

## **Risques sismiques, Sureté nucléaire et alimentaire au Japon : la situation aujourd'hui**

**Tokyo - 17 octobre 2011**

*Conférence d'actualité*

Le 11 mars dernier, un séisme de magnitude 9.0 suivi d'un tsunami a dévasté la région du Tohoku au nord-est du Japon. La vague géante a emporté des localités entières et provoqué une série d'accidents nucléaires aux conséquences encore incertaines.

Afin de faire le point sur la situation 7 mois après l'accident de Fukushima, L'UFE Japon a organisé le 17 octobre 2011 une conférence intitulée « Risques sismiques, Sureté nucléaire et alimentaire au Japon : la situation aujourd'hui ».

La conférence s'est tenue dans la salle Images de l'Institut Franco-japonais et a réuni plus de 125 personnes.

Monsieur Michel Lachaussée, membre du bureau de l'UFE Japon, et modérateur de cette conférence a, dans un premier temps, présenté le déroulé de la rencontre ainsi que les différents experts dans l'ordre de leur intervention :

- Monsieur **Olivier Isnard**, Expert de l'Institut français de la Radioprotection et de la Sûreté Nucléaire (IRSN), intervenant de Paris par visioconférence,
- Monsieur **Nicolas Berthollet**, Adjoint de l'Attaché Agricole auprès de l'Ambassade de France au Japon,
- Monsieur **Jules Irrmann**, Porte parole de l'Ambassade de France au Japon,
- Madame **Florence Rivière-Bourhis**, Conseillère pour la Science et la Technologie auprès de l'Ambassade de France au Japon.

Dans un deuxième temps, M. Lachaussée a passé la parole aux conférenciers qui sont intervenus sur leurs différents domaines d'expertise.

## **SURETE NUCLEAIRE – Point de situation (M.Isnard)**

M. Isnard a tout d'abord rappelé que le dernier bulletin d'information de l'IRSN, publié le 22 09 2011 était consultable sur le site internet [www.irsn.fr](http://www.irsn.fr) (cf. "Sources d'information disponibles" à la fin de ce document).

### 1. Situation de l'installation nucléaire accidentée (Fukushima Dai-Ichi)

Concernant la situation des réacteurs accidentés, **les cœurs des réacteurs 1,2 et 3 sont refroidis et ce de manière pérenne** : les moyens de refroidissement mis en place sont désormais redondants (i.e. il existe un système de secours en cas de défaillance du premier système de refroidissement mis en place).

Toutefois, les cuves des réacteurs étant probablement percées et les circuits n'étant pas étanches, l'eau de refroidissement contaminée se déverse dans la partie basse du réacteur. Afin d'y pallier, TEPCO a réduit le débit d'eau afin de limiter le niveau d'eau contaminée. TEPCO a aussi entrepris des mesures afin que cette eau ne se déverse pas dans le milieu marin. Par ailleurs, l'usine de décontamination de l'eau fonctionne, remplit globalement sa fonction, malgré quelques soucis de production et **le stock d'eau contaminée est en diminution**.

Concernant les **piscines des réacteurs 1 à 4**, celles-ci sont **refroidies en circuit fermé**. Les moyens externes de refroidissement ont été maintenus ce qui permet d'assurer une redondance des systèmes de refroidissement ainsi qu'une plus grande sécurité.

Toutefois, il y a une **forte interrogation quant à la tenue et à la résistance de ces structures en cas de fort séisme**, celles-ci se trouvant à 30 m de hauteur par rapport au sol, et ayant été par ailleurs fortement endommagées le 11 mars.

A ce titre, **TEPCO a entrepris des travaux de consolidation des structures des bâtiments**.

Concernant les rejets radioactifs dans l'air ambiant, il n'y a pas plus de production de radioéléments à l'heure actuelle, toutefois il existe une très forte radioactivité (sous forme de poussière) dans les bâtiments endommagés de la centrale qui sont ouverts sur l'extérieur. Cette poussière peut donc s'envoler dans l'air ambiant.

