



# Insuffisances des plans d'urgence nucléaire belges : les leçons de la catastrophe de Fukushima n'ont pas été tirées

David Boilley et Mylène Josset  
ACRO.eu.org

« *Est-ce en remettant toujours au lendemain la catastrophe que nous pourrions faire le jour même que nous l'éviterons ?* »

Raymond Devos, *Parler pour ne rien dire*

Cette étude a été réalisée par David Boilley et Mylène Jossset ([acro.eu.org](http://acro.eu.org)) pour Greenpeace Belgique, Chaussée de Haecht 159, 1030 Bruxelles.

**Disclaimer:** seuls les auteurs sont responsables du contenu de ce rapport.

# Table des matières

1. Introduction	5
2. Particularités de la Belgique	7
3. Présentation du plan d'urgence nucléaire pour le territoire Belge.	8
4. Les leçons de la catastrophe de Fukushima	10
<b>4.1. Zones de planification d'urgence</b>	<b>10</b>
<b>4.2. Mise à l'abri</b>	<b>12</b>
<b>4.3. Prophylaxie par l'iode</b>	<b>12</b>
Distribution de comprimés d'iode	13
Niveau opérationnel d'intervention	14
Administration multiple	15
<b>4.4 Evacuation</b>	<b>15</b>
Lieux d'accueil	16
L'évacuation des populations vulnérables	17
Le problème des animaux d'élevage	20
Estimation du temps d'évacuation	20
Evacuation spontanée	21
<b>4.5. Alimentation</b>	<b>21</b>
<b>4.6. Outils et ressources humaines</b>	<b>23</b>
Instruments de mesure	23
Ressources humaines et sauveteurs	23
<b>4.7. Information de la population</b>	<b>24</b>
<b>4.8. Terminer la situation d'urgence</b>	<b>25</b>
5. Problèmes transfrontaliers	27
6. Implication des parties-prenantes	29
7. Conclusion	31
Sigles	32
Références	33



# 1. Introduction

Les catastrophes nucléaires de Tchernobyl et de Fukushima ont beaucoup de points communs : elles sont toutes les deux considérées comme d'origine humaine et classées au plus haut niveau de l'échelle internationale des événements nucléaires (INES). Elles ont entraîné des rejets massifs d'éléments radioactifs qui ont duré une dizaine de jours. Pour chacune de ces catastrophes, l'évacuation forcée de plus de 100 000 personnes au cours de la phase d'urgence a concerné des zones allant jusqu'à une cinquantaine de kilomètres de la centrale nucléaire. Enfin, dans les deux cas, les pays affectés devront en subir les conséquences sanitaires, sociales, économiques et politiques pendant des décennies.

Le projet de recherche DEVAST a comparé les témoignages de réfugiés du tsunami et de la catastrophe nucléaire au Japon [DEVAST2013]. Il apparaît clairement que, contrairement à la catastrophe naturelle, « l'évacuation suite à l'accident nucléaire peut être décrite comme étant dénuée de recommandations, de préparation et de connaissance [...]. En conséquence, l'évacuation a été effectuée de façon inorganisée et chaotique, laissant la population dans une grande confusion. » La catastrophe japonaise a pourtant eu lieu 25 ans après celle de Tchernobyl. Pourquoi les leçons n'ont pas été tirées ?

Suivant les recommandations de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA), la sûreté nucléaire est partout basée sur le concept de « *défense en profondeur* » avec 5 niveaux de protection indépendants.<sup>1</sup> Le dernier niveau concerne « **la limitation des conséquences radiologiques des rejets**. C'est dans ce cadre que s'inscrivent entre autre le plan d'urgence national et les plans d'urgence interne et externe mis au point par l'exploitant et par les Autorités. » Et l'AIEA de souligner que, même si des efforts sont effectués aux niveaux inférieurs pour limiter les conséquences d'un accident nucléaire, « *négliger les plans d'urgence externe serait incompatible avec la défense en profondeur* » [IAEA1996].

La publication 109 de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) dédiée à la protection des personnes dans des situations d'exposition d'urgence nucléaire et radiologique souligne que « *l'importance de la planification des interventions d'urgence ne peut pas être surestimée. Aucune réponse d'urgence ne peut être efficace sans planification préalable* » [ICRP109 (44)].

Force est de constater que, sur le papier, au Japon comme ailleurs, les plans d'urgence nucléaire dérivent des recommandations internationales et se ressemblent. Qu'est ce qui n'a pas fonctionné au Japon ? Qu'est ce qui pourrait ne pas fonctionner en Belgique ou dans les pays limitrophes ?

Au Japon, « *une évacuation de cette ampleur n'avait jamais été envisagée - et encore moins évaluée - avant l'accident* » [DEVAST2013]. La Commission d'Enquête Indépendante sur l'Accident Nucléaire de l'Assemblée Nationale Japonaise (Nuclear Accident Independent Investigation Commission of Japanese National Assembly, NAIIC) souligne aussi que « *l'ampleur des dommages dus à cet accident est attribuée à une préparation insuffisante de la part du gouvernement et des autorités municipales face à une situation complexe impliquant des tremblements de terre et un tsunami concomitant à la catastrophe nucléaire. Le séisme Chûetsu-oki de la province de Niigata, qui a eu lieu le 16 juillet 2007, a entraîné plusieurs incidents à la centrale nucléaire de Kashiwazaki-Kariwa. Suite à cet événement, de nombreux experts ont réclamé que la préparation aux accidents prenne en compte la possibilité de catastrophes complexes. Cependant, aucun effort n'a été fait, ni par le gouvernement, ni par les autorités municipales, pour se préparer à des situations complexes avant l'accident qui a eu lieu à la centrale de Fukushima dai-ichi* » [NAIIC2012].

La Commission d'Enquête Indépendante sur l'Accident Nucléaire de Fukushima, mise en place par une fondation privée, ajoute : « *En 2010, par exemple, les autorités régionales de la province de Niigata, sur la côte Ouest, ont planifié un exercice de crise impliquant un séisme et un accident nucléaire. C'était un sujet sensible puisque trois ans auparavant un séisme au large avait provoqué l'arrêt de la centrale nucléaire de TEPCO située sur la côte de Niigata. Mais l'Agence pour la Sûreté Nucléaire et Industrielle (Nuclear and Industrial Safety Agency, NISA), l'agence de régulation nucléaire de l'époque, a fait savoir aux autorités locales qu'un exercice de crise nucléaire suite à un séisme créerait "des inquiétudes inutiles et de l'incompréhension parmi les résidents"* » [IICFNA2014].

Au Japon comme ailleurs, l'accident de référence pour définir les plans d'urgence, est celui survenu à Three-Mile Island en 1979 aux Etats-Unis. L'accident de Tchernobyl a été rapidement qualifié de « *soviétique* » et donc impossible en occident. Les autorités de la province de Namur écrivent dans leur plaquette d'information du public [Namur2006] que, « *comme le risque d'un accident du type de celui de Tchernobyl est quasi nul dans*

<sup>1</sup> Voir par exemple, AFCN, *La sûreté dans les centrales nucléaires belges de Doel et Tihange: de l'exploitation quotidienne aux révisions décennales*, <http://www.fanc.fgov.be/fr/page/la-surete-dans-les-centrales-nucleaires-belges-de-doel-et-tihange-de-l-exploitation-quotidienne-aux-revisions-decennales/433.aspx>, dernière mise à jour le 05/11/2012 à 09h22, consulté en août 2014.

