



10 ans après l'accident nucléaire de Fukushima : les conséquences en Suisse

1	Situation à Fukushima	p.2
2	Situation en Suisse	p.4
3	Réactions et enseignements au niveau international	p.6
4	Enseignements tirés pour la Suisse et l'OFSP	p.7
5	Conclusions	p.10
6	Références	p.11



Fiche d'information

Office fédéral de la santé publique (OFSP)

www.bag.admin.ch

Contact

Tél. : 058 462 96 14

Courriel : str@bag.admin.ch

Crédit photos: Mark Olexa

Date de publication : 5 mars 2021



1. Situation à Fukushima

Description et conséquences de l'accident

Le 11 mars 2011 à 14 h 46, un séisme de magnitude 9 a lieu dans l'Océan pacifique nord, à 130 km du Japon. L'onde de choc produite déclenche un raz-de-marée qui s'abat sur les côtes japonaises une heure plus tard. Une vague géante, de 30 m de hauteur à certains endroits, inonde 500 km² de terrain, causant la mort de 20'000 personnes, détruisant 250'000 bâtiments et 22'000 bateaux de pêche et rendant 200 km² de terre agricole incultivables pour plusieurs années. Le tsunami consécutif au séisme a mis hors service le système de refroidissement principal de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi, entraînant la fusion des cœurs des réacteurs 1, 2 et 3 ainsi que la surchauffe de la piscine de désactivation du réacteur 4. Durant les jours qui suivirent une grande quantité de radioactivité (~ 120 PBq d'iode-131 et 10 PBq de césium-137¹) a été rejetée par les réacteurs avariés de l'installation nucléaire. Les conditions météorologiques durant les jours de rejet ont conditionné le transport et la déposition des radionucléides. 80% de l'activité ont été déposés dans la zone côtière et se sont dispersés rapidement (de l'ordre du mois). La déposition terrestre a concerné principalement les régions situées à moins de 30 km des centrales et une langue de terre s'étendant jusqu'à plus de 40 km en direction du nord-ouest.

Mesures entreprises pour protéger la population locale

Des évacuations successives des territoires, de 3 km, puis 10 km et 20 km, ont été réalisées dans les jours qui suivirent l'accident. Un an après la catastrophe, il y a eu plus

1 A titre de comparaison, 2'000 PBq ¹³¹I et 50 PBq ¹³⁷Cs ont été rejetés dans l'environnement à la suite de l'accident de Tchernobyl (1 PBq = 10¹⁵ becquerels).

de 160'000 évacués, connus sous le nom d'évacués «nucléaires» de la préfecture de Fukushima. La plupart de ces personnes ont été installées dans des structures d'urgence. Au total, 113'000 résidents de 11 municipalités ont été forcés d'évacuer sur ordre du gouvernement auxquels s'ajoutent près de 50'000 personnes qui ont décidé de fuir de leur propre gré [1]. Des restrictions dans la consommation des denrées alimentaires produites localement ont été mises en place. Les limites de contamination en césium, fixées à 500 Bq/kg pour les aliments et 200 Bq/l pour le lait dans les mois qui ont suivi la catastrophe, ont été réduites à 100 Bq/kg resp. 50 Bq/l dès le 1er avril 2012. Un plan de décontamination à grande échelle des habitations et des villages a été entrepris en vue de limiter l'exposition externe des populations et de favoriser leur retour.

Exposition de la population et effets sanitaires

L'exposition des populations locales a fait l'objet dès 2012 d'analyses et de rapports au niveau international, notamment de la part de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et du Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR).

