après un accident nucléaire, notamment du fait du risque de surdiagnostic. Il recommande de privilégier une mise à disposition des moyens de dépistage pour des groupes d'individus à haut risque, associée à une information détaillée des risques liés au surdiagnostic auprès des patients et des familles (IARC Expert Group on TM-NUC 2018 ; Togawa et al. 2018).

En 2011, dans le cadre du dépistage systématique dans la préfecture de Fukushima, la prise en charge clinique d'un nodule tumoral de la thyroïde était quasi systématiquement l'ablation chirurgicale complète ou partielle de la thyroïde. Cependant, ces dernières années, considérant que la plupart des nodules (même tumoraux) sont indolents et peuvent rester sans évolution durant de nombreuses années, les recommandations cliniques ont évolué vers une surveillance échographique des nodules ne présentant pas de critère de gravité.

Aujourd'hui, la position des médecins de l'Université de Médecine de Fukushima est d'aller vers un mode de dépistage et une prise en charge thérapeutique moins systématique. En particulier, ils conseillent de **limiter la réalisation d'opérations chirurgicales** lors du diagnostic, et de proposer de façon plus large un suivi individuel permettant de surveiller l'évolution des nodules détectés (recommandation d'une approche « *wait and see* »). D'autres **mesures ont été prises pour réduire les inconvénients du dépistage**, telles qu'un **accompagnement psychologique proposé** aux personnes ayant eu des examens complémentaires afin de répondre à leurs inquiétudes (équipe de soutien, ligne téléphonique dédiée, aide financière pour les frais médicaux liés au traitement, *etc.*). Concernant la **communication**, une brochure intitulée « Avantages et inconvénients de l'examen » est distribuée aux participants car il est important qu'ils comprennent les avantages et les inconvénients de l'échographie thyroïdienne avant de prendre une décision éclairée quant à leur participation au dépistage. Des séances d'information sont également réalisées dans des collèges et lycées de la préfecture de Fukushima, et une vidéo d'animation explicative est diffusée dans divers lieux ou établissements publics dans lesquels des examens thyroïdiens sont réalisés.

- **Interprétation vis-à-vis d'un risque radio-induit**

À ce stade, du fait de l'effet du dépistage et des différences entre prévalence et incidence, il est encore prématuré de se prononcer sur une éventuelle augmentation des cancers de la thyroïde consécutive à l'accident chez les enfants présents en 2011 dans la préfecture de Fukushima lors de l'accident nucléaire.

Le dépistage, en détectant des nodules de petite taille, est susceptible de réduire le délai minimum de latence entre une exposition aux rayonnements ionisants et la survenue d'une maladie. En effet, le délai minimum de 3 ans observé après l'accident de Tchernobyl s'applique à des cancers cliniquement exprimés. Si certains nodules tumoraux sont des états précoces dont une fraction peut progresser vers un cancer cliniquement exprimé, alors le délai d'apparition peut être inférieur à 3 ans. Néanmoins, on dispose actuellement de très peu d'information sur la relation entre le risque de nodule thyroïdien et la dose de radiation à la thyroïde. Une publication sur des données biélorusses suggère que la force de la relation dose-risque serait beaucoup plus faible pour les micro-nodules (≤ 10 mm) que pour les nodules de diamètre supérieur à 10 mm (Cahoon et al. 2017).

Plusieurs éléments indiquent que la fréquence élevée de nodules tumoraux thyroïdiens observés dans la préfecture de Fukushima est liée à l'effet du dépistage plutôt qu'à un effet des rayonnements ionisants (Cléro et al. Environ Int 2021 ; Cléro et al. Environ Risque & Santé 2021) **:**

- La distribution d'âge des cas observés est proche de celle classiquement observée dans une population non exposée (alors que les cas observés après l'accident de Tchernobyl étaient beaucoup plus jeunes) ;
- Une étude parue dans la revue « Nature » en 2015 a analysé le profil oncogénique de 68 cas de cancer thyroïdien identifiés et opérés dans le cadre du dépistage systématique de la préfecture de Fukushima. La fréquence des altérations génétiques observées est similaire à celle observée dans une population non exposée (et très différente de celle observée après l'accident de Tchernobyl) ;
- La prévalence de nodules thyroïdiens observée dans la préfecture de Fukushima dans la première campagne de dépistage apparaît très proche de celle observée dans les préfectures de Aomori, Hiroshima et Yamanashi non exposées aux rejets radioactifs de l'accident, dans lesquelles des campagnes de dépistage similaires ont été mises en place ;
- Plusieurs études de modélisation réalisées sur la base de données ukrainiennes, coréennes ou japonaises concluent que l'effet du dépistage mis en place dans la préfecture de Fukushima est compatible avec la prévalence élevée de nodules thyroïdiens enregistrée ;
- Les niveaux de doses estimés pour les enfants présents en 2011 dans la préfecture de Fukushima sont très faibles pour la plupart d'entre eux. Très peu d'enfants ont pu recevoir des doses à la thyroïde dépassant quelques dizaines de mGy du fait de l'inhalation d'iode radioactif. Actuellement, les doses dues à une contamination interne des enfants n'ont pas été reconstituées individuellement. Mais parmi les cas diagnostiqués pour lesquels la dose externe a été reconstituée, la dose estimée la plus élevée était de l'ordre de 2 mSv ;
- À ce jour, les études épidémiologiques réalisées n'ont pas montré d'association entre la distribution spatiale des doses estimées à la thyroïde et la fréquence des cancers de la thyroïde dans la préfecture de Fukushima (Ohira et al. 2020).