*nos centrales, une contamination d'une telle ampleur est improbable.* » L'autorité de sûreté nucléaire française<sup>2</sup> écrivait aussi sur son site Internet, jusqu'en décembre 2013, qu'« *un accident nucléaire est toujours possible. Néanmoins, un accident du type de Tchernobyl (de niveau 7 sur l'échelle INES), dont les conséquences ont été catastrophiques pour les populations et l'environnement, est peu envisageable en France.* » Cette phrase a disparu avec la refonte du site en janvier 2014.

**Par conséquence, les leçons de la catastrophe de Tchernobyl n'ont pas été tirées. Il ne faudrait pas passer à côté de celles de Fukushima daï-ichi.** Nous considérerons donc que la préparation aux situations d'urgence doit être adaptée à toute situation d'accident nucléaire. Il paraît important de prendre comme référence de base les catastrophes antérieures et imaginer qu'elles auraient pu être encore pires. A Fukushima, 80% des rejets radioactifs sont allés vers l'océan. Ce ne sera pas le cas pour les centrales belges ou limitrophes. Il faut aussi prendre en compte la possibilité d'une situation complexe.

Comme le souligne le président la Commission d'enquête sur l'accident des centrales nucléaires de Fukushima de la compagnie TEPCo mise en place par le gouvernement japonais (*Investigation Committee on the Accident at the Fukushima Nuclear Power Stations of Tokyo Electric Power Company, ICANPS*), le Professeur Yotaro Hatamura, dans ses remarques introductives : « *On doit prendre comme hypothèse que "tout phénomène possible surviendra". De plus, il est nécessaire d'admettre que des phénomènes, qui ne sont même pas envisagés, ou, dit autrement, que des phénomènes imaginables peuvent aussi survenir. [...] Il est nécessaire de se préparer en partant de l'hypothèse que des phénomènes impensables peuvent survenir* » [ICANPS2012].

La Belgique est-elle bien préparée à faire face à un accident nucléaire de grande ampleur à l'intérieur de ses frontières ou chez ses voisins ? Toutes les hypothèses ont-elles bien été prises en compte ? Les plans d'urgence sont-ils réalistes ?

<sup>2</sup> <http://www.asn.fr/index.php/S-informer/Dossiers/Les-situations-d-urgence/Que-faire-en-cas-d-accident/L-incident-L-accident>, page mise à jour le 6 octobre 2009, consultée en décembre 2013.

## 2. Particularités de la Belgique

La Belgique, pays très « nucléarisé », dispose de sept réacteurs répartis dans deux centrales nucléaires, Doel (4 réacteurs), près d'Anvers et Tihange (3 réacteurs) près de Liège et de Namur. Le pays se trouve également sous l'influence proche des installations françaises de Gravelines (6 réacteurs) situées à 30 km de sa frontière, de Chooz (2 réacteurs à 19 km de Dinant), de Cattenom (4 réacteurs à 40 km d'Arlon) et de la centrale néerlandaise de Borselle (1 réacteur à 15 km de Zelzate). A cela, il faut ajouter les installations dédiées à la recherche, comme le centre d'étude de l'énergie nucléaire (SCK-CEN) à Mol, l'institut de radioéléments (IRE) à Fleurus, ainsi que les installations liées à la fabrication du combustible et au démantèlement installées à Dessel et les nombreux transports de combustibles nucléaires très radioactifs.

La catastrophe de Fukushima, tout comme celle de Tchernobyl, ont entraîné une évacuation de la population dans un rayon de plus de 30 km autour de la centrale accidentée. A Fukushima, où 80% des radioéléments sont allés vers l'océan, la contamination des sols a entraîné une évacuation de communes jusqu'à 45 km. Cela aurait été plus si le Japon avait adopté une limite d'évacuation plus protectrice. Et l'impact de la catastrophe va bien au-delà des zones évacuées.

Pierre-Franck Chevet, président de l'Autorité de sûreté nucléaire française (ASN), a déclaré<sup>3</sup>, le 2 juillet 2013, lors d'une audition à l'assemblée nationale que « *l'impact de*

<sup>3</sup> <http://www.assemblee-nationale.fr/14/cr-dvp/12-13/c1213077.asp>

*l'accident de Fukushima s'étend à 80 kilomètres autour de la centrale. Il faut transposer cette réalité au contexte de certaines régions européennes, densément peuplées, pour mesurer la manière dont nous devrions gérer une telle situation au niveau européen. C'est donc une gestion multi-pays de la crise. »*

Ces échelles, rapportées à la Belgique, font apparaître un nombre d'habitants beaucoup plus élevé qu'autour de Tchernobyl et Fukushima dai-ichi et forcément, une crise transfrontalière. Une étude réalisée par la revue scientifique *Nature* en collaboration avec la *Columbia University* de New York [Nature2011] fait apparaître, qu'avec ses neuf millions d'habitants dans un rayon de 75 km, la centrale nucléaire de Doel est, en Europe, la centrale installée dans la région la plus peuplée (1,51 million dans un rayon de 30 km). Le tableau n°1, qui donne la population autour de quelques centrales nucléaires, met bien en lumière cette problématique particulière.

Pour les centrales françaises, une grande partie des habitants concernés sont en France, mais nombre d'entre eux fuiront vers la Belgique.

Dans un pays à forte densité de population comme la Belgique, on peut donc raisonnablement se demander quelles seraient les conséquences d'un accident nucléaire qui pourrait affecter tout le pays. La préparation à cette éventualité est-elle adaptée compte tenu de ce que nous ont appris les dernières grandes catastrophes nucléaires de Tchernobyl et de Fukushima ?

Tableau n°1 : Estimation du nombre d'habitants autour de quelques centrales nucléaires.

Sources : [Nature2011], [IRSN2012], [PPUI2014]

Site/rayon	10 km	30 km	70 km	75 km	150 km
Tchernobyl	61 000	135 000			
Fukushima		172 000		1 730 000	7 700 000
Cattenom	101 000	876 000	2 947 000	3 230 000	9 970 000
Gravelines	138 000	451 000	1 953 000	2 490 000	12 980 000
Chooz	24 000	214 000	2 271 000	2 560 000	17 990 000
Tihange	85 000	840 000		5 760 000	24 430 000
Doel		1 510 000		9 030 000	27 300 000
Borsele		440 000		5 650 000	23 400 000

### 3. Présentation du plan d'urgence nucléaire pour le territoire Belge.

La CIPR, dans sa publication 109, explique « *qu'aucune réponse à une situation d'urgence nucléaire ne peut être efficace sans planification préalable. Cette planification doit impliquer l'identification des différents types de situations d'urgence pour lesquelles une réponse peut être nécessaire, l'engagement avec les parties prenantes, la sélection des mesures de protection individuelle appropriées et l'élaboration d'une stratégie de protection globale, la répartition des domaines de responsabilité des différents organismes qui seront concernés et comment ceux-ci pourront interagir et communiquer, le déploiement de l'équipement nécessaire pour la surveillance, l'appui pour la mise en œuvre de mesures de protection, la communication et enfin la formation et l'entraînement à la mise en œuvre de ces plans* » [ICRP109 (44)]. Il nous paraît important d'ajouter que cela doit concerner toute la population potentiellement exposée aux conséquences variées d'un accident nucléaire majeur.

Les plans d'urgence belges sont globalement conformes aux recommandations internationales, peu contraignantes, qui prévoient la mise à l'abri des populations potentiellement affectées, la prophylaxie à l'iode et éventuellement l'évacuation, en fonction de la gravité. Ces mesures ne peuvent être efficaces que s'il y a une bonne information de la population et une bonne coordination entre les différents centres de décision, tant au niveau national que local, voire international. La Belgique a défini des limites opérationnelles d'intervention pour chaque mesure de protection, qui ont l'avantage d'être plus simple à mettre en œuvre, sans vérifier, cependant, que l'exposition totale, prenant en compte toutes les voies d'exposition, est bien inférieure au niveau de référence à fixer dans la partie basse de l'intervalle de 20 à 100 mSv, comme recommandé par la CIPR [ICRP109(116)].