Il faut cependant noter qu'à aujourd'hui, **aucune radioactivité déposée supplémentaire** n'a été mesurée.

### 2. Situation de la contamination des sols / de l'environnement

M. Isnard a tout d'abord évoqué la carte de la contamination des sols par le césium 134 et 137, incluant Tokyo et sa banlieue, publiée le 6 octobre par les autorités japonaises (Ministère de l'Environnement). Il a rappelé que cette carte avait été obtenue au moyen de survol des zones concernées par des hélicoptères (dispositif de mesure du rayonnement au sol positionné sous l'hélicoptère).

Cette carte fait apparaître une **zone de forte contamination au Nord-Ouest de la centrale de Fukushima** avec des zones à évacuer sur plusieurs dizaines de km de long et une vingtaine de km de large. Cette carte permet aussi d'identifier des « **taches de léopard** » correspondant à des zones de contamination plus localisées, liées aux activités de pluie lors de l'accident, notamment au **Nord-Est de Tokyo**. Des cartes plus complètes devraient être publiées d'ici la fin de l'année.

M. Isnard a alors passé la parole à M. Berthollet qui s'est exprimé sur la sûreté alimentaire.

## **SURETE ALIMENTAIRE – Point de situation (M. Berthollet)**

### 1. Généralités sur l'exposition aux éléments radioactifs

M. Berthollet a dans un premier temps rappelé certaines généralités concernant l'exposition aux éléments radioactifs.

Ainsi, les effets radiologiques sur l'organisme, soit par **exposition interne** (inhalation, ingestion), soit par **exposition externe** (contamination par les dépôts ou irradiation dans l'environnement), sont mesurés en sievert. Les différents isotopes radioactifs et leur **période physique** (ou demi-vie physique, qui correspond au temps nécessaire pour que l'activité initiale de ces isotopes radioactifs diminue de moitié) sont les suivants :

-**Iode** –  $I^{131}$  [8j]

-**Césium** –  $Cs^{134}$  [2ans],  $Cs^{137}$  [30ans]

-**Strontium** –  $Sr^{89}$  [50j],  $Sr^{90}$  [30 ans]

M. Berthollet a alors évoqué la notion de **période biologique** qui correspond au temps nécessaire à l'organisme pour éliminer la moitié de l'activité de ces isotopes radioactifs.

La période biologique associée à la période physique permet de définir la **période effective**.

Par exemple : l'Iode a une période physique de 8j et une période biologique de 30j ; il en résulte une période effective sur la thyroïde de 6j.

### 2. Origine de la contamination de l'alimentation

La contamination des produits végétaux (notamment à feuilles) se fait soit par **transfert foliaire** (qui comprend les dépôts externes de particules et dont on peut se prémunir par un lavage abondant à l'eau d'une part, et l'assimilation par le système respiratoire des végétaux d'autre part), soit par **transfert racinaire** (assimilation des éléments radioactifs présents dans le sol via les racines de la plante).

La contamination des produits animaux se fait par dépôt externe (contamination des peaux, sans effet sur l'être humain car non consommées), soit par **inhalation**, soit par **ingestion d'aliments contaminés** (i.e. fourrage etc.)

### 3. Contrôles de la chaîne alimentaire et résultats

Afin de contrôler la chaîne alimentaire, des **Niveaux Maximaux Admissibles (NMA)** ont été déterminés à partir d'un régime alimentaire type (celui de la population d'Ibaraki) et de la valeur seuil de référence de **5 mSv/an**, suivant les recommandations de la CIPR (Commission Internationale de Protection Radiologique).

Ainsi les NMA ont été définies de manière à ce qu'une personne, qui consommerait pendant un an des aliments conformes à la réglementation japonaise mais néanmoins contaminés, ne soit pas soumise à une exposition radiologique liée à l'alimentation supérieure à 5mSv.