1.3. SUIVI DES PERSONNES EVACUEES

Étude de l'état de santé général des personnes évacuées

Les informations ci-dessous sont basées sur le bilan réalisé au 31 décembre 2015 et le rapport publié en février 2025 par l'Université de Médecine de Fukushima.

Les 210 000 personnes qui ont été évacuées dans les semaines suivant l'accident sont conviées une fois par an pour un bilan médical approfondi.

Entre janvier et mars 2012, un bilan de santé a été réalisé chez 40 % des personnes ayant répondu à la convocation, avec un taux de participation de 65 % chez les enfants de moins de 15 ans. Par la suite, de juillet 2012 à décembre 2015, les taux de participation étaient progressivement de 27 %, 25 %, 24 %, puis 16 % (avec 44 %, 39 %, 36 %, puis 28 % chez les enfants de moins de 15 ans). Avec le temps, les personnes se présentent de moins en moins pour réaliser leur bilan médical.

Les données recueillies à l'occasion des bilans de santé annuels réalisés depuis 2011 montrent (Figure 5) :

- Un **indice de masse corporelle (IMC)** moyen similaire entre 2011 et 2022 selon le groupe d'âge chez les hommes et les femmes. Le pourcentage de participants en surpoids était plus élevé chez les hommes que chez les femmes pour chaque année. Le pourcentage de personnes en surpoids a diminué chez les femmes âgées de 65 ans et plus, progressivement jusqu'en 2022 par rapport à 2011.
- Un pourcentage de participants ayant une **hypertension artérielle** (tension artérielle systolique ≥ 140 mm Hg ou tension artérielle diastolique ≥ 90 mm Hg), pour les hommes et les femmes, plus élevé en 2011 comparé aux années suivantes jusqu'en 2022. Chaque année, le pourcentage de personnes hypertendues était plus élevé chez les hommes que chez les femmes.
- Aucune variation significative du pourcentage de participants présentant un **problème hépatique** (pouvant être lié à une consommation excessive d'alcool), quel que soit le groupe d'âge. Le pourcentage de personnes présentant des taux d'alanine aminotransférase (ALT) plus élevés était plus important chez les 40-64 ans que chez les 65 ans et plus.
- Une tendance à la hausse du pourcentage de participants présentant une **intolérance au glucose** (étape précédant le diabète de type 2) entre 2011 et 2022. Ce pourcentage était plus élevé chez les 65 ans et plus que chez les 40-64 ans.

Discussion

La diminution du taux de participation au bilan médical approfondi est attribuée par les médecins de l'Université de Médecine de Fukushima à une moindre inquiétude des personnes évacuées qui semblent se sentir de moins en moins concernées par les éventuelles conséquences sur leur santé des expositions qu'elles auraient subies au moment de l'accident de Fukushima.

À l'exception de l'intolérance au glucose, les chiffres mentionnés ci-dessus montrent que l'impact sur l'état de santé des personnes évacuées semble s'atténuer avec le temps depuis l'accident. Ceci pourrait refléter une amélioration progressive de leurs conditions de vie qui s'étaient dégradées dans les premiers mois qui ont suivi l'accident.