Au niveau national, la Belgique est dotée un plan d'urgence, publié dans le Moniteur, dont la dernière version date de 2003 [PURNB2003]. Il concerne, les principales installations belges et transfrontalières, les installations militaires, le transport de matières radioactives et les actes de malveillance. Nous nous limiterons ici aux seules centrales nucléaires.

Localement, chaque installation nucléaire est dotée de Plans Particuliers d'Urgence et d'Intervention (PPUI) qui décrivent la mise en œuvre des principes déclinés dans le plan national. Puis, certaines structures accueillant du public qui ne peut pas évacuer par lui-même doivent aussi avoir un plan d'urgence. C'est le cas, notamment, des écoles, hôpitaux, prisons... Les PPUI ne sont pas publics et seul le guide pour les écoles est en ligne.

Pour la France, dont trois centrales pourraient affecter directement la Belgique, le premier plan national a été publié en février 2014 [SGDSN2014]. Il devrait entraîner la révision des Plans Particuliers d'Intervention (PPI) des trois sites concernés.

#### **La gestion nationale de crise est organisée comme suit :**

- Une Cellule de mesure, chargée de rassembler les valeurs mesurées des niveaux d'exposition radiologique et de contamination (réseau Télérad, équipes mobiles de mesures formées principalement par le Centre d'étude de l'Energie Nucléaire (SCK-CEN), l'IRE et la Protection civile).
- Une Cellule d'évaluation, présidée par l'Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire (AFCN), chargée d'évaluer les risques encourus et de proposer des mesures de protection à mettre en œuvre pour la protection de la population et de l'environnement ; elle est composée de représentants des services publics (Santé publique, Défense, Affaires étrangères, Institut météorologique) ainsi que des experts, représentant des organismes nationaux d'étude et de recherche sur le nucléaire (SCK-CEN, IRE), de l'organisme agréé chargé des inspections de l'installation concernée et enfin de l'exploitant.
- Une Cellule socio-économique, chargée de l'évaluation des conséquences sociologiques et économiques des mesures proposées.
- Une Cellule de gestion et de coordination, formée des ministres fédéraux concernés par la gestion de l'événement, ou de leurs représentants, et présidée par le Ministre de l'Intérieur ou son délégué ; elle décide des mesures à prendre.
- Une Cellule d'information, chargée de coordonner l'information à la population au niveau fédéral et de veiller à la concordance avec les actions de communication de crise menées au niveau provincial ou par tout autre autorité compétente ; elle recommande également à la cellule de gestion une stratégie de communication.

### Au niveau provincial

Le gouverneur assure la coordination stratégique lorsque la phase provinciale est déclenchée. Il réunit à cet effet une cellule multidisciplinaire chargée de l'assister lors de la coordination stratégique.

Le Comité Provincial de Coordination comprend au moins :

- le fonctionnaire responsable de la planification d'urgence ;
- le responsable de chaque discipline, désigné par chacune d'entre elles ;
- le(s) bourgmestre(s) des commune(s) concernée(s).

En cas de catastrophe nucléaire du niveau le plus élevé, le gouverneur de la province est compétent pour proclamer les premières mesures de protection dans le périmètre réflexe de 3,5 km autour de la centrale nucléaire. L'Emergency Director du Centre gouvernemental de crise et de coordination (CGCCR), à savoir le ministre des Affaires intérieures, assume ensuite la coordination générale.

### Au niveau communal

Le bourgmestre assure la coordination stratégique lorsque la phase communale est déclenchée. La décision de déclencher la phase communale appartient au bourgmestre territorialement compétent. Lorsqu'une phase communale est déclenchée, le bourgmestre en informe le gouverneur.

Le bourgmestre est assisté pour ce faire par un Comité de coordination qu'il préside. Le Comité Communal de Coordination comprend au moins :

- le fonctionnaire responsable de la planification d'urgence ;
- le responsable de chaque discipline, désigné par chacune d'entre elles.

Un accident nucléaire grave en Belgique aura certainement des répercussions au-delà de ses frontières. La France et l'Allemagne sont à une cinquantaine de kilomètres de la centrale de Tihange. Les Pays-Bas sont à un peu plus de 2 km de celle de Doel. Réciproquement, un accident dans l'une des centrales nucléaires françaises et hollandaise situées près de sa frontière affectera la Belgique. Toutes ces cellules de crise seront donc démultipliées dans les pays riverains.

A tout cela, il faut ajouter les services concernés (police, pompiers, armée, enseignants, médecins, chauffeur de bus, ambulanciers...) qui devront mettre en œuvre ces plans. Leur tâche est définie dans le plan d'urgence national : « *En cas d'urgence radiologique, les*

*principales mesures de protection directe que l'on peut prendre en vue de réduire autant que possible l'exposition aux radiations ionisantes, sont la mise à l'abri, la prise de comprimés d'iode stable et l'évacuation. En outre, des recommandations d'ordre général ou des instructions destinées à des groupes spécifiques de la population sont également prévues (port de vêtements de protection, mesures à prendre dans les exploitations agricoles, recommandations destinées aux femmes enceintes et aux jeunes enfants,...). Toutes ces mesures ne concernent bien sûr que les habitants des zones géographiques touchées ou menacées par l'accident. Plusieurs parmi ces mesures de protection présentent par elles-mêmes un risque sanitaire ou un coût sociologique ou économique plus ou moins considérable (l'évacuation d'une grande ville par exemple). Il convient, dès lors, de peser les risques de ces mesures de protection par rapport au risque radiologique couru par le groupe de population menacé. Les données socio-économiques nécessaires sont mises à la disposition des comités fédéral et provincial de coordination. Selon les circonstances, certaines mesures de protection pourront donc être d'application générale ou partielle » [PURNB2003].*

Il est peu probable que les populations concernées prennent en compte les données socio-économiques et attendent que les autorités tranchent pour elles entre les risques sanitaires et les autres risques. Elles essayeront de trouver par elles-mêmes la meilleure façon de se protéger.

## 4. Les leçons de la catastrophe de Fukushima

### 4.1. Zones de planification d'urgence

Les mesures de protection de la population vivant autour d'une installation nucléaire sont conçues pour réduire l'exposition dues aux radiations en préconisant la mise à l'abri et éventuellement l'éloignement de la source de rayonnement (évacuation). L'ingestion d'aliments contaminés doit également être limitée et des comprimés d'iode stable sont prévus pour protéger la glande thyroïde d'une exposition interne à l'iode radioactif. L'efficacité de ces mesures pour les populations potentiellement concernées nécessite d'y avoir été préparé et informé.

Jusqu'à quelle distance des installations à risques doit-on informer et préparer les populations ?

En Belgique, les zones de planification autour des centrales nucléaires sont fixées sur un rayon de 10 km, pour la mise à l'abri et l'évacuation de la population, et sur 20 km, pour la pré-distribution des comprimés d'iode. Le plan national d'urgence précise d'ailleurs que, « *sur la base d'une évaluation, par calcul et par mesure, des rejets radioactifs ou de la situation d'urgence radiologique, l'application des mesures de protection d'urgence peut, le cas échéant, être étendue ou limitée à des zones à spécifier, qui seront communiquées par l'Emergency Director des autorités* » [PURNB2003].

Sur ce point, les Plans Particuliers d'Urgence et d'Intervention (PPUI) présentent les principes de sectorisation qui pourront être suivis. Ainsi, le concept, dit de « *trou de serrure* » prévoit l'application systématique d'une zone circulaire autour du site augmentée ensuite d'un ou plusieurs secteurs angulaires dans la direction du vent.