La FSC (Food Safety Commission) a par ailleurs défini 5 catégories d'aliments pour ces NMA, en lien avec l'importance de ces aliments dans le régime alimentaire (par exemple la NMA pour l'eau de boisson ou le lait et les produits laitiers -largement consommés par les enfants- est plus stricte):

- Eau
- Riz et céréales
- Fruits et légumes
- Lait et produits laitiers
- Viandes, poissons et ovo produits

Le processus de contrôle est le suivant : le MHLW (Ministry of Health, Labour and Wealthfare) définit les règles et la préfecture met en œuvre les contrôles.

Le MHLW centralise ensuite les résultats et décide de mesures spécifiques : renforcement des contrôles, restrictions de distribution ou réalisation de contrôles propres.

Ainsi, les résultats des contrôles effectués du 19/03 au 06/10/2011 suite à l'accident de Fukushima Dai-ichi ont concernés 40 préfectures.

30683 échantillons ont été testés, avec 678 résultats défavorables (c'est-à-dire mise en évidence d'iode ou de césium radioactifs au-delà des NMA ; à noter qu'aucun dépassement des NMA pour l'iode n'a été mis en évidence depuis le mois de juin), soit 2,2%. Les catégories d'aliments les plus touchées étant les produits de la pêche (4,6%) et les fruits et légumes (3,2%).

Il est à noter que les résultats des contrôles effectués du 19/03 au 21/06 portaient sur seulement 25 préfectures, et présentaient 6,9% de résultats défavorables.

M. Berthollet a enfin insisté sur le fait que le ***dispositif de contrôle existant au Japon est non libérateur***, à savoir que les denrées alimentaires peuvent être commercialisées avant l'obtention des résultats des analyses, ce qui ne serait pas le cas en France ou à l'inverse, dans l'hypothèse d'un accident du type de celui survenu à Fukushima, les denrées provenant de territoires contaminés devraient préalablement avoir été testés avec des résultats favorables avant d'être commercialisés. Par ailleurs, aucune information n'est à l'heure actuelle disponible concernant le Strontium.

En conclusion, M. Berthollet a rappelé que, d'une part, les résultats publiés par le gouvernement japonais sont globalement rassurants, et d'autre part, il y a actuellement une augmentation du nombre de contrôles effectués, ce qui est très positif.

#### 4. Prescription et recommandations

M. Isnard est alors intervenu de nouveau pour confirmer le fait qu'effectivement le niveau moyen de contamination des denrées alimentaires est en baisse. Ceci s'explique notamment par le fait que les végétaux à feuille contaminés lors de l'accident nucléaire ont déjà été mis sur le marché ou détruit. De plus, la contamination par transfert racinaire des végétaux est inférieure (facteur 100) par rapport à la contamination foliaire.

Cependant, la contamination des animaux par ingestion d'aliments contaminés n'a pas été anticipée par le gouvernement japonais, d'où la découverte de viande de bœuf contaminée commercialisée notamment sur Tokyo. A ce titre, pour la première fois, les autorités japonaises ont pris des mesures préventives concernant la viande de bœuf cet été. Depuis début septembre, le mode de contrôle général s'applique de nouveau à la viande.

Enfin, certains produits comme les champignons sont toujours interdits de commercialisation.

Pour plus de recommandations, merci de se référer à la note de l'IRSN en date du 22/09/11.

A la fin de cet échange entre les deux intervenants, M. Lachausée a donné la parole au public pour une première session de questions-réponses.

### **1ere SESSION DE QUESTIONS-REponses**

Une ***première question*** a été posée concernant la ***possible couverture des réacteurs***.

M. Isnard a indiqué qu'il s'agissait d'une structure métallique destinée à améliorer la qualité radiologique sur le site et à protéger les employés de TEPCO ainsi qu'à « fermer » les réacteurs pour limiter d'éventuels rejets. Toutefois, il s'agit d'une

protection du bâtiment et non d'un confinement.