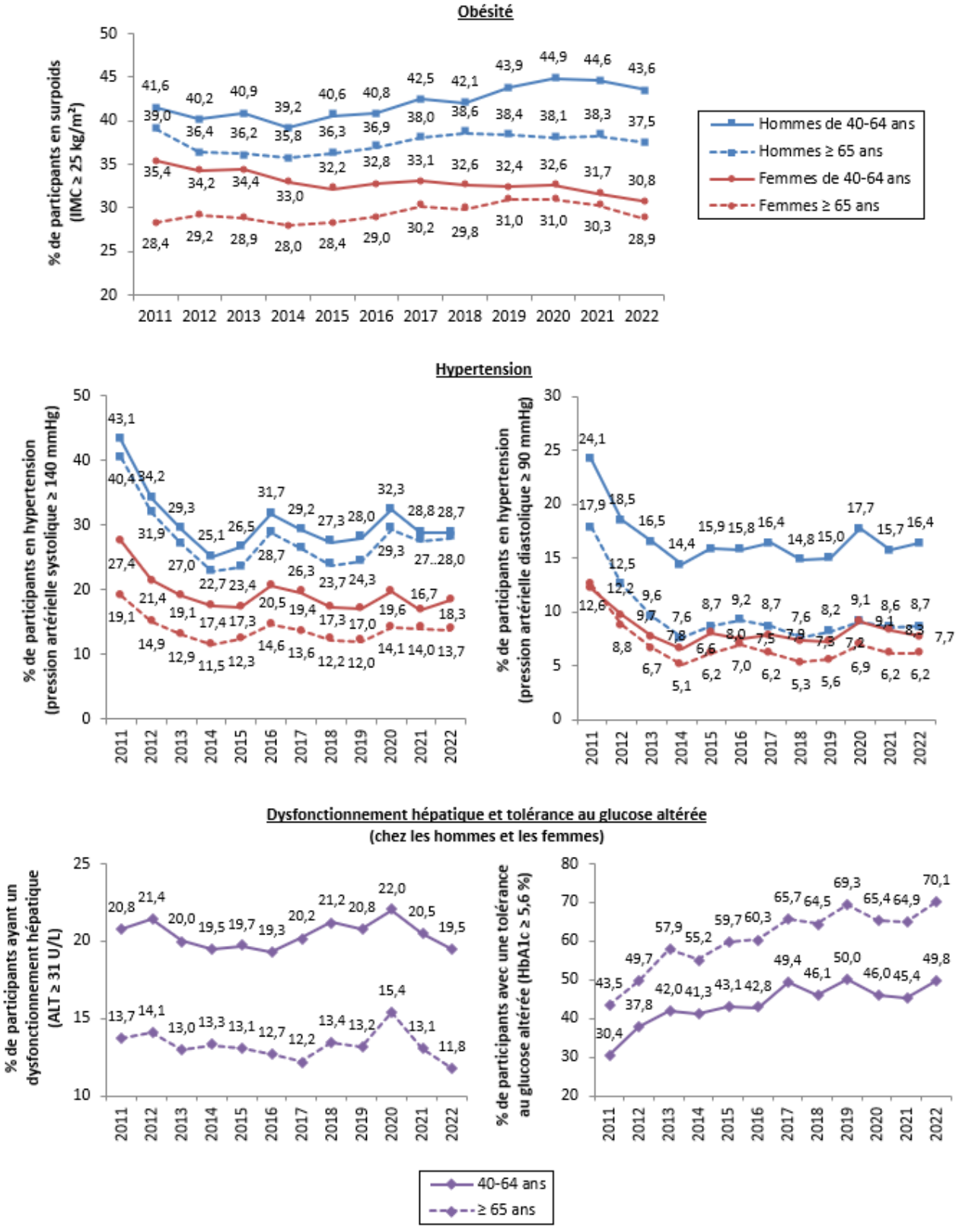

Figure 5 : Bilan de santé des personnes évacuées dans les semaines qui ont suivi l'accident (selon le rapport publié en février 2025 par l'Université de Médecine de Fukushima) (IMC : Indice de Masse Corporelle ; ALT : alanine aminotransférase ; HbA1c : hémoglobine glyquée).

Étude de la santé mentale des personnes évacuées

Depuis le séisme, le tsunami et la catastrophe nucléaire de la centrale de Fukushima Daiichi, survenus dans la préfecture de Fukushima, de nombreux habitants souffrent d'anxiété et de stress. Une enquête sur la santé mentale et les habitudes de vie a été lancée afin de mieux comprendre leur état de santé physique et mentale et leurs modes de vie, et ainsi leur apporter un soutien personnalisé en matière de santé et de bien-être.

Les informations ci-dessous sont basées sur le rapport publié en février 2025 et les bilans réalisés en mars 2019 et mai 2020 par l'Université de Médecine de Fukushima.

Afin d'évaluer l'impact de l'accident sur la santé mentale des 210 000 personnes évacuées, dont 30 000 enfants, un questionnaire leur a été envoyé tous les ans à partir de 2012. Selon le rapport de l'Université de Médecine de Fukushima de juin 2017, 44 % des évacués ont répondu au questionnaire en 2012, 31 % en 2013, 26 % en 2014, puis 24 % en 2015 et 2016.

Une équipe de soutien en santé mentale ("*Mental Health Support Team*") fournit un soutien téléphonique aux participants jugés nécessaires d'avoir des conseils ou un soutien pour des problèmes de santé mentale ou de mode de vie en fonction de leurs réponses. Les participants ayant besoin d'un soutien continu sont également soutenus par des médecins et les communes dans lesquelles ils ont été relogés.

En 2011, 14,6 % des participants âgés de 16 ans et plus étaient susceptibles d'avoir des troubles affectifs ou anxieux tels que la dépression et avait besoin d'un soutien. Ce pourcentage a diminué progressivement depuis 2012 et était à 5,8 % en 2022 (Figure 6). Cependant, ce pourcentage reste supérieur à celui de la population générale au Japon (3 %) et une légère hausse est observée depuis 2021, probablement en raison de la pandémie de Covid-19.

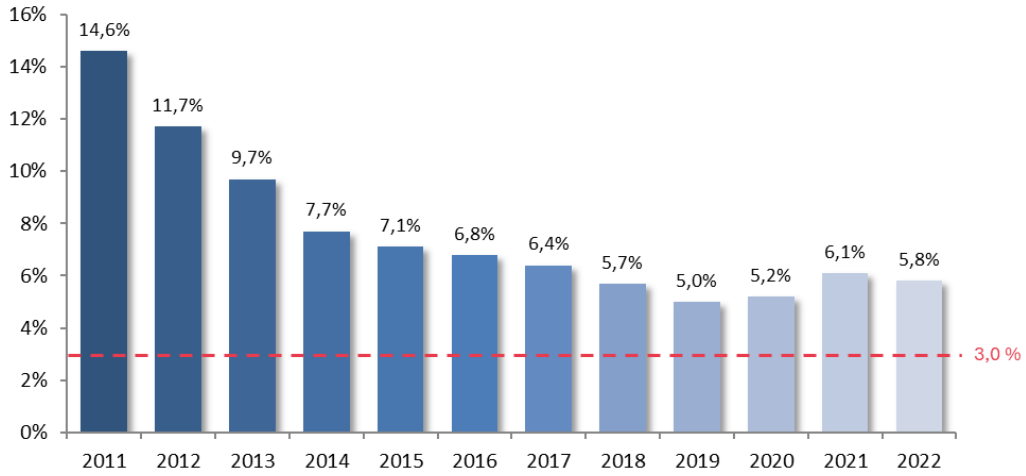

Figure 6 : Pourcentages de personnes ayant besoin d'un soutien dû à la dépression ou l'anxiété parmi les personnes évacuées dans les semaines suivant l'accident, comparés au pourcentage de 3,0 % dans la population générale japonaise (au niveau national) (selon le rapport publié en février 2025 par l'Université de Médecine de Fukushima).