L'OMS s'est immédiatement engagée à l'évaluation sanitaire de la situation. À cet effet, elle a mis sur pied un panel d'experts internationaux chargé d'estimer l'exposition des populations affectées par les rejets de l'accident. Ces analyses préliminaires ont fait l'objet d'une publication exhaustive déjà en 2012 [2]. Différentes zones y sont distinguées et pour chacune d'elles une fourchette de dose efficace reçue par la population durant la première année y est indiquée: villages les plus exposés de la préfecture de Fukushima (10 à 50 millisieverts (mSv)), reste de la préfecture de Fukushima (1 à 10 mSv), autres préfectures du Japon (0.1 à 1 mSv), autres régions du monde (< 0.01 mSv). À partir de

ces analyses préliminaires, l'OMS a publié en 2013 un rapport sur l'évaluation des risques pour la santé [3]. Ce rapport conclut que les risques prévus sont faibles pour l'ensemble de la population à l'intérieur et à l'extérieur du Japon. Pour cette dernière, aucune augmentation observable des taux de cancer n'est attendue par rapport aux taux de référence. Le rapport souligne toutefois la nécessité d'une surveillance à long terme de l'état de santé des populations les plus exposées et de la contamination de l'environnement. Le rapport précise aussi que les conséquences psychologiques des personnes touchées par l'accident ne doivent pas être ignorées. Par la suite, de nombreuses études ont mis en évidence des troubles psychologiques dans la population de la région de Fukushima, tels qu'un état de stress post-traumatique et de détresse. Les mesures d'évacuation et de relogement ont par exemple durement éprouvé les personnes concernées.

De son côté, l'UNSCEAR a publié, dans son rapport 2013 à l'Assemblée générale de l'ONU, une annexe scientifique consacrée aux niveaux et aux effets de l'exposition aux radiations après l'accident nucléaire consécutif au tremblement de terre et au tsunami de 2011 à l'est du Japon [4]. Le rapport présente le déroulement de l'accident, la dispersion de la radioactivité, l'exposition du public et des travailleurs ainsi que les effets sur la santé humaine ainsi que sur les biotes. En ce qui concerne l'impact sur la population générale et les enfants, le Comité conclut que les doses efficaces, dues aux conséquences de l'accident durant la première année dans la plupart des districts touchés, allaient jusqu'à une dizaine de millisieverts et les doses à la thyroïde jusqu'à quelques dizaines de milligrays (35 mGy pour les adultes et quelque 80 mGy pour les nourrissons d'un an). En ce qui concerne l'impact sur les travailleurs, les employés de l'entreprise TEPCO, exploitant des installations nucléaires, ont reçu une dose efficace

moyenne durant la première année de 10 mSv (la limite de l'exposition professionnelle est fixée en Suisse à 20 mSv/an). Pour quelque 170 travailleurs, cette dose a dépassé 100 mSv. Afin de suivre la situation et de la réévaluer à l'avenir, l'UNSCEAR a publié en 2015, 2016 et 2017, sous forme de livres blancs, les développements des connaissances depuis le rapport 2013 et envisage de rassembler toutes les informations dans une nouvelle annexe à son rapport 2021. Cette publication devrait consolider l'état actuel des connaissances sur les expositions et les effets sanitaires de la catastrophe de Fukushima.

Situation actuelle

Suite à la décroissance radioactive du césium-134 (période de 2.1 ans) et du césium-137 (période de 30.1 ans) et aux efforts de décontamination, la superficie des zones évacuées a passé de 1'150 km² en avril 2011 à 337 km² au 1er mars 2020. Le taux de retour des habitants évacués de la zone où l'exposition qu'il recevrait est estimée inférieure à 20 mSv par année (environ 50'000 personnes) n'est actuellement que de 28.5%, malgré les incitations gouvernementales. Les modalités de retour des populations dans les territoires contaminés ont fait l'objet d'une analyse [5] qui montre que l'avenir de ces territoires dépend notamment de la restauration de leur attractivité. Dans la préfecture de Fukushima, il y a encore 37'000 personnes évacuées dans la préfecture ou à l'extérieur en juillet 2020 [6]. La contamination moyenne des denrées alimentaires locales, produits de la pêche y compris, est largement inférieure à la limite de 100 Bq/kg en vigueur depuis le 1er avril 2012. Les déchets produits, initialement dispersés sur 150'000 sites dans la préfecture de Fukushima, représentent un volume de 16 millions de mètres cubes; la plupart sont maintenant regroupés dans un grand site d'entreposage temporaire à proximité du site nucléaire [7].