**Plusieurs questions** ont alors été posées concernant la **contamination de l'air** ambiant et de l'environnement à Tokyo ainsi que la **difficulté à appréhender et comprendre les différentes mesures réalisées**.

M. Isnard a alors rappelé qu'il était facile de réaliser une mesure mais que malgré tout le contrôle radiologique de l'environnement est un métier et que les mesures radiologiques dépendent notamment de la qualité de l'appareil. Par ailleurs, les niveaux moyens relevés à Tokyo ne sont pas dangereux pour la santé en terme d'exposition et sont parfois même inférieurs à ceux rencontrés dans certaines régions Françaises.

Concernant le risque d'exposition par inhalation, celui-ci est maintenant très faible compte tenu du fait que les dépôts au sol sont maintenant constitués.

Le risque par ingestion est, en dehors des zones les plus contaminées, la voie d'exposition principale. La mise en place des NMA ainsi que les contrôles devraient garantir une exposition acceptable (sur la base du bol alimentaire de référence, soit 5msievert/an). Cf. ci-dessus.

A la question : « **Est-il sur d'acheter des produits alimentaires japonais aujourd'hui ?** », M. Isnard a répondu qu'il fallait dans la mesure du possible éviter d'acheter un produit nouvellement arrivé sur le marché (par exemple, les produits de saison) et attendre les résultats des tests effectués sur ceux-ci, compte tenu du processus de contrôle mis en place par le gouvernement japonais (cf. ci-dessus).

Toutefois, M. Isnard a rappelé que compte tenu des informations disponibles, il n'y avait pas de danger fondamental à aujourd'hui (contrairement à fin mars) et que le mécanisme des NMA permet d'éviter une exposition aigue et des doses importantes. Il faut cependant veiller à ne pas consommer les mêmes produits chaque jour et s'efforcer de varier au maximum son alimentation et les provenances de ces produits, cette pratique restant le meilleur garant d'une bonne santé.

A la fin de cette première session de questions-réponses, M. Lachaussée a donné la parole à M. Irrmann qui est alors intervenu sur la gestion et la communication de crise de l'Ambassade de France à Tokyo.

## **GESTION ET COMMUNICATION DE CRISE (M. Irrmann)**

### **1. Le système d'ilotage**

M. Irrmann a tout d'abord rappelé que le réseau des **ilotiers**, sur base de volontariat, a été mis en place en 1997 suite au tremblement de terre de Kobe et s'appuie sur un maillage du territoire japonais regroupant **100 ilots avec 162 ilotiers** dont 90% se trouvent sur Tokyo – où résident 80% de nos compatriotes. Il peut y avoir jusqu'à 3 ilotiers par ilot. En fonction de la densité de la population de l'ilot et de son éloignement, l'Ambassade de France met à disposition de l'ilotier un **appareil**

**iridium** (téléphone satellite permettant de communiquer en cas de paralysie des télécommunications).

Les ilotiers, qui ont chacun un mandat de 3 ans, assurent le relais entre l'Ambassade, les autorités locales et la communauté française. C'est grâce à ce réseau d'ilôtiers que l'Ambassade a pu s'assurer dès le 12 mars dernier que les ressortissants français présents au Japon étaient sains et saufs. Le recensement a été compliqué du fait de la non inscription de nombre de ressortissants sur les listes consulaires (seulement 40 ressortissants sur 100 à Sendai par exemple).

M. Irrmann a alors insisté sur l'**importance de s'inscrire sur les listes consulaires et de se signaler auprès de son / ses ilotiers**. M. Philippe Martin, Consul, présent dans la salle, a par ailleurs rappelé que certains ilots n'avaient toujours pas d'ilotiers à ce jour et a appelé tout volontaire à se faire connaître auprès de l'Ambassade.