Le pourcentage d'enfants de moins de 16 ans considérés comme ayant besoin d'un soutien en santé mentale était le plus élevé en 2011, immédiatement après le séisme et l'accident nucléaire. Par la suite, ce pourcentage a diminué dans tous les groupes d'âge pour revenir à des niveaux comparables à la population des enfants au Japon (Figure 7). Une précédente étude ciblant des personnes non touchées par une catastrophe au Japon estimait que 9,5 % des enfants étaient considérés comme ayant besoin d'un soutien en santé mentale. Cependant, lors de l'année 2022, une augmentation a été observée dans tous les groupes d'âge, probablement liée à la pandémie de Covid-19, suggérant la nécessité de maintenir une surveillance étroite à l'avenir.

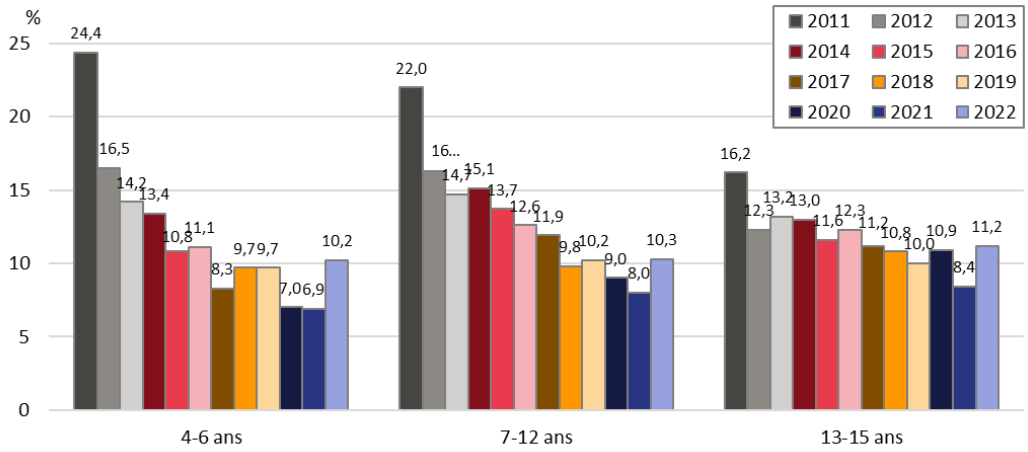

Figure 7 : Enfants évacués dans les semaines suivant l'accident et ayant besoin d'un soutien en santé mentale (selon les rapports publiés en janvier 2020 et février 2025 par l'Université de Médecine de Fukushima).

Le pourcentage de personnes rapportant une consommation d'alcool à risque élevé a atteint un pic en 2012, puis a diminué. En 2022, les pourcentages de fumeurs et de personnes ayant de mauvaises habitudes de vie en matière d'activité physique ont connu une tendance à la hausse, et aucune amélioration n'a été constatée chez les participants non satisfaits de leur sommeil. Par conséquent, il est nécessaire de continuer d'avoir une attention particulière sur l'évolution des habitudes de vie.

Discussion

À l'image de ce qui est observé pour les bilans de l'état général de santé, une diminution régulière du taux de participation est constatée sur l'enquête ayant pour objectif d'évaluer l'impact de l'accident sur la santé mentale des personnes évacuées.

Il n'y avait pas de différences majeures dans les caractéristiques entre les personnes qui avaient répondu aux enquêtes et celles qui ne l'avaient pas fait. Cependant, plusieurs non-répondants avaient tendance à être isolés socialement et avaient un risque plus élevé de problèmes de santé mentale tels que la dépression et le trouble de stress post-traumatique.

Parmi les participants, la principale raison invoquée pour avoir répondu aux sondages était d'être utile à la société ou de transmettre ses propres sentiments et opinions. La principale raison invoquée pour ne pas avoir répondu au sondage était le manque de temps (le sondage était trop long ou comportait trop de questions). Si besoin, l'Université de Médecine de Fukushima envisage des évolutions pour augmenter le taux de réponse (par exemple, réduire le nombre de questions) et mène des activités pour améliorer la sensibilisation des non-répondants.

La plupart des répondants recevant un soutien téléphonique ont donné des évaluations positives. Il est intéressant de noter que plus de 70 % des personnes étaient satisfaites du support téléphonique. Par ailleurs, il y a de grandes attentes en ce qui concerne les conseils sur la gestion du stress et les questions liées au mode de vie.

1.4. SUIVI DES FEMMES ENCEINTES AU MOMENT DE L'ACCIDENT ET LEURS ENFANTS

Les informations ci-dessous sont basées sur le bilan réalisé en décembre 2014 et publié en février 2015, celui réalisé en mars 2017 et publié en juin 2017, ainsi que les rapports publiés en décembre 2018 et février 2025 par l'Université de Médecine de Fukushima.