Pour la centrale nucléaire de Tihange, le premier périmètre est défini entre 500 m et 1 km de la centrale. La sectorisation est ensuite réalisée sur la base de secteurs angulaires de 30° jusqu'à 10 km de la centrale. Suivant la direction du vent, la méthodologie présentée dans le PPUI propose de sélectionner les secteurs prédéfinis concernés puis d'ajouter, s'il y a lieu (par exemple en cas de vent faible, ou changeant), des secteurs supplémentaires de 30°. Un pré-découpage théorique en « blocs » (zones du territoire autour de la centrale) selon les secteurs sélectionnés est ensuite proposé dans le PPUI afin de faciliter « *la prise de mesures opérationnelles* » [PPUI2014].

Aux Etats-Unis aussi, la première phase d'évacuation est prévue sur une zone en « trou de serrure », mais le premier cercle qui entoure toute la centrale fait 2 miles (3,2 km) et le(s) secteur(s) sous le vent vont jusqu'à 5 miles (8 km) [USNRC2012].

Une particularité est à signaler : la « *phase réflexe* ». Il s'agit ici d'un événement qui implique des rejets radioactifs à court terme (cinétique rapide) susceptibles d'entraîner une exposition supérieure au niveau guide d'intervention dans un délai inférieur à 4 heures. Dans ces circonstances, des actions de protection immédiates sont initiées par le Gouverneur de province dans l'attente de la mise en place des Cellules et Comités de crise. Les mesures de protection immédiates sont alors limitées à l'avertissement, la mise à l'abri et la mise à l'écoute dans un périmètre réflexe prédéfini. La zone réflexe est fixée à l'intérieur d'un rayon de 3,5 km autour des centrales de Tihange et Doel [PPUI2012,PPUI2014].

Au Japon, une zone réflexe de 5 km de rayon a été introduite récemment [NRA2012].

Ce découpage géographique arbitraire peut amener à des situations ubuesques lorsque qu'il s'applique à l'intérieur même des communes. Ainsi, parfois seules certaines rues d'une même commune vont officiellement faire partie du plan d'urgence, compte tenu du seul critère kilométrique. C'est le cas par exemple de Faimés,<sup>4</sup> proche de la centrale de Tihange, dont seulement six de ses rues sont officiellement incluses dans le PPUI. Les résidents des quartiers voisins ne seraient alors pas concernés ?

Ce souci d'optimiser les zones d'intervention est justifié ainsi : « *Des mesures excessives et non justifiées pourraient notamment conduire à des pertes humaines non liées à l'exposition radiologique (accidents de la route suite à une évacuation, ...) ou à la non indemnisation par les assurances des pertes économiques et des conséquences indirectes [...]. Il est donc peu probable que l'on procède à l'évacuation de la population sur toute l'étendue de la zone de planification d'urgence nucléaire de 10 km* » [PPUI2012].

Dès 1991, la commission d'information et d'enquête en matière de sécurité nucléaire, mise en place en Belgique après Tchernobyl par le sénat [SENAT1991], recommandait « *un plan de secours modulé allant par exemple jusqu'à 30 km, voire davantage* ». Pour la commission, « *la limite de 10 km ne repose sur aucune base scientifique. Suivant la nature de l'accident et les conditions météorologiques au moment des émissions de produits radioactifs, cette limite est trop faible* ». Ces préoccupations sont corroborées par les expériences passées.

<sup>4</sup> Commune de Faimés, Plan nucléaire.  
<http://www.faimés.be/ma-commune/services-communiaux/plan-durgence/plan-nucleaire>.  
Consulté en août 2014.

En effet, la planification actuelle ne peut prétendre répondre à un accident majeur comme celui de Tchernobyl ou de Fukushima dont les conséquences ont obligé l'évacuation des populations jusqu'à 50 km de la centrale accidentée au Japon et au-delà en Biélorussie.

Au Japon en 2011, la taille inappropriée de la zone d'évacuation a entravé les secours et a conduit à des décisions contradictoires et confuses. La Commission d'enquête indépendante du parlement [NAIC2012], raconte ainsi que « *la province de Fukushima, agissant de son propre chef, a émis l'ordre d'évacuation des résidents jusqu'à deux kilomètres de la centrale nucléaire à 20h50 le 11 mars, environ 30 minutes avant que le gouvernement national définisse une zone d'évacuation de 3 km de rayon autour de la centrale nucléaire dai-ichi de Fukushima. [...] Le rayon 2 km a été retenu par la province simplement car il représentait la distance minimale retenue lors des derniers exercices de préparation en cas d'urgence nucléaire* ».

Les ordres d'évacuation ont été plus tard étendus à 10 puis à 20 km de la centrale nucléaire. « *La zone de rayon de 10 km a été choisie simplement parce que c'était le périmètre maximal pour une zone de planification d'urgence (EPZ), tel que défini dans le plan de prévention des catastrophes ; il n'a pas été décidé sur la base d'un calcul concret ou de bases rationnelles. Quant à la zone d'évacuation de 20 km mise en place compte tenu de la progression de la situation, y compris l'explosion dans la première unité, sa distance a été décidée par quelques personnes de façon totalement subjective. Cela peut difficilement être appelé une décision rationnelle* » [NAIC2012].

Le 16 mars 2011, la Commission de Régulation Nucléaire (NRC) des Etats-Unis a recommandé l'évacuation de ses ressortissants demeurant jusqu'à 80 km de la centrale de Fukushima dai-ichi. La NRC a justifié cette prise de position comme étant une mesure de précaution fondée sur le manque d'information, parfois contradictoire concernant la situation exacte des réacteurs et des piscines de combustibles usés de la centrale accidentée. Cependant, la NRC maintient une distance de 16 km pour ses plans d'urgence nucléaire.

En conséquence, les nouvelles lignes directrices de l'Agence de régulation nucléaire japonaise définissent plusieurs périmètres d'intervention :

- une première zone d'action d'un rayon de 5 km dans laquelle l'évacuation doit être immédiate pour tout cas d'urgence nucléaire (*Precautionary Action Zone*) ;
- une seconde zone dite de protection entre 5 et 30 km dans laquelle des actions visant à protéger les

populations sont mises en place en fonction de la gravité de l'accident (*Urgent Protective Action Planning Zone*) ;

- enfin, une dernière zone de protection liée au panache des rejets située entre 30 à 50 km, où des comprimés d'iode doivent être disponibles et où des mesures de protection peuvent être prises si nécessaire [NRA2012, NRA2013].

Le rayon de chaque zone est donné à titre indicatif, mais les autorités locales ont commencé à consulter le public sur un tel zonage. Voir, par exemple, Izumozaki à Niigata [Izumozaki2013].

A noter qu'aux Etats-Unis, la zone de préparation est de 10 miles (16 km). Mais, il existe également un second périmètre d'urgence de 50 miles (80 km) où l'on peut s'attendre à un risque pour la santé lié à l'ingestion d'eau contaminée ou des produits alimentaires.

En France, la zone de préparation à l'urgence autour des centrales nucléaires a un rayon de 10 km seulement. Mais le nouveau plan national d'urgence tient compte de la possibilité de répondre efficacement au-delà de cette zone [SGDSN2014]. Ainsi, les centrales de Gravelines et Cattenom, situées à plus de 10 km de la frontière belge ne sont pas supposées avoir un impact en Belgique. Leur PPI se limite à informer les autorités belges. L'Association Nationale des Comités et Commissions Locales d'Information (ANCCLI), qui travaille depuis des années sur la préparation à l'accident, s'accorde<sup>5</sup> avec l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN), l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) « *à penser qu'il faudrait, en France, relever le périmètre des PPI à 80 km* ». L'application de cette recommandation aurait un impact sur la Belgique pour les centrales frontalières.

