

## Dossier

# FUKUSHIMA, dix ans après

### CONTENU

- INTRODUCTION
- MESSAGES CLÉS
  1. En 2011, les centrales nucléaires suisses possédaient déjà un meilleur niveau de sécurité que les installations de Fukushima.
  2. Après Fukushima, le niveau de la technique de sécurité a été une nouvelle fois examiné et amélioré.
  3. L'énergie nucléaire reste un pilier majeur de l'approvisionnement électrique suisse, notamment pour garantir la sécurité d'approvisionnement et pour protéger le climat.
  4. Au Japon, une grande partie de la région touchée par l'accident est de nouveau habitable et de nombreuses décisions d'évacuation ont été levées.
- FAQ

## INTRODUCTION

### **Fukushima, dix ans après**

L'accident de réacteur de Fukushima-Daiichi qui s'est produit le 11 mars 2011 est le résultat d'une catastrophe naturelle extrême au cours de laquelle **un tsunami consécutif à un violent séisme** s'est abattu sur une large zone côtière. Celle-ci a, non seulement causé la mort de 20'000 personnes, mais a détruit aussi 130'000 habitations et fortement endommagé plus d'un demi-million d'autres bâtiments. Par ailleurs, des quantités importantes de produits chimiques néfastes pour l'environnement, provenant des zones d'habitation et des installations industrielles inondées, se sont déversées dans les eaux et le sol. De même, des centaines de kilomètres carrés de surface agricole ont été endommagés à long terme par l'eau de mer salée. La région de Fukushima a ainsi été touchée par plusieurs catastrophes.

**Même si les travaux ont bien avancé, la réparation des dommages causés par le séisme et le tsunami et la remise en état des installations suite à l'accident de réacteur se poursuivent encore aujourd'hui.**

C'est dans ce contexte que, dix ans après l'accident, nous avons souhaité faire le point sur l'évolution et l'état de la prévention en matière de sécurité au sein des centrales nucléaires suisses, de rappeler le rôle majeur joué par l'énergie nucléaire dans la sécurité de notre approvisionnement électrique et dans la protection du climat, et de fournir un aperçu de la situation actuelle au Japon.

## MESSAGES CLÉS

### 1. En 2011, les centrales nucléaires suisses possédaient déjà un meilleur niveau de sécurité que les installations de Fukushima.

Les centrales nucléaires suisses peuvent résister à des catastrophes naturelles extrêmes sans risque pour la population et l'environnement car, contrairement aux installations japonaises, les systèmes de sécurité requis sont déjà présents dans nos installations depuis des décennies.

**La sécurité des installations de Fukushima à l'époque n'était pas comparable à celle des cinq installations suisses. Avant 2011 déjà, les centrales nucléaires suisses possédaient les systèmes de protection qui auraient empêché un tel accident.**

- Les centrales nucléaires suisses étaient toutes équipées de **systèmes d'urgence et de refroidissement multiples**. Par ailleurs, jusqu'au début des années 90, elles possédaient des **systèmes de secours bunkérisés**, et étaient ainsi protégées contre les séismes de forte magnitude, les inondations, les chutes d'avions ou encore les attentats terroristes. Ces systèmes restent disponibles et fournissent l'électricité destinée au refroidissement lorsque l'ensemble des autres systèmes ont cessé de fonctionner.
- De la même manière, des **systèmes permettant de résorber l'hydrogène** (recombineurs d'hydrogène) avant qu'il ne provoque une explosion ont été montés dans nos réacteurs il y a déjà des décennies. Dans les années 90, les installations avaient également été dotées de **systèmes de décompression filtrée du confinement** (enceinte de confinement hermétique) indépendants et résistants aux accidents. Ces systèmes permettent, dans les situations d'urgence, d'évacuer la vapeur dans l'atmosphère via la cheminée, où 99% des substances radioactives contenues sont filtrées.
- En Suisse, les exploitants sont soumis à un **devoir de rééquipement permanent** selon le dernier état de la technique. Par ailleurs, tous les ans, les installations sont soumises à un réexamen périodique de sécurité (RPS).
- Les justificatifs de sécurité sont renouvelés régulièrement et font l'objet d'un **examen par l'IFSN**. Ils prennent également en compte les événements naturels extrêmement rares tels que les séismes et les crues, dont la fréquence est estimée à une fois tous les 10'000 ans.
- Par ailleurs, le risque de crue et de séisme est **pris en compte dès la planification des installations**. Des examens effectués avant (2009) et après Fukushima ont confirmé des hypothèses et résultats antérieurs.
- La prévention d'urgence comporte un **concept d'urgence intégré** qui permet d'empêcher les accidents graves et de réduire les impacts éventuels sur l'environnement. Par ailleurs, des exercices d'urgences comportant des scénarios d'accidents graves sont effectués plusieurs fois par an sous la surveillance des autorités.

## Une politique du contrôle permanent depuis les années 70

L'objectif de la **politique de prévention globale** menée dans le domaine nucléaire est de pouvoir maîtriser un accident grave qui surviendrait dans une centrale nucléaire – aussi faible que soit la probabilité d'occurrence de l'évènement concerné – de sorte que la **population et l'environnement ne subissent aucun dommage important** en raison d'une libération de radioactivité.