Les enquêtes réalisées comportent une **enquête principale** menée tous les ans à partir de 2011, environ un an après la déclaration de la grossesse auprès des services de santé municipaux de la préfecture de Fukushima, et des **enquêtes de suivi** menées 4 et 8 ans après les accouchements de 2011-2014 (certains d'entre eux ont pu avoir lieu ailleurs que dans la préfecture de Fukushima). Parmi les grossesses initiées entre août 2010 et l'année fiscale 2020, le taux de participation était de 58 % pour les femmes enceintes au moment de l'accident, 50 % pour celles enceintes quelques mois après l'accident, 48 à 52 % pour celles enceintes un à six ans après l'accident, et 52 à 56 % pour les femmes enceintes sept à neuf ans après l'accident.

Les principaux enseignements tirés de l'enquête sont les suivants :

- Le nombre de **femmes enceintes ou ayant accouché** dans la préfecture de Fukushima a diminué après le séisme et l'accident nucléaire (environ 16 000 femmes en 2011, 14 500 en 2012 et 12 000 en 2019), comme dans d'autres régions du Japon.
- Après une légère augmentation du **taux d'avortements** entre 2011 et 2012 (0,06 % en juillet 2011 et 0,08 % en juillet 2012), ce taux était à la baisse en 2013 (0,04 %). Il n'y a pas eu d'évolution majeure du **taux de fausses couches** qui était de 0,8 % pour les grossesses déclarées entre août 2010 et juillet 2011, entre août 2011 et juillet 2012, et entre août 2012 et juillet 2013.
- Alors que **les accouchements prématurés, les nouveau-nés de faible poids à la naissance et les anomalies congénitales** font partie des préoccupations des résidents, les résultats des enquêtes de 2011 à 2020 ont montré une tendance similaire à celle des enquêtes nationales japonaises : 5-6 % d'accouchements prématurés, 9-10 % de nourrissons de faible poids, et environ 2-3 % d'anomalies congénitales. Au vu des résultats de l'enquête, comparables aux statistiques nationales rapportées en pourcentage (Tableau2), il a été décidé d'arrêter l'enquête principale en 2020.

Tableau 2 : Taux d'accouchements prématurés, taux d'enfants de faible poids à la naissance, et taux d'anomalies congénitales majeures (en %) parmi les grossesses initiées entre août 2010 et l'année fiscale 2020 dans la préfecture de Fukushima (selon le rapport publié en février 2025 par l'Université de Médecine de Fukushima)

Année	Taux d'accouchements prématurés (%)		Taux d'enfants de faible poids à la naissance (%)		Taux d'anomalies congénitales majeures (%)	
	Fukushima	Japon	Fukushima	Japon	Fukushima	Japon
2011	4,6	5,7	8,6	9,6	2,9	≈ 2-3
2012	5,6	5,7	9,2	9,6	2,4	
2013	5,2	5,8	9,6	9,6	2,4	
2014	5,3	5,7	9,8	9,5	2,3	
2015	5,6	5,6	9,4	9,5	2,2	
2016	5,3	5,6	9,2	9,4	2,6	
2017	5,3	5,7	9,2	9,4	2,4	
2018	5,2	5,6	9,0	9,4	2,2	
2019	5,1	5,6	9,1	9,4	2,7	
2020	4,4	5,5	8,1	9,2	2,2	

- S'agissant de la voie d'**alimentation des nourrissons**, 37 % des femmes ont nourri leur enfant uniquement au sein en 2013 ; elles étaient 35 % en 2012 et 30 % en 2011. Parmi les raisons invoquées par les femmes ayant nourri leur enfant uniquement avec du lait reconstitué, la crainte d'une contamination radioactive de leur lait maternel était mentionnée par 2 % en 2013, alors qu'elles étaient 6 % en 2012 et 20 % en 2011.
- S'agissant de la **santé mentale des mères,** le nombre de femmes ayant répondu « oui » aux deux questions suivantes a progressivement diminué au cours du temps (Figure 8) : « *Vous êtes-vous souvent sentie triste ou déprimée au cours du mois précédent ?* » - « *Vous êtes-vous sentie désintéressée par ce qui vous entoure ou dans l'incapacité de vous amuser au cours du dernier mois ?* »

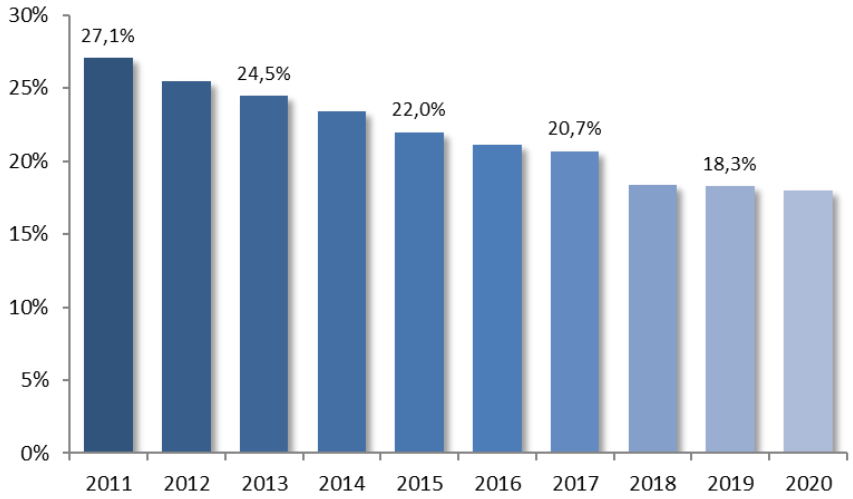

Figure 8 : Évolution de la fréquence des mères présentant des symptômes dépressifs (selon le rapport publié en février 2025 par l'Université de Médecine de Fukushima).