Au niveau européen, le groupe de travail sur l'urgence nucléaire mis en place par les autorités de sûreté et les autorités compétentes en radioprotection a conclu, que l'évacuation doit être préparée jusqu'à 5 km et la prophylaxie à l'iode et la mise à l'abri jusqu'à 20 km, et qu'une stratégie soit mise en place pour évacuer jusqu'à 20 km et mettre à l'abri et protéger la thyroïde jusqu'à 100 km [ATHLET2014]. La Belgique a pris part à cette recommandation.

En Allemagne, suite à une saisine du ministère de l'environnement, de la conservation de la nature et de la sûreté nucléaire après la catastrophe de Fukushima, la Commission de Protection Radiologique

<sup>5</sup> ANCCLI, *Parce que le risque zéro n'existe pas l'ANCCLI réclame une révision en profondeur des périmètres des Plans Particuliers d'Intervention des Installations Nucléaires de Base*, communiqué du 7 novembre 2014 [http://www.anccli.org/wp-content/uploads/2014/11/CP-ANCCLI-PPI\\_TE\\_07\\_11\\_2014-1.pdf](http://www.anccli.org/wp-content/uploads/2014/11/CP-ANCCLI-PPI_TE_07_11_2014-1.pdf)

(Strahlenschutzkommission, SSK) a recommandé d'étendre les zones de préparation à l'urgence. Outre une zone centrale étendue à 5 km de rayon et une zone intermédiaire à 20 km, la commission propose d'étendre la zone externe à 100 km de rayon, alors qu'elle est de 25 km actuellement, et explique que certaines mesures, comme la prophylaxie à l'iode des enfants et femmes enceintes doit concerner tout le territoire national. Pour cela, la commission s'est basée sur le retour d'expérience de la catastrophe japonaise et des simulations d'accident [SSK2014].

> **Au regard des catastrophes passées et des simulations d'accident, les zones de préparation à l'urgence belges sont trop limitées pour faire face à un accident nucléaire majeur. La Belgique devrait demander une extension de la préparation à l'urgence pour les centrales nucléaires proches de sa frontière.**

#### 4.2. Mise à l'abri

La CIPR explique que « la mise à l'abri consiste à utiliser la structure d'un bâtiment pour réduire l'exposition à un panache radioactif et/ou à la contamination présente dans l'air. Les bâtiments solidement construits peuvent atténuer le rayonnement de matières radioactives déposées sur le sol et réduire l'exposition aux panaches aériens. Les bâtiments construits en bois ou en métal ne sont généralement pas appropriés pour une utilisation en tant qu'écran de protection contre le rayonnement externe, et des bâtiments non étanches à l'air ne sont pas efficaces dans la protection contre toute exposition » [ICRP109 (B4)].

En Belgique, les recommandations de l'AFCN stipulent que la mise à l'abri peut être justifiée dès lors que les prévisions de l'exposition de la population dépasseraient une dose efficace de 5 mSv pour le corps entier intégré sur 24 heures [PURNB2003]. En France, la mise à l'abri est ordonnée, « dès lors que les prévisions d'exposition de la population dépassent, en dose efficace, 10 mSv pour le corps entier » [SGDSN2014].

La publication 109 de la CIPR précise que la mise à l'abri n'est pas recommandée au-delà de 48 heures environ. Pour les autorités belges, celle-ci ne devrait pas dépasser 24 heures car l'efficacité de cette mesure baisse avec le temps. « Si, en fonction de l'évaluation faite par les experts de la situation au moment-même, il s'avèrerait qu'une mise à l'abri plus longue devrait avoir lieu ou que le rejet de substances radioactives serait très important, une évacuation préventive de certaines zones potentiellement concernées pourrait dès lors être recommandée au lieu d'une mise à l'abri<sup>6</sup>. » En outre, la nécessité de l'approvisionnement alimentaire et la séparation potentielle des membres d'une famille constituent

d'autres facteurs limitant. Les enfants peuvent être à l'école et les parents au travail. Ainsi, les autorités françaises préconisent de ne pas dépasser « une durée de l'ordre d'une demi-journée » [SGDSN2014].

A Tchernobyl et Fukushima, les rejets les plus massifs se sont poursuivis pendant une dizaine de jours<sup>7</sup>. La mise à l'abri doit alors être conçue comme un moyen de fluidifier l'évacuation.

#### 4.3. Prophylaxie par l'iode

Selon le forum de Tchernobyl, « les statistiques des registres nationaux de la Biélorussie et de l'Ukraine indiquent que le nombre total de cancers de la thyroïde chez les personnes exposées avant l'âge de 18 ans, est actuellement de près de 5 000. Les chiffres diffèrent légèrement selon les méthodes d'évaluation, mais le nombre total observé dans les trois pays est certainement bien au-dessus de 4 000 » [IAEA2006]. L'UNSCEAR, le Comité scientifique des Nations-Unies sur l'effet des radiations atomiques, compte 6 848 cas de cancer de la thyroïde entre 1991 et 2005 chez les moins de 18 ans en 1986. Il ajoute que la forte augmentation de l'incidence chez les moins de 10 ans est associée à l'accident nucléaire. Cette augmentation a débuté environ 5 ans après l'accident et a persisté jusqu'en 2005 [UNSCEAR2008].

L'incidence des cancers de la thyroïde, pour la Biélorussie et l'Ukraine avant Tchernobyl, était d'environ 0,5 par million d'enfants par an. C'est également celui qui est donné pour l'Angleterre et le pays de Galles. Il est donc possible de conclure qu'il y a eu une très forte augmentation de l'incidence du cancer de la thyroïde chez les enfants dans les zones autour de Tchernobyl et que cela est lié à l'exposition aux retombées radioactives<sup>8</sup>.

Au Japon, fin juin 2014, des échographies de la glande thyroïde ont été réalisées chez 300 000 jeunes Japonais de la région de Fukushima sur 370 000. 104 d'entre eux ont été diagnostiqués avec un cancer de la glande thyroïde définitif ou soupçonné. Parmi eux, 57 cas ont été confirmés après acte chirurgical et un cas s'est révélé être bénin. La taille des tumeurs varie entre 5 et 41 mm<sup>9</sup>. Bien que la fréquence d'apparition de la maladie soit déjà beaucoup plus élevée que ce qui est habituellement observé, les autorités japonaises ne croient pas que cela soit lié à l'accident nucléaire. Elles mettent en avant le dépistage systématique qui a permis de détecter très tôt les problèmes. Si tel était le cas, l'intérêt de l'intervention chirurgicale fait aussi polémique<sup>10</sup>.

7 Les rejets principaux se sont produits du 12 au 25 mars 2011 au Japon.

8 IAEA Bulletin 383. <http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull383/williams.html>

9 Les dernières statistiques officielles sont ici : <http://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/21045b/kenkocoyosa-kentoiinkai-16.html>

10 Mizuho Aoki, *Experts question Fukushima thyroid screening*, The Japan Times, Jul 31, 2014 <http://www.japantimes.co.jp/news/2014/07/31/national/science-health/experts-question-fukushima-thyroid-screening/>

6 Citation issue de la FAQ du site des autorités belges : <http://www.risquenucleaire.be/propos> Consulté en août 2014.

Ces enfants n'auraient-ils pas pu vivre des années sans ablation partielle de la glande ?

Il existe un consensus international pour reconnaître que l'iode radioactif libéré lors d'un accident nucléaire est la principale cause de l'augmentation de cancers de la thyroïde chez les jeunes. En conséquence, le fait de prendre de l'iode stable permet de protéger efficacement la thyroïde en la saturant et ainsi en empêchant l'iode radioactif de s'y concentrer. Notons que cette méthode de prophylaxie par l'iode n'a pas été utilisée dans l'ex-URSS après la catastrophe de Tchernobyl, et au Japon, presque pas.