La **politique du contrôle permanent** a été mise en œuvre en Suisse dès les années 1970, peu de temps après la mise en service de la première tranche nucléaire. Depuis 2003, l'obligation de suivre les évolutions techniques également dans le domaine de la sécurité, de tirer les enseignements correspondants, et de rééquiper de manière permanente les tranches nucléaires actuelles afin

d'accroître leur sécurité, est ancrée **au niveau fédéral dans la loi sur l'énergie nucléaire**. Les exploitants ont ainsi investi des milliards de francs dans la modernisation des installations, ont introduit dès 1991 une **gestion du vieillissement bien établie**, et ont ancré le principe de la **prévention en matière de sécurité** de manière précoce et globale. L'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) estime que le **niveau de sécurité** des centrales nucléaires les plus anciennes, celles de Beznau et de Mühleberg, a été **multiplié par cent** depuis leur mise en service, au début des années 1970.

**Les centrales nucléaires suisses sont très bien préparées à la poursuite de leur exploitation. Elles peuvent résister à des catastrophes naturelles extrêmes sans risque pour la population et l'environnement car elles sont équipées des systèmes de sécurité requis depuis déjà des décennies.**

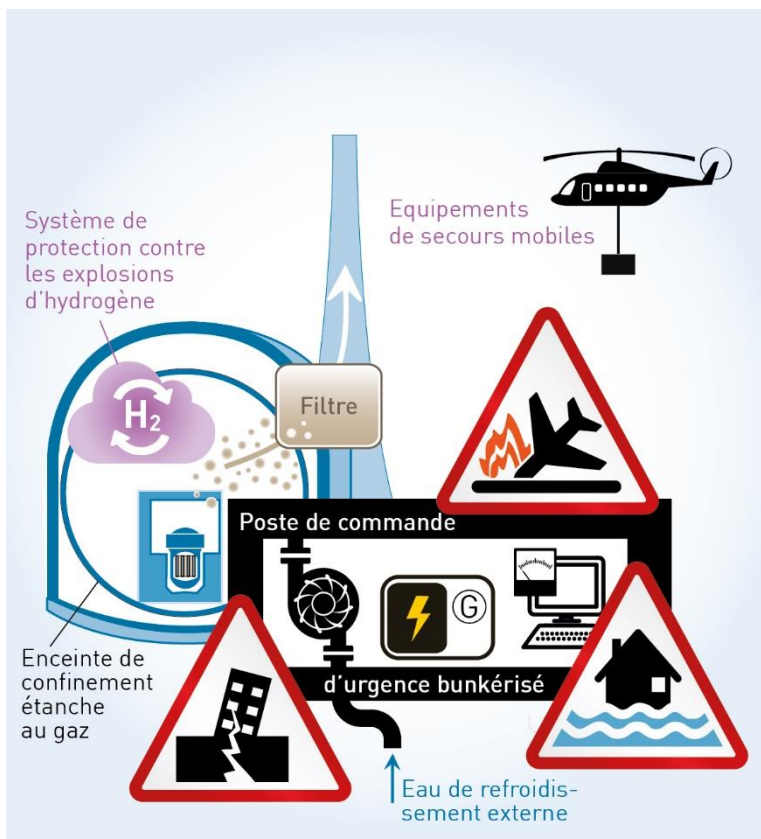
### Sources/informations:

Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN): [Crues](#)

Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN): [Tremblement de terre](#)

Informations sur [l'étude PEGASOS \(analyse probabiliste du danger sismique pour les sites nucléaires de Suisse\)](#)

Forum nucléaire suisse: Feuille d'information «[La sûreté des centrales nucléaires](#)»



## 2. Après Fukushima, le niveau de la technique de sécurité a été une nouvelle fois examiné et amélioré.

La sécurité nucléaire est une **tâche permanente**. Elle doit être remise en question et contrôlée de manière continue. Elle est au cœur de la **culture de sûreté suisse**. Les centrales nucléaires suisses sont des organisations qui ne cessent d'apprendre. Ainsi, les exploitants et l'autorité de sûreté nucléaire, l'IFSN, ont tiré **des enseignements** de l'accident de réacteur de Fukushima. Ils ont mis en œuvre des mesures pratiques bien que les systèmes de protection destinés à empêcher de tels accidents aient été présents déjà avant 2011.

Parmi ces enseignements figurait le fait qu'en cas d'évènement extérieur extrême, des pompes, groupes électrogènes de secours, tuyaux, carburant et autres pouvaient être nécessaires à très court terme. Les exploitants ont donc installé un **dépôt central** à Reitnau, dans le canton d'Argovie. Depuis mi-2011, les équipements requis peuvent être transportés depuis ce dépôt jusqu'aux installations nucléaires, par camion ou hélicoptère. En cas d'urgence, il est également possible de recourir aux capacités de transport des Forces aériennes.

Suite aux évènements survenus à Fukushima, des mesures d'urgence ont été mises en œuvre, telles que le rééquipement des centrales nucléaires en conduites d'eau et en raccordements, pour garantir **l'alimentation en eau externe des piscines de désactivation**.

### Des concepts de protection généraux

Autre conséquence de l'accident: le 4 mai 2011, le Conseil fédéral a mis sur pied un nouveau **groupe de travail interdépartemental chargé d'examiner les mesures de protection de la population en cas de situation d'urgence suite à des évènements extrêmes en Suisse (IDA NOMEX)**. Ce groupe a remis, en 2012, un rapport comprenant 56 mesures destinées à améliorer la protection d'urgence, et a chargé différents services fédéraux de leur mise en œuvre. L'IFSN est l'organisation responsable des installations nucléaires.