Parmi les 7 260 femmes ayant répondu au questionnaire en 2013, 1 101 ont exprimé le **souhait d'un soutien psychologique par téléphone ou dans le cadre d'une consultation**. La raison invoquée était liée à des symptômes dépressifs pour 68 % d'entre elles (87 % en 2011 et 68 % en 2012) et à la peur des conséquences de la radioactivité sur leur grossesse pour 17 % d'entre elles (29 % en 2011 et 24 % en 2012).

Après l'accident de Fukushima, les **inquiétudes suscitées par les radiations** étaient le problème le plus courant chez les mères : préoccupation la plus fréquemment évoquée parmi les femmes enceintes en 2011 (puis en deuxième position lors de l'enquête de suivi de ces mêmes femmes 4 ans après), en troisième position parmi les femmes enceintes en 2012, puis encore moins évoquée parmi les femmes enceintes de 2013 à 2020. Au fil des années, les consultations téléphoniques étaient principalement centrées sur les problèmes suivants : santé mentale ou physique des mères et/ou des enfants ; vie de famille ; éducation des enfants liée à l'alimentation des bébés, pleurs nocturnes, constipation, vaccination. Le nombre de consultations téléphoniques a diminué avec le temps (1 401 mères en 2011, 668 mères en 2019). À la question « *Pour quelle raison ne souhaitez-vous pas entamer une autre grossesse ?* », environ 1,6 % des femmes interrogées en 2015 évoquaient une peur liée aux conséquences d'une exposition à la radioactivité, alors qu'elles étaient 14,8 % à l'évoquer en 2012.

Discussion

À l'image de ce qui est observé pour les bilans de l'état général de santé et dans l'étude sur la santé, une diminution régulière du taux de participation est constatée sur l'enquête ayant pour objectif d'évaluer l'impact de l'accident sur les femmes enceintes résidant dans la préfecture de Fukushima. Au fur et à mesure du temps, il semble que les femmes enceintes au moment de l'accident se sentent de moins en moins inquiètes quant à leur exposition aux rayonnements ionisants consécutive à l'accident nucléaire.

2. ETUDES MENEES CHEZ LES TRAVAILLEURS DE LA CENTRALE NUCLEAIRE

2.1. DOSES ESTIMEES CHEZ LES TRAVAILLEURS SUR LE SITE DE LA CENTRALE NUCLEAIRE DE FUKUSHIMA DAIICHI

Environ 25 000 travailleurs ont été employés entre mars 2011 et octobre 2012 dans des opérations d'urgence et de remédiation sur le site de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi. La dose efficace moyenne de ces travailleurs au cours des 19 premiers mois après l'accident était de l'ordre de 12 mSv, soit 10 fois moins que celle reçue par les liquidateurs de Tchernobyl. A Fukushima, 65 % des travailleurs ont reçu une dose totale inférieure à 10 mSv sur cette période et 0,7 % une dose totale de plus de 100 mSv. La dose efficace maximale rapportée était de 679 mSv (UNSCEAR 2014, UNSCEAR 2022).

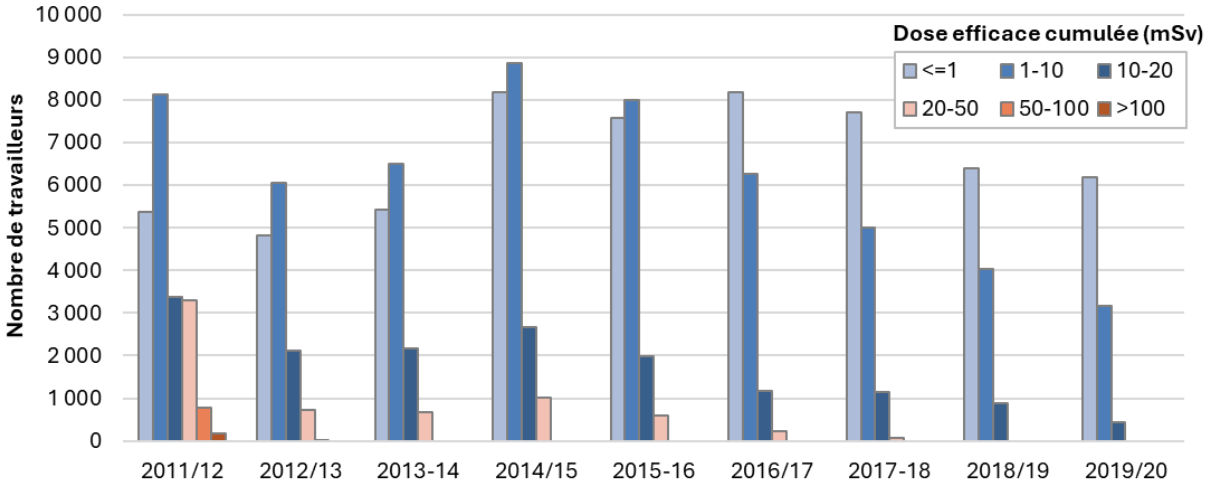

Figure 9 : Distribution des doses reçues par les travailleurs engagés dans des travaux d'urgence sur le site de Fukushima Daiichi depuis l'accident (selon la 7ème édition du rapport publié en 2020 par le Ministère de la Santé, du Travail et des Affaires sociales au Japon).