Figure 1: Fukushima, dépôt temporaire de déchets. @Mark Olexa, 2016

2. Situation en Suisse

Radioactivité mesurée en Suisse et exposition de la population

Dès fin mars 2011, la présence d'iode-131 a été décelée en Suisse par l'OFSP dans l'air au niveau du sol, mais à des concentrations 1'000 à 10'000 fois plus faible que lors de l'accident de Tchernobyl. Des traces de césium-134 et 137 ont été aussi mises en évidence. La valeur maximale de la concentration de l'iode-131 dans l'air au niveau du sol a été de 2 mBq/m³ fin mars 2011 [8]. A haute altitude, les concentrations étaient plus élevées. La figure 2 montre le spectre gamma d'un échantillon d'aérosols prélevé le 30 mars 2011 grâce à des collecteurs (filtres à air) fixés sur un avion de chasse à une altitude de 7'900 m, lors d'un vol effec-

tué au-dessus du territoire suisse (filtre de vol en altitude). On y voit clairement la présence de radionucléides (¹³¹I, ¹³²Te, ¹³⁴Cs et ¹³⁷Cs) provenant de l'accident de Fukushima. La présence d'iode-131 en trace a aussi été observée dans quelques échantillons d'herbe et de lait. La radioactivité a rapidement diminué et complètement disparu dès la fin du mois d'avril. Vu les très faibles concentrations de la radioactivité présente dans l'air et déposée au sol en Suisse, l'exposition de la population par les rejets de l'accident de Fukushima a été quasiment nulle [8]. Les résultats des mesures de la radioactivité dans l'environnement, en particulier dans l'air, n'étaient alors pas publiés en ligne en continu; une mise à jour quotidienne des résultats a été effectuée manuellement sur le site internet de l'OFSP.

Notons encore que grâce à la coopération avec d'autres laboratoires de mesure européens (Ring of Five), l'OFSP a disposé très rapidement d'une bonne image de la répartition de la radioactivité dans l'air au-dessus de l'Europe [8b].

Démarches entreprises pour protéger la population suisse

Afin d'éviter l'importation de denrées alimentaires contaminées, une ordonnance de l'Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (OSAV) [9] est entrée en vigueur le 30 mars 2011. Les denrées alimentaires importées du Japon depuis l'accident font ainsi l'objet de contrôles supplémentaires. À la frontière, les autorités douanières et le Service vétérinaire de frontière (SVF) de l'OSAV prélèvent des échantillons qui sont ensuite analysés par les laboratoires cantonaux. Si les mesures de la radioactivité devaient révéler un dépassement des valeurs maximales, la population en serait informée et les marchandises incriminées ne seraient pas commercialisées. Les valeurs fixées actuellement, et qui se basent sur un règlement d'exécution de la Commission européenne, sont celles appliquées au Japon, à savoir par exemple 100 Bq/kg pour les denrées solides. Depuis 2017, les échantillons analysés en Suisse en provenance du Japon

n'ont que rarement présenté des traces de ^{137}Cs . En 2019, le laboratoire cantonal de Bâle a encore analysé 30 échantillons de denrées alimentaires (thé, épices, sauces, soupes, etc.) en provenance du Japon. Un seul échantillon (thé) a présenté une activité en ^{137}Cs mesurable très inférieure à la valeur maximale.

Dans les jours qui ont suivi la catastrophe, un numéro d'appel gratuit (hotline) a par ailleurs été mis à disposition du public pour répondre à ses questionnements sur les risques encourus en Suisse associés à la catastrophe japonaise. Entre le 16.03.2011 et le 29.04.2011, une entreprise spécialisée dans ce domaine a répondu à plus de 700 appels. Cette hotline mandatée par l'OFSP était ouverte tous les jours de 8h à 18h. Les questions ont principalement porté sur les voyages en provenance et à destination du Japon, les importations de marchandises, la sécurité des centrales nucléaires et les mesures prises en Suisse en cas d'accident, notamment la prise des comprimés d'iode. Par le biais de l'ambassade de Suisse à Tokyo, la sécurité des ressortissants suisses vivant au Japon a pu être assurée. La distribution à titre préventif de comprimés d'iode ainsi que la mise à disposition d'appareils de mesure et d'une documentation mise à jour ont fait partie des outils de soutien.