Par ailleurs, les centrales nucléaires suisses ont été soumises aux **tests de résistance de l'UE**, qui ont permis de contrôler non seulement la sécurité technique et la sécurité d'exploitation des installations, mais aussi l'autorité de surveillance. Au final, ces tests ont montré que les centrales nucléaires suisses satisfaisaient des **standards de sécurité élevés** en comparaison européenne. Le European Nuclear Safety Regulators Group (ENSREG) estime que la Suisse a réagi rapidement après les évènements survenus à Fukushima, et a mis en œuvre très tôt des mesures efficaces. Les examens complémentaires réalisés dans les centrales nucléaires à la demande de l'IFSN suite à l'accident ont également été salués.

En 2015, une **Conférence diplomatique** de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) concernant la Déclaration sur la sûreté nucléaire s'est tenue à Vienne, à l'initiative de la Suisse. L'objectif de la requête suisse était de renforcer les exigences posées à la conception et à la construction de centrales nucléaires, contenues dans l'accord. Les exploitants des centrales nucléaires suisses sont par ailleurs membres de **l'Association mondiale des exploitants nucléaires (WANO)**. La WANO a été créée suite à l'accident de Tchernobyl. Elle rassemble des exploitants nucléaires du monde entier et a pour mission de contrôler et d'améliorer la sécurité de manière continue. Pour cela, elle recourt essentiellement aux contrôles par les paires (**peer reviews**), effectués tous les quatre ans.

Février 2021

**Les évaluations externes et les enseignements tirés de l'accident de Fukushima confirment clairement le très haut niveau de sécurité des centrales nucléaires suisses déjà avant 2011. Malgré tout, les responsables ne cessent d'acquérir de nouvelles connaissances grâce à un échange intense au niveau international, dans l'objectif de rendre encore plus sûres nos centrales nucléaires et leur exploitation.**

**Sources/informations:**

Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN): [Fukushima](#)

Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN): [Test de résistance de l'UE](#)

Forum nucléaire suisse: Feuille d'information «[Une exploitation à long terme fiable grâce à une gestion du vieillissement prudente](#)»

### 3. L'énergie nucléaire reste un pilier majeur de l'approvisionnement électrique suisse, notamment pour garantir la sécurité d'approvisionnement et pour protéger le climat.

La Suisse est le **seul pays au monde** à avoir décidé de **sortir progressivement du nucléaire** en raison de l'accident de Fukushima. Les centrales nucléaires suisses ne seront ainsi pas remplacées lorsqu'elles auront atteint la fin de leur durée de vie technique.

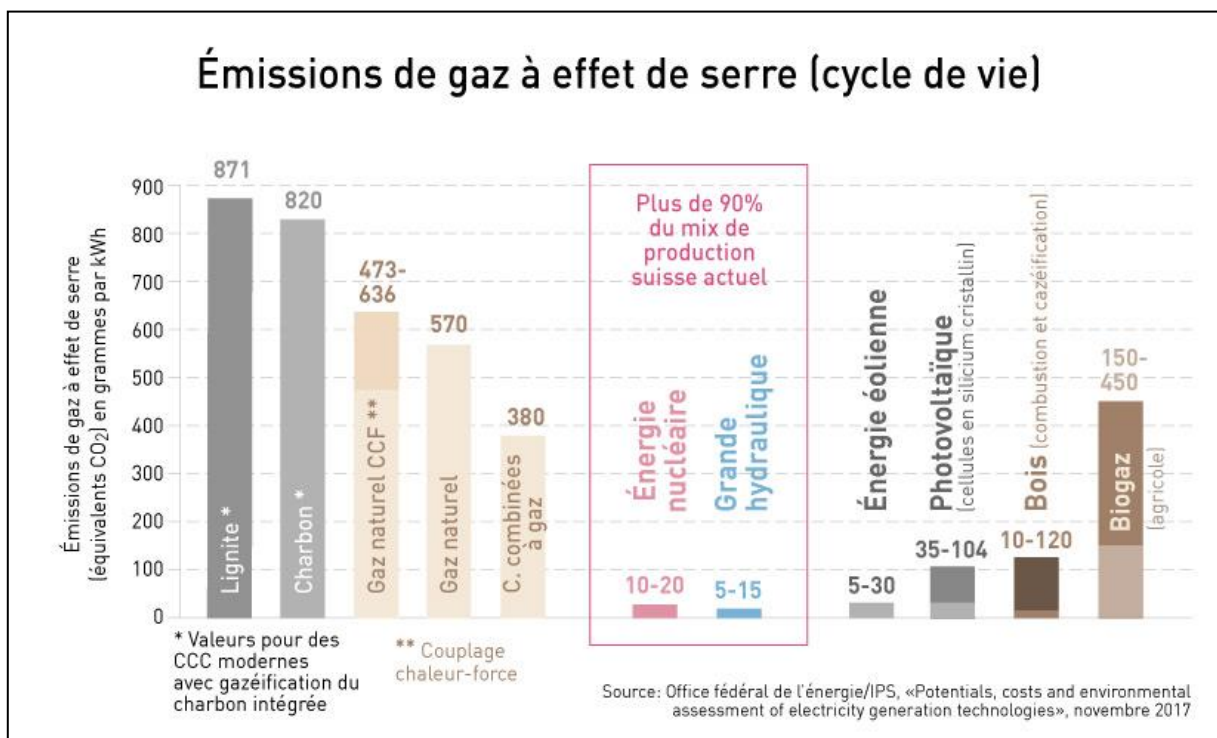
Jusqu'à-là, elles continueront à jouer un rôle précieux pour la **sécurité de notre approvisionnement** électrique et pour la **protection du climat** en Suisse. Les centrales nucléaires suisses produisent chaque année près de 25 térawattheures d'électricité (de manière quasiment exempte de CO<sub>2</sub>), ce qui représente un tiers de la production d'électricité indigène. En hiver, elles peuvent même fournir jusqu'à la moitié du courant suisse.