## 2. Autres moyens de communication

M. Irrmann a aussi rappelé que toute information majeure est communiquée sur le **site de l'Ambassade de France** ([www.ambafrance-jp.org](http://www.ambafrance-jp.org)) et que le **compte twitter** de l'Ambassade (@ambafrancejp) permet de recevoir une notification automatique dès qu'une information nouvelle est mise en ligne sur le site internet.

Enfin, il a précisé que la **sonde** mise en place sur le toit de l'Ambassade fonctionnait et faisait l'objet d'un suivi quotidien par la section nucléaire de l'Ambassade, bien que ces résultats ne soient plus consultables sur le site internet. En effet, depuis l'incident de Marcoule en septembre, le canal de mise en ligne des résultats de la balise de Tokyo sur internet n'est plus possible. Toutefois, la remise en ligne des résultats de la sonde de Tokyo devrait reprendre d'ici la fin de l'année.

M. Lachaussée a enfin passé la parole à Mme **Rivière-Bourhis** qui a conclu la conférence par son expose sur les risques sismiques.

## **RISQUES SISMIQUES (Mme Rivière-Bourhis)**

### 1. Le Japon dans la tectonique des plaques

Mme Rivière-Bourhis a commencé son exposé en rappelant quelques principes de la tectonique des plaques.

La terre est une sorte de boule de magma sur lequel s'entrechoquent des plaques.

**Au Japon, 3 plaques s'enchevêtrent**: 2 plaques océaniques et 1 plaque continentale. Ces plaques se rencontrent au niveau de grandes fosses océaniques de plusieurs milliers de km de long et plusieurs km de profondeur. C'est à leur niveau que se produit une forte sismicité, dont l'événement du Tohoku.

## 2. Notions : magnitude et intensité

La **magnitude** est une valeur constante qui mesure l'énergie dégagée au niveau de l'hypocentre du séisme (l'épicentre correspondant à l'hypocentre ramené à la surface de la terre).

L'**intensité** est une valeur relative qui mesure les dégâts sur l'environnement humain. Plus on s'éloigne de l'épicentre, plus l'intensité est faible.

Ainsi au Japon, on parle d'intensité et non de magnitude (contrairement à l'Europe).

L'intensité au Japon est mesurée de 1 à 7 (**échelle de Shindo**).

Le 11 mars, l'intensité était de 7/7 sur la côte du Tohoku, alors qu'elle était de 5+ à Tokyo.

En Europe, l'intensité est mesurée de 1 à 12 (**échelle de Mercalli**).

Il faut savoir que le dernier niveau de l'échelle de Shindo prévoit que les constructions parasismiques résistent (sur une base de magnitude 8.5 historiquement), alors que celui de l'échelle de Mercalli prévoit une destruction complète de l'environnement.

## 3. La sismicité et les tsunamis au Japon

Mme Rivière-Bourhis a rappelé qu'il y avait des séismes en permanence au Japon et qu'il fallait garder cela en tête lorsque l'on réside dans l'Archipel. Elle a alors précisé les **chiffres du 11 mars 2011** :

Magnitude : 9

Intensité maximale : 7 (sur la côte proche de l'épicentre)

Durée du déplacement de la faille: 3mn Longueur de la rupture : 500km

Amplitude max. du tsunami : 25 m (hauteur de crête)

Max.run-up (altitude max. atteinte par le tsunami) : 38 m

Nombre de victimes et disparus : environ 20,000

Classement sur l'ensemble des plus puissants séismes recensés dans le monde : 4ème

Concernant le **tsunami**, le phénomène est induit par le glissement de la faille et le soulèvement d'une partie de la plaque induisant le déplacement d'une masse d'eau considérable. Durant des dizaines d'années précédentes le séisme, le nord de l'île d'Honshu s'est régulièrement déplacé vers l'ouest de quelques centimètres par an. Ce phénomène étant élastique, après relâchement des contraintes suite au séisme, l'île de Honshu s'est déplacée de 4 à 5 m vers l'ouest, retrouvant presque sa position d'origine..