Une dizaine de travailleurs a reçu une dose absorbée à la thyroïde estimée entre 2 et 32 Gy, donc la possibilité de survenue d'un cancer de la thyroïde chez ces travailleurs ne peut être exclue. Toutefois, le nombre de travailleurs exposés à ces fortes doses absorbées à la thyroïde est probablement trop faible pour pouvoir discerner une augmentation de l'incidence de ce cancer. Les résultats provisoires d'une enquête impliquant des examens par ultrasons de la thyroïde de 627 travailleurs d'urgence avec une dose absorbée à la thyroïde supérieure à 100 mGy et de 1 437 travailleurs avec une dose plus faible à la thyroïde ne montrent aucune différence significative de l'incidence des pathologies thyroïdiennes entre les deux groupes (IAEA 2015).

2.2. ETUDE NEWS SUR LA SANTE DES TRAVAILLEURS EMPLOYES SUR LE SITE DE FUKUSHIMA DAIICHI APRES L'ACCIDENT

En réponse aux préoccupations sur les effets potentiels à long terme de l'exposition aux radiations sur la santé des travailleurs, une **étude de cohorte nommée NEWS *(Nuclear Emergency Workers Study)*** a été lancée en 2014 pour fournir une évaluation complète de la **santé des travailleurs** intervenus sur le site de Fukushima Daiichi après l'accident (Yasui 2016). Cette étude est pilotée par le JNIOSH, Institut National du Japon sur la Sécurité et la Santé au Travail (https://www.news.johas.go.jp/).

Entre mi-mars et mi-décembre 2011, environ 20 000 travailleurs ont effectué des tâches d'urgence principalement, certaines activités liées aux urgences se poursuivant jusque fin septembre 2015. Ces activités comprenaient le refroidissement des réacteurs nucléaires, le retrait des barres de combustible et la construction de réservoirs pour stocker l'eau contaminée.

Le **programme de l'étude NEWS** portant sur ces travailleurs est le suivant (Kitamura et al. 2018) :

- Reconstitution individuelle de la dose ;
- Examens cliniques : examen de santé générale (incluant des analyses de sang et d'urine), effets psychologiques, cancer de la thyroïde, cataracte ;
- Etude de la mortalité ;
- Etude de l'incidence du cancer.

Environ 19 700 travailleurs d'urgence (enregistrés dans la base de données du ministère de la Santé et du Travail) ont été invités à participer à cette étude. En novembre 2025, environ 8 500 travailleurs avaient donné leur consentement et 6 500 avaient complété l'enquête de base comprenant un auto-questionnaire et des examens médicaux (avec échantillons biologiques : sang et urine). Les enquêtes de suivi, initialement menées tous les 4-5 ans, sont réalisées tous les 2 ans depuis 2024. Le nombre d'établissements médicaux effectuant des examens de santé est passé à l'échelle nationale, avec environ 60 établissements au début de l'étude puis 240 sur l'ensemble du Japon.

Des dépistages spécifiques sont réalisés pour la cataracte, les troubles thyroïdiens et la santé mentale. Les doses individuelles de radiation sont en cours de reconstitution et permettront d'analyser les relations dose-risque en termes de mortalité et d'incidence.

Discussion

Étant donné le faible niveau d'exposition aux radiations, l'UNSCEAR (Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants) considère que les futurs effets sanitaires dus aux rayonnements ionisants seront difficilement discernables à Fukushima, y compris chez les travailleurs pour lesquels moins de 1 % d'entre eux a reçu une dose efficace supérieure à 100 mSv durant la première année suivant l'accident. Il est peu probable qu'une augmentation de l'incidence des cancers (cancers solides, leucémies) due aux rayonnements ionisants soit perceptible (UNSCEAR 2022).

Aucun syndrome aigu d'irradiation ni de décès pouvant être attribué à une exposition aux rayonnements ionisants n'a été observé parmi les travailleurs engagés dans des travaux d'urgence sur le site nucléaire de Fukushima. Ceci s'explique par les doses estimées beaucoup plus faibles à Fukushima qu'à Tchernobyl (où plus d'une centaine de syndromes aigus d'irradiation avaient été observés chez des intervenants ayant reçu de fortes doses).

Au-delà de l'exposition aux rayonnements ionisants, les travailleurs de la centrale de Fukushima Daiichi ont été exposés à de multiples facteurs de stress en tant que victimes et travailleurs sur le site nucléaire après la triple catastrophe de 2011. Des études ont montré une augmentation du stress post-traumatique parmi les travailleurs, fortement affectés par la détresse péri-traumatique et l'expérience de discrimination/insultes, impactant ainsi leur santé mentale. Un soutien attentif en matière de santé mentale serait nécessaire, en particulier pour les travailleurs les plus âgés (Tanisho et al. 2016).

BIBLIOGRAPHIE

Ahn HS, Kim HJ, Kim KH, Lee YS, Han SJ, Kim Y, Ko MJ, Brito JP. Thyroid Cancer Screening in South Korea Increases Detection of Papillary Cancers with No Impact on Other Subtypes or Thyroid Cancer Mortality. Thyroid. 2016; 26(11): 1535-1540.