En juin 2020, la Commission fédérale de l'électricité (ElCom) a souligné l'importance de la production d'électricité indigène durant les mois d'hiver. D'après elle, l'abandon progressif des centrales nucléaires et la diminution des capacités d'exportation de nos pays voisins placent la Suisse face à des défis concernant sa sécurité d'approvisionnement. L'ElCom considère qu'il est indispensable de pourvoir, par des mesures adéquates, à une augmentation de la production hivernale indigène comprise entre cinq et dix térawattheures.

Par ailleurs, on peut lire dans le **rapport sur les risques 2020** de l'Office fédéral de la protection de la population (OFPP) qu'une **pénurie durable d'électricité** en hiver représente le principal risque pour la Suisse. Au total, les dommages pourraient dépasser 180 milliards de francs.

### La décarbonation ne sera possible qu'en combinant énergie nucléaire et énergies renouvelables.

Dans la lutte contre les changements climatiques aussi, les avantages de l'énergie nucléaire sont considérables – et cela ne vaut pas uniquement pour la Suisse. Si les **centrales nucléaires suisses étaient remplacées par des centrales à gaz**, pour une production

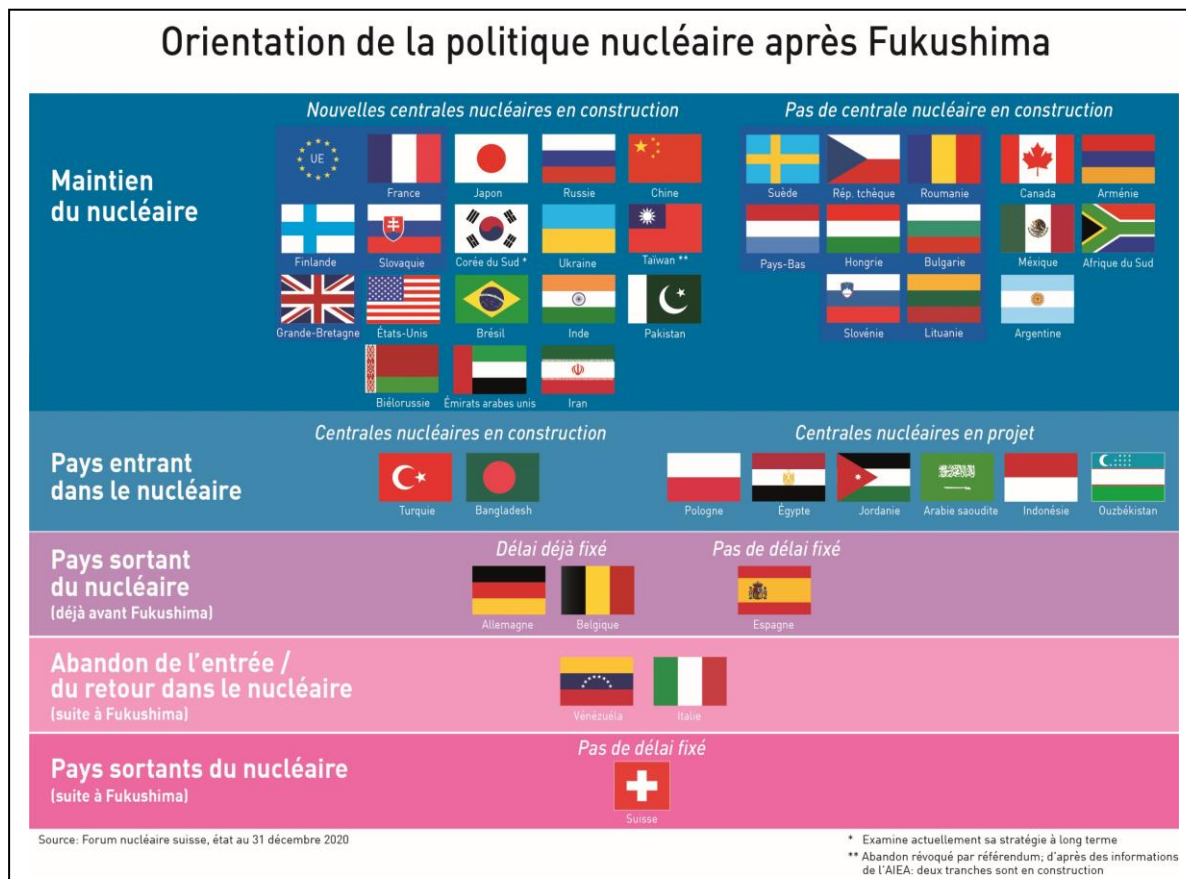


d'électricité équivalente, près de **10 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>** supplémentaires seraient générées chaque année – ce qui correspond à peu près aux émissions de l'ensemble des voitures en Suisse. Cela serait difficile à justifier au plan de la politique climatique. En effet, la Suisse vise la **neutralité climatique à l'horizon 2050**. Or cet objectif est en contradiction totale avec le recours aux centrales à gaz.

La décarbonation de l'approvisionnement énergétique (européen) nécessitera des quantités colossales de courant respectueux du climat. Or seules les centrales nucléaires, en combinaison avec les énergies renouvelables, sont à même de fournir une telle quantité d'électricité dans un avenir prévisible.