La publication 109 de la CIPR souligne « *qu'il existe une autre mesure permettant de limiter l'apport direct d'iode radioactif (restriction de la consommation d'aliments potentiellement contaminés). Le blocage de la thyroïde doit être utilisé prioritairement afin de réduire la dose résultant de l'inhalation. Ensuite, cette méthode ne doit être utilisée pour réduire l'absorption d'iode radioactif ingéré que s'il s'avère impossible de pouvoir fournir des approvisionnements de nourriture non contaminée, en particulier pour les enfants et en particulier pour le lait ; même si c'est le cas, le blocage de la thyroïde en iode ne doit être effectué que sur une période de temps relativement courte, compte tenu que des efforts doivent être réalisés afin d'assurer l'approvisionnement en nourriture non contaminée, dès que possible* » [ICRP109 (B2)].

La posologie est compliquée car, « *pour obtenir une efficacité maximale de la réduction de la dose à la thyroïde, l'iode stable doit être administré avant toute inhalation d'iode radioactif, ou dès que possible après. Si l'iode stable est administré par voie orale dans les 6 heures précédant la prise d'iode radioactif, la protection offerte est presque optimale ; si l'iode stable est administré au moment de l'inhalation de l'iode radioactif, l'efficacité de blocage de la thyroïde est d'environ 90%. L'efficacité de la mesure diminue en fonction du retard à débiter la prophylaxie, et l'absorption de l'iode radioactif peut être encore réduite d'environ 50% si le blocage est réalisé quelques heures après l'inhalation* » [ICRP109 (B3)]. D'où la nécessité d'avoir de l'iode stable sous la main pour les populations potentiellement exposées.

### Distribution de comprimés d'iode

En Belgique, les comprimés d'iode sont préventivement mis à disposition des résidents et des collectivités dans une zone de 20 km autour des centrales nucléaires et pour les sites proches des frontières du pays. « *Dans cette zone de planification d'urgence, des boîtes de comprimés d'iode stable ainsi que des brochures d'information sont préalablement distribuées dans les familles et les collectivités (écoles, hôpitaux, usines, crèches,...). Des réserves de boîtes de comprimés sont en outre disponibles dans toutes les pharmacies. Au-delà des zones de planification d'urgence et pour tout le territoire belge,*

*toutes les pharmacies disposent de réserves d'iode stable sous différentes formes ; des réserves de boîtes de comprimés d'iode stable sont en outre disponibles en différents endroits. Des plans de distribution rapide de ces comprimés sont élaborés sous la responsabilité du Ministre de l'Intérieur* » [PURNB2003].

Le choix d'une distribution préventive des comprimés d'iode chez les résidents proches des installations nucléaires est une bonne chose. C'est d'ailleurs, la politique retenue par les pays européens où « *la pré-distribution est préférée parce que les comprimés sont directement disponibles et cela évite tout conflit avec d'autres mesures, en particulier la mise à l'abri* » [HERCA2011].

Ce n'était pas le cas au Japon avant la catastrophe de Fukushima. Des stocks existaient localement, mais compte tenu du fait que les autorités n'ont pas réussi à donner des instructions appropriées au public, seul un très petit nombre de résidents de la région entourant la centrale accidentée s'en est servi [NAIIC2012].

Au Japon, l'Autorité de régulation du nucléaire a changé la politique après la catastrophe de 2011 et conseille maintenant la pré-distribution des comprimés d'iode jusqu'à 30 km d'un site nucléaire. Il est également recommandé que la prophylaxie à l'iode stable soit également considérée dans la zone de protection du panache radioactif d'un rayon de 50 km [NRA2012]. Cette recommandation n'a pas été adoptée et le problème de la prophylaxie à l'iode a été à l'origine d'un désaccord entre les autorités régionales et nationales lors d'un exercice de crise qui a tourné au fiasco<sup>11</sup>. Mais, aucun des réacteurs nucléaires n'est actuellement autorisé à fonctionner au Japon.

En Europe, la zone de distribution de comprimés d'iode varie entre 5 km autour de la centrale en Finlande à 50 km en Lituanie [EC-TREN2010]. C'est 10 km pour la France et 20 km en Belgique. La commission sénatoriale belge écrivait, dès 1991, que « *dans une zone d'un rayon de 30 km autour de chaque centrale nucléaire, ces pastilles ainsi qu'un manuel d'information doivent se trouver à domicile dans un coffret scellé, fixé à côté de chaque compteur électrique* » [SENAT1991].

L'AFCN est en phase : elle écrivait, le 8 mars 2011, juste avant la catastrophe de Fukushima, que « *les études de dispersion des nuages radioactifs réalisées pour différents termes-sources susceptibles d'être rencontrés en cas d'accident nucléaire montrent que, pour les niveaux d'intervention faibles tels qu'ils sont actuellement préconisés, des comprimés d'iode pourraient se révéler nécessaires pour les membres du public cible prioritaire à des distances allant jusqu'à plusieurs dizaines de km. La notion de zone sans risque devient donc*

<sup>11</sup> Kyodo News, *Niigata nuclear disaster drill finds governor, state at odds over iodine pill distribution*, The Japan Times, 12 novembre 2014  
<http://www.japantimes.co.jp/news/2014/11/12/national/niigata-nuclear-disaster-drill-finds-governor-state-odds-iodine-pill-distribution/>

*pratiquement virtuelle et il y aura lieu de prévoir la possibilité d'approvisionnement en iode en pratique sur l'ensemble du territoire* » [AFCN2011]. De fait, dans le cas de l'accident de Fukushima, la zone dans laquelle la dose à la thyroïde pouvait dépasser les critères de prophylaxie fixés par l'AIEA (50 mSv sur les 7 premiers jours) était étendue jusqu'à environ 50 km de la centrale [NRA2012].

On peut se demander comment le reste de la population vivant dans des secteurs potentiellement exposés sur des dizaines de kilomètres, si l'on prend l'hypothèse de rejets massifs, parviendra à obtenir rapidement ces comprimés. Ainsi, Namur, située à moins de 30 km de Tihange, 25 km de Fleurus, et à peine 40 km de Chooz, comptant plus de 110 000 habitants, n'est pas intégrée dans le plan de pré-distribution, alors que cette commune se situe à l'intersection de trois zones à risque. Combien de temps faudrait-il pour distribuer de l'iode à tout le monde en cas d'urgence ? Surtout si la population doit rester à l'abri. Cela n'a jamais été évalué. Au-delà, qu'en sera-t-il pour Bruxelles ou Gand ?

En 1993, le gouvernement suisse a commencé à distribuer des comprimés d'iode aux habitants vivant à une distance de 20 km d'un réacteur nucléaire. Il a récemment décidé d'étendre la distribution jusqu'à 50 km<sup>12</sup> avant la fin de l'année 2014. Le nombre de personnes bénéficiant d'une boîte de 12 comprimés va ainsi presque quadrupler pour atteindre le nombre de 4,9 millions de personnes, incluant les habitants des villes de Zurich, Bâle, Neuchâtel ou Lucerne. Ceci représente plus de la moitié de la population suisse. Le coût de l'extension, environ 30 millions CHF (près de 26 millions d'euros), devrait être couvert par les compagnies d'électricité [KI2014].

Le Luxembourg vient de procéder à la distribution d'iode à la population sur tout son territoire. Les zones les plus éloignées sont à une centaine de kilomètres des centrales nucléaires situées dans les pays voisins.