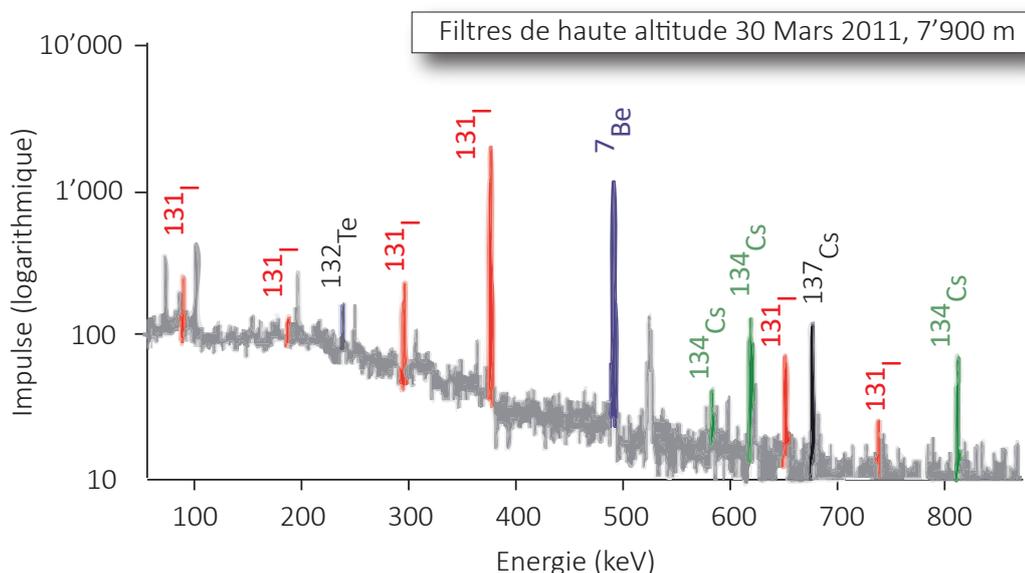


Figure 2: Spectre gamma de filtres à air collectés à haute altitude

3. Réactions et enseignements au niveau international

L'assistance technique de l'AIEA et l'initiative de « dialogues » de la CIPR

Immédiatement après l'accident, l'agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) a délégué des missions sur place visant, en collaboration avec les autorités japonaises, à l'analyse de la situation et à l'établissement des plans de déclassement et de remédiation. Une collaboration intense avec la préfecture de Fukushima a été lancée, encadrée par un memorandum de coopération. Ce travail a été résumé et publié sous forme d'un « rapport du Directeur général de l'AIEA sur l'accident de Fukushima-Daiichi » [10], fruit d'un large effort de collaboration internationale. Le rapport aborde en détail la description de l'accident, les considérations de sûreté nucléaire, la conduite de l'intervention d'urgence, les conséquences radiologiques et la réhabilitation après l'accident. Dans tous ces domaines, il présente les enseignements à tirer. L'Agence suit activement les travaux actuels de déclassement du site.

Outre les actions immédiates des grandes instances internationales citées précédemment, la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) a été particulièrement active dans la gestion post-accidentelle à la suite de la catastrophe de Fukushima. Elle a organisé des séminaires, appelés « dialogues concernant la réhabilitation des conditions de vie après l'accident de Fukushima » [11], avec les habitants de la région, rencontres visant à échanger sur les problèmes qu'ils rencontrent dans leur vie en territoire contaminé. Cette démarche, qui s'est appuyée en partie sur les témoignages d'habitants de Biélorussie et de Norvège impliquées dans les actions de réhabilitation après l'accident de Tchernobyl, vise à aider les personnes à comprendre leur situation

et à prendre en main leur destin. Ces réunions, au nombre de 12 entre 2011 et 2015, ont accueilli les témoignages des habitants et ont contribué, par leur esprit ouvert et constructif, à rapprocher les points de vue entre les habitants et les autorités locales et ont encouragé les démarches allant vers la restauration de conditions de vie acceptables.