**Aujourd'hui, 33 pays utilisent déjà l'énergie nucléaire – d'autres prévoient d'entrer dans le nucléaire.**

Après Fukushima, de nombreux pays ont décidé d'examiner leurs installations et de revoir leur politique électrique. Et la quasi-totalité des nations nucléaires poursuivent leur programme nucléaire civil – y compris pour réaliser leurs objectifs climatiques, comme c'est le cas de l'Angleterre et de la France. Le Japon continue, lui-aussi, de miser sur le nucléaire. En 2020, les Émirats arabes unis et la Biélorussie ont été respectivement les 32<sup>e</sup> et 33<sup>e</sup> pays à entrer dans le nucléaire, et d'autres ont prévu de les suivre, comme c'est le cas de la Pologne.



**En poursuivant, aussi longtemps que possible, l'exploitation sûre et respectueuse du climat des centrales nucléaires suisses – sans guerre de tranchées idéologiques et frais financiers parfois arbitraires à la charge des exploitants –, la Suisse se donne du**



Février 2021

**temps pour développer des capacités de production alternatives et des technologies de stockage.**

**Sources/informations:**

Office fédéral de l'énergie: [Statistique suisse de l'électricité 2019](#)

Commission fédérale de l'électricité (ElCom): [Communiqué de presse du 04.06.20](#)

Office fédéral de la protection de la population (OFPP): [Rapport sur l'analyse nationale des risques \(Catastrophes et situations d'urgence en Suisse 2020\)](#)

Forum nucléaire suisse: [L'énergie nucléaire, une partie de la solution pour la politique climatique](#)

Forum nucléaire suisse: [La sécurité de l'approvisionnement électrique, un bien inestimable](#)

#### **4. Au Japon, une grande partie de la région touchée par l'accident est de nouveau habitable et de nombreuses décisions d'évacuation ont été levées.**

L'accident de réacteur survenu à Fukushima-Daiichi était le résultat d'un des séismes les plus violents jamais enregistrés, qui a ensuite entraîné un tsunami. Les inondations consécutives ont causé environ 20'000 décès dans la région de Fukushima, ainsi que des dégâts importants sur les habitations, les installations industrielles et l'infrastructure. Quelque 130'000 bâtiments ont été entièrement détruits et plus de 500'000 autres sévèrement endommagés.

Les 15 réacteurs nucléaires autour de Fukushima ont fait l'objet d'un arrêt d'urgence suite au séisme, et le refroidissement consécutif a fonctionné grâce aux groupes diesel de secours, prévus pour ce type de situation. Une demi-heure environ après le séisme, l'eau a pénétré dans les différentes installations, inondant des parties importantes pour la sécurité. À l'exception des tranches 1 à 4 de Fukushima-Daiichi, le refroidissement a pu être garanti et les installations placées dans un état sûr. Les systèmes nécessaires étaient en effet protégés contre les inondations, et présents plusieurs fois. En revanche, à Fukushima-Daiichi, le tsunami a endommagé la plupart des systèmes de refroidissement. Ainsi, pour protéger la population, une grande partie du territoire autour de la centrale a été évacuée progressivement. La panne du refroidissement d'urgence a entraîné des dommages sur le combustible, des fusions du cœur ainsi que des explosions d'hydrogène dans trois réacteurs. Et des quantités importantes de substances radioactives ont été libérées.

Les 11 et 12 mars, l'évacuation de la population a été ordonnée dans un périmètre de 20 kilomètres autour de la centrale, périmètre qui a ensuite été progressivement étendu dans les jours et semaines qui ont suivi, notamment dans une zone adjacente de même taille au nord-ouest. Au total, près de 165'000 personnes ont été évacuées ou ont quitté délibérément leur logement.

#### **Des risques associés au rayonnement faibles, mais des impacts sociaux et psychologiques importants**

Depuis l'accident, de nombreuses études médicales, élaborées par des comités scientifiques internationaux tels que le Comité scientifique pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) ou l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) des Nations Unies, ont conclu que les risques sanitaires dus au rayonnement étaient très faibles. Ainsi, l'UNSCEAR précise qu'aucune augmentation des maladies due au rayonnement n'est prouvée statistiquement.

En comparaison, les impacts sociaux et psychologiques de l'enchaînement des événements sur la population ont été bien plus importants. L'OMS estime notamment qu'une évacuation ordonnée destinée à réduire les risques dû au rayonnement sur la santé, notamment dans les conditions d'une catastrophe naturelle grave, comporte toutefois des risques sanitaires sérieux. Cela vaut en particulier pour les groupes de population vulnérables tels que les personnes avec des handicaps, les personnes âgées, et les jeunes enfants. Ces problèmes ont été accentués à Fukushima en raison de la destruction de l'infrastructure, de l'évacuation des personnes, de la diminution du personnel soignant et de la défaillance du système de santé public local en raison des déplacements.

## Quasiment plus aucun dépassement des valeurs limites

Depuis 2011, les mesures de décontamination et les processus naturels ont conduit à un recul important des valeurs de rayonnement dans une grande partie des territoires évacués. Certains de ces territoires ont été à nouveau autorisés progressivement à partir d'avril 2014. En 2019, les écoles des communes concernées ont été réouvertes. En mars 2020, le dernier tronçon de la ligne ferroviaire de Joban, stratégiquement importante pour la région, a été remis en service. Par ailleurs, en mars 2020, pour la première fois, des territoires des villes de Futuba, Okuma et Tomioka ont été à nouveau autorisés. Jusque-là, le retour de la population était considéré comme difficile à long terme en raison du rayonnement présent. Mais les dernières mesures ont montré une baisse de la dose annuelle en dessous de 20 millisieverts (mSv).