Cahoon EK, Nadyrov EA, Polyanskaya ON, Yauseyenka VV, Veyalkin IV, Yeudachkova TI, Maskvicheva TI, Minenko VF, Liu W, Drozdovitch V, Mabuchi K, Little MP, Zablotska LB, McConnell RJ, Hatch M, Peters KO, Rozhko AV, Brenner AV. Risk of Thyroid Nodules in Residents of Belarus Exposed to Chernobyl Fallout as Children and Adolescents. J Clin Endocrinol Metab. 2017; 102(7): 2207-2217.

Cléro E, Ostroumova E, Demoury C, Grosche B, Kesminiene A, Liutsko L, Motreff Y, Oughton D, Pirard P, Rogel A, Van Nieuwenhuyse A, Laurier D, Cardis E. Lessons learned from Chernobyl and Fukushima on thyroid cancer screening and recommendations in case of a future nuclear accident. Environ Int. 2021; 146: 106230.

Cléro E, Leuraud K, Laurier D, Tsubokura M. Conséquences sanitaires 35 ans et 10 ans après les accidents nucléaires de Tchernobyl et de Fukushima. Environnement, Risques & Santé. 2021; 20(6), 525-534.

FMU. Report of the Fukushima Health Management Survey (FY2019). January 2020.

FMU (Fukushima Medical University). Report of the Fukushima Health Management Survey 2011-2020. February 2021.

FMU. Report of the Fukushima Health Management Survey (FY2024). February 2025.

IARC Expert Group on Thyroid Health Monitoring after Nuclear Accidents (TM-NUC). Thyroid health monitoring after nuclear accidents. IARC Technical Publications No 46. Lyon: IARC (International Agency for Research on Cancer), WHO; 2018.

Jacob P, Kaiser JC, Ulanovsky A. Ultrasonography survey and thyroid cancer in the Fukushima Prefecture. Radiat Environ Biophys. 2014; 53(2): 391-401.

Kitamura H, Okubo T, Kodama K; NEWS Group. Epidemiological study of health effects in Fukushima nuclear emergency workers-study design and progress report. Radiat Prot Dosimetry. 2018; 182(1): 40-48.

Ministry of Health, Labour and Welfare in Japan. Responses and actions taken by the Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan on radiation protection at works relating to the accident at TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant 7th edition (fiscal year of 2019). Tokyo: Japan, 2020.

Ohira T, Shimura H, Hayashi F, Nagao M, Yasumura S, Takahashi H, Suzuki S, Matsuzuka T, Suzuki S, Iwadate M, Ishikawa T, Sakai A, Suzuki S, Nollet KE, Yokoya S, Ohto H, Kamiya K; Fukushima Health Management Survey Group. Absorbed radiation doses in the thyroid as estimated by UNSCEAR and subsequent risk of childhood thyroid cancer following the Great East Japan Earthquake. J Radiat Res. 2020; 61(2): 243-248.

Shimura H, Suzuki S, Yokoya S, Iwadate M, Suzuki S, Matsuzuka T, Setou N, Ohira T, Yasumura S, Suzuki S, Ohto H, Kamiya K; Thyroid Ultrasound Examination Group. A Comprehensive Review of the Progress and Evaluation of the Thyroid Ultrasound Examination Program, the Fukushima Health Management Survey. J Epidemiol. 2022; 32(Suppl XII): S23-S35.

Tanisho Y, Shigemura J, Kubota K, Tanigawa T, Bromet EJ, Takahashi S, Matsuoka Y, Nishi D, Nagamine M, Harada N, Tanichi M, Takahashi Y, Shimizu K, Nomura S, Yoshino A; Fukushima NEWS Project Collaborators. The longitudinal mental health impact of Fukushima nuclear disaster exposures and public criticism among power plant workers: the Fukushima NEWS Project study. Psychol Med. 2016; 46(15): 3117-3125.

Togawa K, Ahn HS, Auvinen A, Bauer AJ, Brito JP, Davies L, Kesminiene A, Laurier D, Ostroumova E, Pacini F, Reiners C, Shinkarev S, Thomas G, Tronko M, Vaccarella S, Schüz J. Long-term strategies for thyroid health monitoring after nuclear accidents: recommendations from an Expert Group convened by IARC. Lancet Oncol. 2018; 19(10): 1280-3.

UNSCEAR 2013 Report (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation). Sources and effects of ionizing radiation. Volume I: Report to the General Assembly, Scientific Annex A – Levels and effects of radiation exposure due to the nuclear accident after the 2011 great east-Japan earthquake and tsunami. New York: United Nations, 2014.

UNSCEAR 2020-2021 Report. Sources and effects of ionizing radiation. Volume II: Report to the General Assembly, Scientific Annex B – Levels and effects of radiation exposure due to the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station: implications of information published since the UNSCEAR 2013. United Nations, 2022.

Yasui S. A recommended epidemiological study design for examining the adverse health effects among emergency workers who experienced the TEPCO Fukushima Daiichi NPP accident in 2011. J Occup Environ Hyg. 2016; 13(5): D77-88.

Yasumura S, Hosoya M, Yamashita S, et al. Study protocol for the Fukushima Health Management Survey. J Epidemiol. 2012; 22(5): 375-83.

Zabirova A, Saiko A, Orita M, Furuya F, Yamashita S, Takamura N. Thyroid ultrasound findings in young and middle-aged adults living in the region of the Chornobyl Nuclear Power Plant. Radiat Environ Biophys. 2024; 63(3): 465-468.