Enseignements tirés de l'accident

Des enseignements importants ont été tirés de l'accident de Fukushima et ont trouvé leur place dans la révision de documents et recommandations internationales touchant à la prévention et à la gestion des accidents nucléaires. Ainsi l'AIEA a établi déjà en 2011 un plan d'action visant à renforcer la sécurité nucléaire globale, plan accepté à sa 55ème Conférence générale. Les leçons tirées de l'accident ont en outre été intégrées à la révision de plusieurs recommandations de l'Agence, notamment la partie 7 des prescriptions générales de sécurité « Préparation et intervention en cas d'urgence nucléaire ou radiologique » [12] et le guide général de sûreté « Arrangements for the Termination of a Nuclear or Radiological Emergency » [13].

De son côté, la CIPR a refondé dans sa publication 146 [14] parue en 2020, ses recommandations touchant à la « protection radiologique de la population et de l'environnement suite à un accident nucléaire grave ». Ce document, qui remplace les publications antérieures 109 et 111, intègre notamment les enseignements de l'accident de Fukushima. Il consacre en particulier une annexe dédiée à l'analyse de cet accident au niveau de la protection radiologique. Ce document revient notamment sur l'importance des conséquences psychologiques et des effets non radiologiques sur la santé qui

doivent être pris en considération systématiquement pour évaluer et justifier les mesures de protection de la population en cas d'urgence radiologique.

Au niveau européen, l'Association des responsables des Autorités compétentes en radioprotection en Europe (HERCA) a publié en 2014 un document [15] visant à améliorer la coordination transfrontalière des

actions de protection durant la phase aiguë d'un accident nucléaire en Europe et prenant en compte les enseignements tirés de l'accident de Fukushima. Cette association publie en outre des fiches d'information sur l'organisation dans chaque pays d'Europe sur la préparation et l'intervention en cas d'urgence radiologique, organisations revues à la lumière des leçons de Fukushima.

4. Enseignements tirés pour la Suisse et pour l'OFSP

Le Conseil fédéral a mis sur pied, en mai 2011 déjà, un groupe de travail interdépartemental, appelé «IDA NOMEX», regroupant l'ensemble des services de la Confédération et des cantons impliqués, et l'a chargé d'examiner les mesures de protection applicables en cas d'urgence suite à des événements extrêmes en Suisse. À la lumière des enseignements tirés de l'accident de Fukushima, le rapport du groupe de travail, publié en juin 2012 [16], a défini 56 mesures organisationnelles et législatives. L'OFSP a été chargé directement de la mise en œuvre de 10 de ces mesures et a également été impliqué dans de nombreux autres domaines. L'OFSP a par exemple collaboré à la révision du concept de protection d'urgence en cas d'accident dans une centrale nucléaire qui se fonde sur un nouveau scénario de référence (A4), un accident très grave de la catégorie 7 sur l'échelle INES. Un condensé des mesures confiées à l'OFSP, dont la plupart a été transposée dans l'Ordonnance sur la radioprotection (ORaP) révisée en 2018, est présenté ci-après.

Révision de l'ordonnance sur la radioprotection

En 2018, l'Ordonnance sur la radioprotection (ORaP) a été adaptée en fonction des nouvelles directives européennes (Euratom) et internationales (AIEA). Le nouveau système comprenant trois situations d'exposition – planifiées, d'urgence et existantes – a été donc introduit. Conformément au mandat IDA NOMEX, les dispositions de l'ORaP révisée fixent les nouvelles conditions-cadres pour la protection sanitaire en situation d'urgence. Ainsi, des niveaux de référence ont été introduits pour protéger la population et les personnes astreintes en situation d'exposition d'urgence. En particulier, un niveau de référence de 100 mSv s'applique à l'exposition du public durant la première année qui suit l'urgence. L'ORaP révisée précise également les compétences au sein de l'administration fédérale pour les situations d'exposition d'urgence. Ainsi, l'Office fédéral de la protection de la population (OFPP) est responsable des mesures préparatoires. A cet effet, il est chargé d'élaborer le plan d'urgence national. L'OFSP est lui responsable d'élaborer la stratégie de radioprotection pour le plan d'urgence national.