Parallèlement, aucun dépassement de la valeur limite de césium dans les cultures, le bétail et le poisson n'a plus été enregistré. Seule la valeur de certains animaux sauvages se situe encore au-dessus des valeurs limites en vigueur au Japon, très strictes en comparaison internationale.

Malgré tout, de nombreuses personnes ont décidé de ne pas rentrer chez elles, souvent par crainte du rayonnement. D'autres ont perdu leurs proches et/ou leurs biens à cause du tsunami, et se sont construit une nouvelle vie en dehors de la région, considérée comme défavorisée déjà avant les événements. Par ailleurs, l'infrastructure endommagée par le séisme et le tsunami n'a pas encore été remise en état de partout. S'ajoute à cela le fait que la région a des difficultés, encore aujourd'hui, à vendre ses produits agricoles (bien que parfaitement inoffensifs).

## Le rayonnement présent dans les zones autorisées est déjà inférieur à celui de la Forêt-Noire.

Les autorités japonaises ont cité comme objectif à long terme pour la réhabilitation des zones contaminées une dose annuelle de 1 mSv résultant de sources artificielles. Les principales organisations internationales (Organisation mondiale de la Santé (OMS), Comité scientifique pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR), Commission internationale de protection radiologique (CIPR), Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), considèrent acceptables des doses annuelles résultant de sources artificielles inférieures à 20 mSv et qui décroissent au fil des ans en raison des processus naturels. Cette valeur de 20 mSv par an correspond environ à l'exposition au rayonnement naturelle, stable, présent en Forêt-Noire. D'après l'Office fédéral de la santé publique (OFSP), l'exposition naturelle moyenne d'une personne en Suisse est d'environ 4,2 mSv par an, avec des disparités locales importantes.

### Sources/informations:

Organisation mondiale de la Santé (OMS): [Health consequences of Fukushima nuclear accident](#)

Rapport du [Comité scientifique pour l'étude des effets des rayonnements ionisants \(UNSCEAR\)](#)

Rapport de l'[Agence internationale de l'énergie atomique \(AIEA\)](#)

Zones évacuées: [Reconstruction Agency](#) et [Japan Atomic Industrial Forum](#)

Tourisme et sport: [Real Fukushima](#) et [Japan Visitor](#)

Forum nucléaire suisse: Feuille d'information «[La radioactivité dans la vie quotidienne](#)»

Kernenergie.ch: [Radioactivité](#)

Carte d'aperçu du [rayonnement au Japon](#)

## FAQ

### 1. Que s'est-il passé lors de l'accident de réacteur de Fukushima?

L'accident de réacteur de Fukushima-Daiichi qui est survenu le 11 mars 2011 est le résultat d'une catastrophe naturelle extrême au cours de laquelle **un tsunami consécutif à un violent séisme** s'est abattu sur une large zone côtière. Ces événements ont entraîné un arrêt automatique d'urgence de l'ensemble des réacteurs nucléaires de la région, y compris ceux de Fukushima-Daiichi. Immédiatement après le séisme, l'alimentation électrique des six tranches de la centrale était assurée par les groupes diesel de secours, encore en fonctionnement à ce moment-là, les lignes électriques externes reliées à la centrale étant alors coupées. Le tsunami consécutif au séisme a ensuite entraîné une inondation des pompes d'eau de mer, de l'installation électrique et de l'ensemble des groupes diesel de secours, ainsi que des locaux abritant les accumulateurs. La perte de cette alimentation de secours a empêché le refroidissement des réacteurs, qui généraient encore de la chaleur. La surchauffe a provoqué plusieurs fusions de cœur et des dommages sur le combustible. Par ailleurs, des explosions d'hydrogène se sont produites dans trois bâtiments réacteur. Des quantités importantes de substances radioactives ont été libérées. La population environnante avait été évacuée de manière anticipée.

Le séisme et les inondations ont causé environ 20'000 décès dans la région de Fukushima. En 2018, un seul décès avait été enregistré dû à un cancer imputable au rayonnement libéré lors de l'accident.

### 2. Quelle est la situation aujourd'hui dans la région de Fukushima?

Différentes études médicales élaborées par des comités scientifiques internationaux tels que le Comité scientifique pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) ou l'Organisation mondiale de la Santé des Nations Unies, ont conclu que les risques sanitaires dus au rayonnement étaient très faibles. L'UNSCEAR précise qu'aucune augmentation des conséquences du rayonnement sur la santé n'est prouvée statistiquement. Les impacts psychologiques et sociaux de l'enchaînement des événements (séisme – tsunami – accident de réacteur) sont bien plus importants.

Certains territoires évacués ont été à nouveau autorisés progressivement à partir d'avril 2014. En mars 2020, pour la première fois, la population a pu retourner dans certaines zones dont le rayonnement était, jusque-là, considéré comme trop élevé. Les dernières mesures effectuées se situaient, en effet, en dessous d'une dose annuelle de 20 millisieverts (mSv). Malgré tout, de nombreuses personnes ont décidé de ne pas rentrer chez elles, souvent par crainte du rayonnement. D'autres ont perdu leurs proches et/ou leurs biens à cause du tsunami, et se sont construit une nouvelle vie en dehors de la région, considérée comme défavorisée déjà avant les événements. Par ailleurs, l'infrastructure endommagée par le séisme et le tsunami n'avait pas encore été remise en état de partout à ce moment-là.