## 4. Prédiction vs mitigation : probabilités calculées et que faire pour se protéger.

Mme Rivière-Bourhis a tout d'abord précisé que 6 mois après le séisme du 11 mars, on assistait à un retour à la normale en terme de sismicité au Japon.

Elle a ensuite indiqué que si l'on ne peut prévoir ni la date, ni le lieu ni la magnitude

d'un séisme, on peut toutefois suivre l'activité sismique historique et qu'il existe des éléments précurseurs, chimiques et sismiques qui peuvent être identifiés et observés. Cependant, on ne sait pas à aujourd'hui corrélés ces éléments.

Le meilleur moyen de mitiger l'impact de ces séismes est la construction de **bâtiments parasismiques**, ce que savent très bien faire les Japonais. Au Japon, ces bâtiments font l'objet de tests en grandeur nature. Une réforme de la législation sur les règles parasismiques a par ailleurs été récemment votée, renforçant la protection.

Enfin, pour se protéger personnellement, il faut suivre les recommandations de l'Ambassade de France disponible sur le site internet et notamment **préparer un sac d'évacuation, et de quoi pouvoir assurer son autonomie et celle de sa famille pendant 10 jours**.

Il est aussi fortement recommandé de participer aux exercices de simulation des pompiers de sa mairie ou de ceux organisés par le Gouvernement de Tokyo.

Mme Rivière-Bourhis a conclu en indiquant qu'il faut « Espérer le meilleur, mais se préparer au pire ». M. Lachaussée a alors donné la parole au public pour une deuxième et dernière session de questions-réponses.

## **2ème SESSION DE QUESTIONS-REPONSES**

Une **première question** a été posée concernant les mesures de **coordination existant avec les autres ambassades**.

M. Irrmann a répondu qu'il existait une coordination permanente entre les Ambassadeurs des 27 pays européens qui organisaient notamment des réunions mensuelles. Cette coordination a été renforcée au moment des événements du mois de mars.

Une **deuxième question** a été posée relative au **traitement des déchets nucléaires et de l'eau contaminée**. M. Irrmann a confirmé qu'il existait une problématique à ce sujet en terme de stockage et de traitement.

Devant le nombre de questions restant ouvertes et les contraintes de temps, M. Irrmann a enfin rappelé qu'il y avait toujours **possibilité pour les ressortissants français de mettre en ligne ces questions sur le site de l'Ambassade** qui s'engage à les traiter dans les plus brefs délais.

Nous remercions vivement nos intervenants pour leur disponibilité et la qualité de leur exposé ainsi que Monsieur Robert Lacombe, directeur de l'Institut, pour avoir mis gracieusement à notre disposition la salle Images.

## SOURCES D'INFORMATION

### 1. Autorités japonaises

- Cabinet Office : [http://www.kantei.go.jp/foreign/incident/health\\_and\\_safety.html](http://www.kantei.go.jp/foreign/incident/health_and_safety.html)
- MHLW : <http://www.mhlw.go.jp/english/topics/2011eq/index.html>
- MAFF (+ JFA) : <http://www.maff.go.jp/e/index.html>
- MEXT : <http://radioactivity.mext.go.jp/en/>
- FSC : [http://www.fsc.go.jp/english/emerg/radiological\\_index.html](http://www.fsc.go.jp/english/emerg/radiological_index.html)

### 2. Autorités françaises

- IRSN : [http://www.irsn.fr/FR/Actualites\\_presse/Actualites/Pages/201104\\_informations-residents-francais-japon.aspx](http://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Actualites/Pages/201104_informations-residents-francais-japon.aspx)
- ASN : <http://japon.asn.fr/>
- **Ambassade de France:** <http://www.ambafrance-jp.org/>