De plus, l'OFPP veille, en collaboration avec l'OFSP, aux préparatifs de l'organisation de prélèvement d'échantillons et de mesure. Lors de l'intervention, c'est l'Etat-major fédéral de protection de la population (EMFP) qui est chargé de la conduite ; l'OFSP le conseille pour la prise de mesures visant à la protection sanitaire de la population². L'engagement de l'organisation de prélèvement d'échantillons et de mesure est du ressort de la CENAL.

Concernant la prise en charge et le traitement des personnes fortement irradiées, l'analyse IDA NOMEX a mis en évidence la nécessité de mieux préciser les responsabilités. Ce rôle incombe désormais à l'OFSP qui doit veiller au maintien des compétences dans le traitement des victimes radiologiques. À cet égard, l'Hôpital universitaire de Zürich a été désigné comme centre de compétence dans ce domaine pour la Suisse. Par ailleurs, un agrément a été passé avec le réseau REMPAN (Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network) de l'OMS, l'objectif de ce réseau étant de favoriser l'acquisition et la diffusion de connaissances en matière de traitement des personnes fortement irradiées. L'ORaP charge également l'OFSP d'organiser des contrôles de radioactivité aux frontières visant à vérifier les marchandises importées, exportées et en transit ainsi que les personnes lors de leur entrée en Suisse. Cela concerne aussi bien les contrôles de routine que les contrôles spécifiques lors de situations particulières, par exemple un accident dans une centrale nucléaire à l'étranger.

Finalement, l'OFSP s'est vu confier la préparation de mesures à long terme en vue de maîtriser les conséquences d'une contamination durable du territoire suite à une urgence radiologique. Un concept est en préparation pour gérer cette phase, en se basant notamment sur les enseignements

² Dans le cadre des exercices d'urgence, l'OFSP a par exemple élaboré des projets d'ordonnance d'urgence visant à adapter les actions immédiates ordonnées par la CENAL aux premiers résultats de mesures.

tirés de la catastrophe de Fukushima. Les objectifs de ces mesures sont la réduction de l'exposition des personnes, la garantie de conditions de vie acceptables pour les populations, la restauration des territoires contaminés, l'accompagnement de la population y vivant et la réorganisation locale de l'activité économique. Les niveaux de référence applicables à de telles situations ont également été définis dans l'ORaP et se situent entre 1 et 20 mSv/an.

Révision de l'ordonnance sur les comprimés d'iode

Des comprimés d'iode sont distribués tous les dix ans à la population résidant au voisinage des centrales nucléaires suisses. Il s'agit d'une mesure préventive visant à protéger la population en cas d'accident dans une centrale. Prenant en compte les connaissances acquises lors de l'accident de Fukushima, le Conseil fédéral a étendu en janvier 2014 le rayon de prédistribution des comprimés d'iode à la population de 20 km à 50 km autour des centrales. La distribution des comprimés d'iode a eu lieu entre le 27 octobre et le 5 décembre 2014. La mise en œuvre de la nouvelle ordonnance répond aussi à l'approche proposée par les autorités de radioprotection européenne.

Extension de la surveillance de l'environnement

Suite à l'accident de Fukushima, de grandes quantités de substances radioactives ont été déversées dans la mer. Ceci a révélé une lacune dans le dispositif de surveillance de la radioactivité dans l'environnement en Suisse, qui ne disposait pas de mesures en continu de la radioactivité des eaux de rivières. En mai 2013, le Conseil fédéral a

donc décidé que le réseau automatique de surveillance de la radioactivité dans l'environnement exploité par l'OFSP devait être rénové et étendu à la surveillance en continu des eaux, notamment celles de l'Aar et du Rhin en aval des centrales nucléaires suisses.