### 3. Comment la région a-t-elle fait face au rayonnement radioactif?

La dose de rayonnement moyenne dans la zone de Fukushima (env. 100 km<sup>2</sup>) s'établissait autour de 200 mSv par an durant la première année qui a suivi l'accident. Depuis 2011, les mesures de décontamination et les processus naturels ont conduit à un recul important des valeurs de rayonnement dans une grande partie des territoires évacués. Aujourd'hui, dans le district de Futaba (attenant à la centrale), des valeurs supérieures à 5 microsievverts par heure (ce qui correspond à 43 mSv par an) sont enregistrées très localement, souvent à

moins de 10 km de la centrale. Mais on relève aussi dans ce périmètre des valeurs de seulement 0,069 microsieverts par heure.

Les autorités japonaises ont fait preuve de beaucoup de prudence et se sont fixé comme objectif à long terme pour la réhabilitation des zones contaminées une dose annuelle de 1 mSv résultant de sources artificielles. Toutefois, les organisations internationales estiment acceptables des doses annuelles jusqu'à 20 mSv.

Il convient de préciser que cette valeur correspond à l'exposition naturelle, stable, présente en Forêt-Noire. D'après l'Office fédéral de la santé publique (OFSP), l'exposition naturelle moyenne d'une personne en Suisse est d'environ 4,2 mSv par an, avec des disparités locales importantes.

#### **4. Quels ont été les impacts sur la Suisse des substances radioactives libérées lors de l'accident de Fukushima?**

D'après l'OFSP, les concentrations de substances radioactives parvenues en Suisse vers la fin mars 2011 étaient si faibles qu'il n'en a résulté aucune exposition supplémentaire pour la population suisse. Et aucune concentration accrue de radioactivité en provenance du Japon n'a été détectée au-dessus du territoire suisse depuis.

#### **5. Comment la politique suisse a-t-elle réagi suite à l'accident de Fukushima?**

Le Conseil fédéral a décidé, en mai 2011, de sortir progressivement du nucléaire. Le Conseil national et le Conseil des États ont adopté les motions correspondantes respectivement en juin 2011 et en septembre 2011. En 2016, le peuple suisse a rejeté une sortie accélérée du nucléaire. En mai 2017, l'interdiction de construire de nouveaux réacteurs sur le sol suisse a été ancrée dans la loi sur l'énergie nucléaire. Les installations existantes peuvent toutefois continuer à fonctionner tant qu'elles sont sûres.

#### **6. Comment les autres pays ont-ils réagi?**

Après Fukushima, de nombreux pays ont décidé d'examiner leurs installations nucléaires et de revoir leur politique électrique. Contrairement à la Suisse, qui a décidé de sortir progressivement du nucléaire suite à l'accident, beaucoup ont fait le choix de conserver le nucléaire, construisent actuellement de nouvelles installations, ou, pour certains, ont décidé d'entrer dans le nucléaire, estimant qu'en respectant les standards de sécurité recommandés au niveau international, rien, sur un plan technique, n'empêchait de profiter des avantages offerts par le nucléaire en matière de sécurité d'approvisionnement et de la protection du climat. Le Japon, lui-même, continue à miser sur le nucléaire. En 2020, les Émirats arabes unis et la Biélorussie ont été respectivement les 32<sup>e</sup> et 33<sup>e</sup> pays à entrer dans le nucléaire, et d'autres ont prévu de les suivre, comme c'est le cas de la Pologne. Actuellement, 441 réacteurs sont en exploitation dans le monde.

#### **7. Un accident tel que celui survenu à Fukushima peut-il aussi se produire dans une centrale nucléaire suisse?**

L'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) estime que les centrales nucléaires suisses sont sûres. Un accident tel que celui survenu à Fukushima-Daiichi n'aurait pas pu se produire en Suisse. En effet, les centrales nucléaires suisses possédaient, déjà avant 2011, les systèmes de protection qui auraient empêché un tel accident. À la différence des installations japonaises accidentées, l'ensemble des centrales nucléaires suisses ont été rééquipées de manière continue depuis leur construction. Après Fukushima, le niveau de la technique de sécurité a été une nouvelle fois examiné et amélioré.

#### **8. Qu'a représenté l'accident de Fukushima pour les centrales nucléaires suisses?**

Après Fukushima, la Suisse a examiné la sécurité de ses installations dans des contextes d'événements naturels extrêmes, notamment les systèmes de secours. À partir de l'été 2011, les exploitants nucléaires ont fourni des justificatifs de sécurité importants: les installations suisses sont capables de résister à des crues et des séismes violents tels qu'il en survient tous les 10'000 ans, sans dommage pour l'homme ni pour l'environnement. Par ailleurs, la sécurité sismique des centrales nucléaires suisses a fait l'objet d'examen approfondis dans le cadre de l'étude Pegasos Refinement Project. Celle-ci a été menée entre 2008 et 2013 au niveau le plus élevé et le plus exigeant d'une procédure internationale. Et seuls la Suisse et les États-Unis sont parvenus à démontrer le niveau de sécurité sismique requis. Ainsi, nos centrales nucléaires peuvent être considérées comme étant résistantes aux séismes.