Les autorités de sûreté européennes ont récemment recommandé que la thyroïde puisse être protégée jusqu'à 100 km en cas d'accident grave, comme nous l'avons déjà signalé [ATHLET2014]. Et dans ses nouvelles recommandations, la Commission allemande de radioprotection a effectué une estimation des zones où les niveaux de mise à l'abri ou de prise d'iode stable peuvent être atteints [SSK2014]. Elle conclut qu'il pourrait être « *nécessaire d'administrer de l'iode stable aux enfants, jeunes et femmes enceintes qui sont bien plus éloignés de la centrale (>100 km) mais sous les vents. Les calculs ont montré que les limites de dose peuvent être dépassées jusqu'à 200 km autour des centrales allemandes. Les distances plus grandes que 200 km n'ont pas été étudiées* » car cela couvre déjà presque

tout le territoire national. Dans ses calculs, la commission a choisi, pour les enfants, jeunes et femmes enceintes, un seuil de prise d'iode stable de 50 mSv, qui correspond au seuil pour les adultes en Belgique. Par conséquent, la même conclusion s'impose en Belgique pour toute la population.

**> La Belgique doit étendre la pré-distribution d'iode stable à tout le pays afin de pouvoir protéger plus efficacement sa population en cas d'accident grave.**

### Niveau opérationnel d'intervention

Après la catastrophe de Tchernobyl, l'apparition en excès de cancers de la thyroïde a été constatée même dans les zones où la dose moyenne à la thyroïde n'avait pas dépassé 100 mGy<sup>13</sup>.

Il existe plusieurs définitions de la dose à la thyroïde (dose absorbée et dose équivalente), avec leurs unités propres, respectivement le milligray (mGy) et le millisievert (mSv). Les recommandations internationales mélangent les deux. Mais, appliquées à l'impact de l'iode radioactif à la thyroïde, ces deux unités sont équivalentes. On peut remplacer l'une par l'autre.

Ainsi, dans sa publication n°103, la CIPR recommande que l'iode stable soit administré si la dose équivalente à la thyroïde risque de dépasser une valeur fixée entre 50 et 500 mSv. L'AIEA considère que la dose absorbée de 100 mGy par la thyroïde est une valeur générique optimisée [EC-TREN2010]. « *Malgré la recommandation générique, l'OMS estime qu'il convient d'examiner les risques pour différents groupes d'âge lors de l'élaboration des plans d'urgence détaillés, et aussi la possibilité de différencier les critères d'administration de prophylaxie par de l'iode stable. Ainsi, les enfants, qui ont un plus grand besoin en iode stable seront considérés séparément des personnes âgées où les effets secondaires constituent un plus grand risque.* » En conséquence, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande que « *la planification pour la prophylaxie de l'iode stable pour les enfants devrait idéalement être considérée au 1/10ème du niveau d'intervention générique, c'est à dire 10 mGy de dose évitable<sup>14</sup> à la thyroïde. Ce niveau est également approprié pour les femmes enceintes* » [WHO1999].

En Europe, la situation varie selon les pays. Certains s'en tiennent pour l'instant aux directives de l'AIEA. La France, la Belgique, l'Allemagne, le Luxembourg et la Suisse ont décidé conjointement d'adopter la plus faible valeur de la CIPR, à savoir 50 mSv en dose équivalente à la thyroïde. Enfin, la Belgique et d'autres pays européens ont également introduit le niveau optimisé de 10 mSv

<sup>13</sup> Jacob et al, *Thyroid cancer risk to children calculated*, Nature 392 (1998) 31

<sup>14</sup> La « dose évitable » est, comme son nom l'indique, la dose qui peut être évitée par une prophylaxie à l'iode stable. Pour pouvoir éviter 10 mGy, il faut que la dose reçue soit d'au moins 10 mGy. Si elle est potentiellement beaucoup plus élevée, on préconisera l'administration d'iode stable, même si la période n'est pas optimale par rapport aux rejets.

<sup>12</sup> Confédération Suisse, *La distribution préventive de comprimés d'iode en cas d'accident nucléaire sera étendue*, communiqué de presse, 22 janvier 2014.  
<http://www.bag.admin.ch/aktuell/00718/01220/index.html?lang=fr&msg-id=51733>

à la thyroïde pour les enfants et les femmes enceintes ou qui allaitent, conformément à la recommandation de l'OMS [EC-TREN2010].

### Administration multiple

Une dose d'iode stable a un effet pendant 24 heures environ. En cas de rejets prolongés, comme à Tchernobyl ou Fukushima, la CIPR considère que « *normalement, l'évacuation doit être préférée à l'administration d'une seconde dose. Si des rejets prolongés potentiels entraînent une administration répétée à une population à l'abri, le plan d'urgence doit expliquer comment cela sera réalisé. L'administration multiple ne doit pas être considérée, à moins qu'un rejet soit détecté plus de 24 heures après la première administration et que l'évacuation n'est pas possible. Idéalement, la prophylaxie à l'iode stable ne doit pas être utilisée pour se protéger contre la contamination des aliments. Quand c'est possible, des restrictions alimentaires doivent être mises en œuvre à la place* » [ICRP109 (Table C3)].

A noter qu'en France, l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) a lancé, le 27 mars dernier, le projet Priodac<sup>15</sup> (prophylaxie répétée par l'iode stable en situation accidentelle) afin « *de déterminer les modalités d'administration d'iode stable aux personnes se trouvant dans une zone de rejets accidentels radioactifs répétés ou prolongés tels que ceux qui ont été observés à Fukushima. L'objectif est de déterminer la posologie et le rythme d'administration optimaux, ainsi que les potentiels effets secondaires pour les différentes catégories de populations (nourrissons, enfants, adultes, femmes enceintes...), afin de réduire le risque de cancer de la thyroïde. Les premiers résultats sont attendus d'ici cinq ans avec, au terme du projet, une modification de l'actuelle autorisation de mise sur le marché des comprimés d'iode de potassium et la proposition d'une nouvelle doctrine « Iode » en cas d'accident nucléaire.* »

Ni le plan national belge, ni les PPUI ne mentionnent l'administration multiple d'iode stable. En revanche, une étude comparative européenne sur le sujet signale qu'une « *seconde administration est envisagée dans la plupart des pays, surtout en cas de rejets prolongés, avec un dosage identique ou plus faible que lors de la première prise. Au Royaume-Uni et en Belgique, l'iode stable peut aussi être utilisé temporairement pour protéger les enfants d'une exposition via l'alimentation, jusqu'à ce que des restrictions alimentaires soient imposées. La deuxième prise est généralement envisagée 24 heures après la première. La deuxième prise est parfois envisagée pour les populations les plus sensibles, à savoir, les nouveaux nés, les jeunes enfants, les femmes enceintes et les femmes qui allaitent* » [EC-TREN2010].

- > **Les personnes concernées doivent impérativement être informées au préalable de la politique en matière d'administration multiple d'iode stable, sans que cela vienne se substituer à d'autres mesures de protection.**

### 4.4 Evacuation

La CIPR explique que « *l'évacuation permet d'éloigner rapidement et temporairement la population d'une zone afin d'éviter ou de réduire toute exposition aux rayonnements dans une situation d'exposition d'urgence. Son efficacité est d'autant plus grande lorsqu'elle est considérée comme une mesure de précaution avant toute émission de matières radioactives. Généralement, l'évacuation n'est pas recommandée pour une période de plus d'une semaine* » [ICRP109 (B6)]. L'évacuation représente la mesure de protection la plus complexe, car elle nécessite une bonne coordination entre les différents acteurs, la transmission d'informations pertinentes vers le public et la mise en place d'une lourde logistique. C'est aussi la mesure la plus traumatisante pour les populations. Celle-ci doit souvent être décidée en tout début de crise lorsque la situation dans la centrale peut être encore incertaine. Une telle mesure nécessite une bonne préparation qui doit être soigneusement évaluée.