Le nouveau réseau URAnet aqua (figure 3) est opérationnel depuis novembre 2015; il permet en situation d'urgence d'avertir rapidement les fournisseurs d'eaux potables ainsi que les autorités responsables afin que les mesures de protection nécessaire pour la population puissent être ordonnées en cas de valeurs élevées. Le réseau automatique de mesure de la radioactivité dans l'air a également été rénové (URAnet aero) et est opérationnel depuis fin 2018. Parallèlement

à l'amélioration des systèmes de mesure, l'OFSP a également développé ses outils de publication des données sur Internet. En effet, l'accident de Fukushima a démontré la nécessité de rendre les résultats des mesures de la radioactivité accessibles au public, en tout temps, dès qu'ils sont disponibles. Une plateforme internet dédiée, appelée «radenviro» (www.radenviro.ch) a ainsi été mise en ligne en 2015. Elle donne accès à tous les résultats des mesures de la radioactivité effectuées en Suisse dans des échantillons de l'environnement. En situation normale, les moyennes journalières des mesures URAnet aqua et aero peuvent y être consultées; la fréquence de publication des données peut être augmentée en cas d'accident.

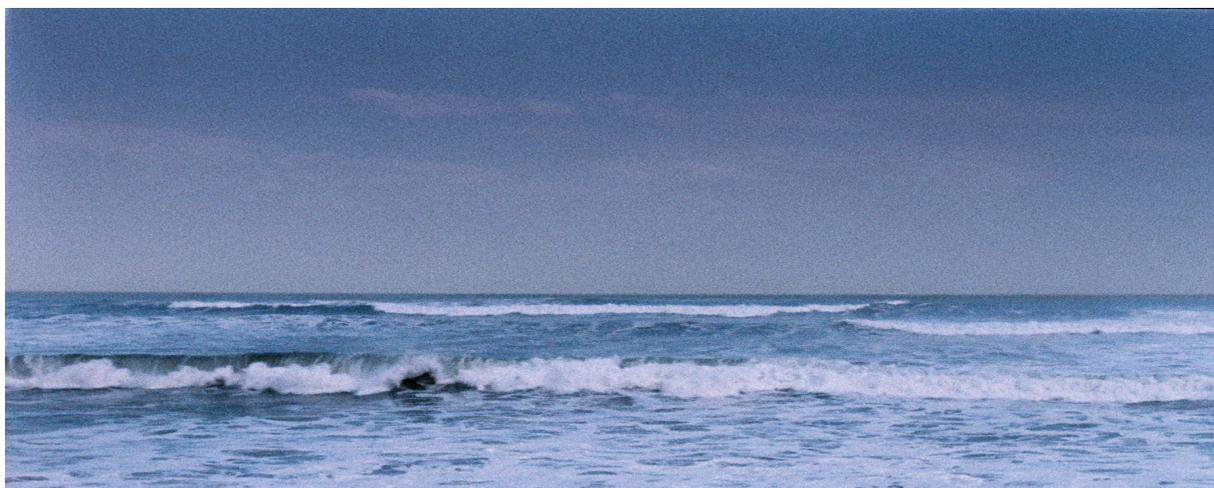


Figure 3: Installation d'une sonde aquatique sur un pilier planté dans l'eau (A); Une potence fixée sur la rive (B); Fixation inférieure de la sonde (C). Le câble de raccordement bleu et le câble d'acier porteur sont conduits dans l'eau via la potence. Le câble d'acier inférieur sert à positionner et renforcer la sonde (image A: D. Wyder, Metas; image C: taf-taucharbeiten ag).

5. Conclusions

L'exposition de la population Suisse par les rejets de l'accident de Fukushima a été quasiment nulle (quelques centaines de nanosieverts au maximum). Néanmoins, la catastrophe de Fukushima a démontré qu'un accident nucléaire grave ne peut être exclu nulle part dans le monde, y compris en Europe. La robustesse du dispositif à même de faire face à des scénarios extrêmes de ce type est par conséquent un élément clé. Un enseignement important pour la radioprotection est que les principes de justification et d'optimisation doivent toujours être appliqués, également pour le choix des mesures de protection à prendre sur le court, le moyen et le long terme. Si dans la phase urgente proprement dite, l'objectif est à tout prix d'éviter des doses inacceptables pour la population, les aspects économiques, psycho-sociaux et de protection générale