Par ailleurs, l'ensemble des réacteurs suisses ont été soumis aux tests de résistance de l'UE effectués après Fukushima. La Commission européenne a confirmé leurs importantes marges de sécurité et leur bon résultat en comparaison internationale. L'IFSN a présenté, en mars 2012, un plan d'action portant sur des points de contrôle identifiés à partir des enseignements tirés (lessons learned) à l'automne 2011, ainsi que sur des points ouverts issus du rapport suisse sur les tests de résistance de l'UE. Fin 2016, l'ensemble des mesures d'amélioration proposées avaient été mises en œuvre.

#### **9. Quels enseignements la Suisse a-t-elle tiré de l'accident de Fukushima pour la sécurité de ses installations?**

L'IFSN a demandé la mise à disposition d'équipements d'urgence supplémentaires en-dehors du site de la centrale. Le 1<sup>er</sup> juin, les exploitants nucléaires avaient déjà mis en place un lieu de stockage central commun pour le matériel d'urgence. Celui-ci se trouve dans un ancien bunker de l'armée, capable de résister aux séismes et aux inondations. Ce dépôt abrite notamment des générateurs de secours, des pompes, du carburant, et divers équipements qui seraient, si nécessaire, transportés rapidement sur le site nucléaire concerné, par hélicoptère ou camion. D'autres mesures immédiates ont été mises en œuvre après les événements survenus au Japon, telles que le rééquipement des centrales nucléaires en conduites d'eau et en raccords, pour garantir l'alimentation en eau externe des piscines de désactivation.

#### **10. Les centrales nucléaires suisses sont, pour certaines, en exploitation depuis longtemps. Est-ce que cela ne représente pas un risque pour la sécurité?**

Les deux réacteurs de Beznau et la centrale nucléaire de Gösgen ont dépassé leur durée de fonctionnement initiale de 40 ans. Et il en sera bientôt de même pour la plus jeune centrale nucléaire suisse, celle de Leibstadt. Mais nos installations sont loin d'être les seules dans cette situation. Dans d'autres pays, les réacteurs atteignent, ou devraient atteindre, des durées d'exploitation de 50 ans, 60 ans, voire plus. Ainsi, la plupart des tranches nucléaires américaines bénéficient d'une autorisation de fonctionnement de 60 ans, et pour certaines même de 80 ans.

Concernant l'exploitation à long terme, la Suisse applique une gestion du vieillissement exemplaire au niveau international, réglementée et surveillée par l'IFSN. Les centrales nucléaires suisses font l'objet d'un rééquipement permanent et de contrôles de sécurité périodiques. Ces mesures globales garantissent que les installations répondent à tout moment aux derniers standards de sécurité. Ainsi, les installations resteront dans un état technique optimal jusqu'au dernier jour de leur fonctionnement.

L'IFSN estime que le niveau de sécurité de la plus ancienne centrale suisse, Beznau, a été multiplié par cent depuis sa mise en service, à la fin des années 1960.

## 11. La Suisse a-t-elle encore réellement besoin de ses centrales nucléaires?

Les centrales nucléaires suisses jouent un rôle précieux pour la sécurité de notre approvisionnement électrique et pour la protection du climat en Suisse. Elles produisent chaque année près de 23 térawattheures d'électricité, soit un tiers de la production d'électricité indigène. En hiver, elles peuvent même fournir jusqu'à la moitié du courant suisse. À ce jour, la Suisse ne peut pas se passer du courant produit par ses centrales nucléaires. En juin 2020, la Commission fédérale de l'électricité (ElCom) a souligné l'importance de la production d'électricité indigène durant les mois d'hiver. D'après elle, l'abandon progressif des centrales nucléaires et la diminution des capacités d'exportation de nos pays voisins placent la Suisse face à des défis concernant sa sécurité d'approvisionnement.

Par ailleurs, la production d'électricité nucléaire est très pauvre en CO<sub>2</sub> comparée aux productions solaires et éoliennes si l'on tient compte de l'ensemble du cycle de vie des installations (construction, exploitation, gestion des déchets) (*Office fédéral de l'énergie/PSI: «Potentiels, coûts et impact environnemental des technologies de production d'électricité d'ici 2050», 2017*)

## 12. Quel rôle l'énergie nucléaire joue-t-elle dans la protection du climat en Suisse?

La stratégie climatique de la Suisse prévoit que la Suisse sera climatiquement neutre à l'horizon 2050. Les avantages de l'énergie nucléaire dans la lutte contre les changements climatiques sont considérables – et cela ne vaut pas uniquement pour la Suisse. Les centrales nucléaires fournissent une électricité fiable et quasiment neutre en CO<sub>2</sub>. Si nos centrales nucléaires étaient remplacées par des centrales à gaz, pour une production d'électricité équivalente, près de 10 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> supplémentaires seraient générées chaque année – ce qui correspond à peu près aux émissions de l'ensemble des voitures en Suisse. La décarbonation souhaitée de l'approvisionnement énergétique nécessitera des quantités colossales de courant respectueux du climat. La sortie du nucléaire devra être mise en œuvre conformément à la Stratégie énergétique 2050 de la Confédération: grâce au développement des énergies renouvelables et à l'augmentation de l'efficacité énergétique.

Forum nucléaire suisse, Frohburgstrasse 20, 4600 Olten

*Le Forum nucléaire suisse est une association qui s'attache à promouvoir une information objective sur l'utilisation civile de l'énergie nucléaire. Il soutient depuis plus de 60 ans, en tant qu'organisation technico-scientifique spécialisée, les processus de formation de l'opinion dans le domaine de l'énergie nucléaire.*