de l'environnement doivent rapidement être considérés pour évaluer l'impact des mesures de protection et faire des choix appropriés en fonction des risques. La perte de confiance de la population locale dans ses autorités et dans les experts, de radioprotection entre autres, observée à Fukushima, a mis une nouvelle fois en évidence l'impérieuse nécessité d'informer et d'impliquer la population dans la planification des mesures d'intervention, et ultérieurement dans la gestion du territoire contaminé. Finalement, et même si les leçons de Fukushima ont été tirées en Suisse pour améliorer le dispositif en matière de préparation et de réponse aux situations d'urgence, la gestion d'un accident de cette importance reste un défi difficile à relever pour une organisation d'urgence. Ainsi, l'entretien, l'exercice et l'adaptation continue de ce dispositif reste une priorité.



Front de mer à Fukushima @Mark Olexa, 2016

6. Références

- [1] Disaster Evacuation from Japan's 2011 Tsunami Disaster and the Fukushima Nuclear Accident, Reiko Hasegawa (IDDRI), 2013 https://www.iddri.org/sites/default/files/import/publications/study0513_rh_de-vast-report.pdf
- [2] Preliminary dose estimation from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan earthquake and tsunami ; <https://www.who.int/publications/item/9789241503662>
- [3] Évaluation des risques pour la santé de l'accident nucléaire survenu après le grand tremblement de terre et le tsunami qui ont touché l'est du Japon en 2011, 2013 ; https://www.who.int/phe/publications/fukushima_risk_assessment_2013/fr/
- [4] Annex A (Levels and effects of radiation exposure due to the nuclear accident after the 2011 great east-Japan earthquake and tsunami), UNSCEAR 2013. https://www.unscear.org/docs/publications/2013/UNSCEAR_2013_Annex-A-CORR.pdf
- [5] Analysis of the modalities of return of populations to the contaminated territories following the accident at the Fukushima power plant 2020; <https://doi.org/10.1051/radiopro/2020049>
- [6] Reconstruction agency <https://www.reconstruction.go.jp/english/>
- [7] Interim Storage Facility (IFS) Ministry of the Environment, Government of Japan <http://josen.env.go.jp/en/>
- [8] Accident nucléaire de Fukushima : Conséquences pour l'environnement et les denrées alimentaires en Suisse, OFSP 2012; dans 'Radioactivité de l'environnement et doses de rayonnements en Suisse 2011' chapitre 4.1.b, 57-60 ; <https://www.bag.admin.ch/ura-rapports>
- [8b] Masson, O. et al., Tracking of Airborne Radionuclides from the Damaged Fukushima Dai-Ichi Nuclear Reactors by European Networks ; <https://doi.org/10.1021/es2017158>
- [9] Ordonnance du 28 janvier 2016 sur l'importation de denrées alimentaires originaires ou en provenance du Japon ; <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2016/58/fr#a7a>
- [10] L'accident de Fukushima Daiichi, rapport du Directeur général de l'AIEA, 2012 ; <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/SupplementaryMaterials/P1710/Languages/French.pdf>
- [11] An overview of the dialogue meetings initiated by ICRP in Japan after the Fukushima accident, 2019 ; <https://doi.org/10.1051/radiopro/2019021>
- [12] Préparation et intervention en cas d'urgence nucléaire ou radiologique, IAEA GSR Part 7, 2015 https://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/pub1133f_web.pdf
- [13] Arrangements for the Termination of a Nuclear or Radiological Emergency, IAEA No. GSG-11, 2018 https://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/pub1796_web.pdf
- [14] Radiological protection of people and environment in the event of a large nuclear accident, ICRP Publication 146, 2020 https://www.icrp.org/publication.asp?id=icrp_publication_146
- [15] HERCA-WENRA Approach for a better cross-border coordination of protective actions during the early phase of a nuclear accident, 2014 https://www.herca.org/herca_news.asp?newsID=37
- [16] Examen des mesures de protection applicables en Suisse en cas d'urgence « Rapport du groupe de travail interdépartemental IDA NOMEX » 2012 <http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/27498.pdf>