L'évacuation est aussi la mesure de protection des populations la plus lourde de conséquences car elle peut conduire à la relocation avec perte totale du logement, de l'emploi et de tous les biens en cas de catastrophe majeure, comme cela a été le cas autour des centrales de Tchernobyl ou Fukushima, avec une rupture du lien social entre personnes proches, même à l'intérieur d'une même famille. Il s'agit d'une décision difficile à prendre, qui aura aussi des conséquences économiques lourdes pour tout le pays.

Au Japon, la commission d'enquête parlementaire explique qu'« *un total de 146 520 habitants ont été évacués suite aux ordres du gouvernement. Cependant, de nombreux habitants dans les environs de l'usine ont reçu l'ordre d'évacuer sans pour autant recevoir d'information précise. Ignorant la gravité de l'accident, ils pensaient devoir s'éloigner pendant quelques jours seulement et ne sont donc partis qu'avec le strict nécessaire. Les ordres d'évacuation ont été maintes fois révisés, les zones d'évacuation ont ainsi été élargies, à l'origine d'un rayon de 3 km, puis à 10 km et plus tard, à 20 km, en 24 heures. Chaque fois que la zone d'évacuation s'élargissait, les résidents étaient invités à déménager à nouveau. Certaines personnes évacuées ne savaient pas qu'elles avaient été déplacées vers des sites avec des niveaux élevés de rayonnement. Les hôpitaux et les maisons de soins situés dans la zone des 20 km ont eu beaucoup de difficultés pour assurer le transport des malades et pour trouver un accueil ; 60 patients sont morts en mars, du fait de complications liées à l'évacuation. La frustration parmi les résidents a augmenté* » [NAIIC2012].

<sup>15</sup> IRSN, Lancement du projet ANR Priodac, 15 avril 2014  
[http://www.irsn.fr/FR/Larecherche/Actualites\\_Agenda/Actualites/Pages/2014-04-15-lancement-projet-ANR-PRIODAC.aspx#VEe-876uHHd](http://www.irsn.fr/FR/Larecherche/Actualites_Agenda/Actualites/Pages/2014-04-15-lancement-projet-ANR-PRIODAC.aspx#VEe-876uHHd)

L'évacuation est déclenchée soit à titre préventif ou après la libération de matières radioactives. Selon la CIPR, « l'évacuation préventive est l'une des mesures de protection précoces les plus perturbantes. La difficulté à prendre la décision d'évacuer avant toute dissémination de la radioactivité est liée à la quantité limitée d'informations disponibles. Il faut de l'expertise sur la nature de l'accident, les risques d'escalade et estimer si les doses qui pourraient être reçues sont suffisantes pour justifier le risque, l'anxiété, les perturbations et les coûts associés à l'évacuation » [ICRP63 (63)]. Dans le deuxième cas, c'est-à-dire, après les rejets, l'évacuation peut être la seule option restante comme ce fut le cas autour des centrales de Tchernobyl ou de Fukushima.

La CIPR recommande que, dans le contexte des plans d'urgence, les autorités nationales fixent des niveaux de référence entre 20 et 100 mSv [ICRP109]. Le plan national belge mentionne que l'évacuation est déclenchée pour une dose efficace intégrée sur deux semaines comprise entre 50 et 150 mSv, malgré la mesure de mise à l'abri [PURNB2003]. Pour la France, elle a lieu dès lors que les prévisions d'exposition de la population dépassent, en dose efficace, 50 mSv pour le corps entier [SGDSN20014].

Le plan d'urgence fédéral belge, présente la mesure d'évacuation comme « la mesure de protection la plus exceptionnelle ». Il impose aux plans d'urgence de province (PPUI) d'en prévoir les modalités d'application : moyens de transport et de circulation, organisation des lieux d'accueil, ravitaillement et soins médicaux ainsi que maintien de l'ordre dans le cadre du plan de contrôle de la circulation et de la surveillance de l'entrée de la zone à évacuer. Il précise, qu'« en principe, tous ceux qui disposent d'un véhicule privé se chargeront de leur propre transport. Ceux qui ne disposent pas d'un moyen de transport ou des groupes spécifiques de la population (écoles, personnes âgées, handicapés mentaux et physiques, les malades séjournant dans les hôpitaux, dans les maisons de santé ou à la maison, les malades mentaux internés, les détenus,...) pourront utiliser les moyens de transport publics et privés mis à leur disposition par les autorités » [PURNB2003]. Mais pour la centrale française de Chooz dans les Ardennes françaises, située à moins de 10 km de la frontière belge, le PPI précise qu'il faut rejoindre la zone de rassemblement où des transports assurent l'évacuation de l'ensemble de la population. Il est recommandé de ne pas prendre son véhicule [PPIChooz2009]. Cependant, le plan national français [SGDSN2014] recommande d'allier « une évacuation des personnes autonomes par leurs propres moyens dans le cadre fixé par les pouvoirs publics à une prise en charge collective pour les personnes non autonomes (doctrine des évacuations massives). » Il risque d'être difficile d'organiser une évacuation transfrontière si les règles sont floues du côté français. Le PPI mentionne des points d'accueil en Belgique, sans plus de précision. Seront-ils fixés le jour de l'accident ?

## Lieux d'accueil

Choisir le bon lieu de destination est l'un des points clés de la réussite des opérations d'évacuation. Il doit également être assez éloigné pour protéger les populations contre les retombées. Au Japon, beaucoup de réfugiés se sont plaints des ordres successifs d'évacuation obligeant les populations voisines de la centrale de changer plusieurs fois de destination. Plus de 70% des habitants des villes voisines des centrales de Fukushima (communes de Futaba, Okuma, Tomioka, Naraha, Namié) ont été ainsi obligés d'évacuer plus de 4 fois de suite [NAIIC2012].

Dans les PPUI de la province de Liège pour la centrale de Tihange [PPUI2012,PPUI2014], seuls quatre centres d'accueil provisoire, répartis selon quatre directions cardinales, sont identifiés. Les PPUI les plus récents précisent les « centres d'accueil ont principalement pour mission d'accueillir la population évacuée, de la recenser (identité complète, lieu d'origine, lieu de destination), de la contrôler sur le plan radiologique et le cas échéant procéder à sa décontamination, de lui fournir collations, soins médicaux et assistance psychologique requises ainsi que de permettre un regroupement des familles. Ils constituent des lieux où les personnes sont rassemblées soit

- dans l'attente d'un retour possible en famille, chez des amis, ...
- dans l'attente de la désignation d'un lieu d'hébergement mis à leur disposition par les autorités
- pour y être momentanément hébergées (personnes âgées) pour autant que l'infrastructure disponible le permette » [PPUI2014].

Les autorités n'ont pas évalué le nombre de personnes qui pourraient trouver un hébergement de façon autonome et de celles à prendre en charge. C'est pourtant indispensable pour dimensionner les structures d'accueil. Le PPUI de Tihange [PPUI2014] explique qu'il « est à noter que seul un certain pourcentage de la population appelée à évacuer rejoindra effectivement le ou les centres d'accueil que l'Autorité aura désigné. Ce pourcentage est impossible à évaluer ». Une estimation, même grossière, en impliquant les populations concernées ou en faisant des sondages, devrait être faite.

Basé dans la province de Luxembourg, le centre le plus important possède une capacité d'accueil de 7 800 places. Dans ce même plan, le nombre de personnes concernées par une évacuation de base (3 secteurs angulaires de 30° sur 10 km de long) est évalué entre 8 800 et 34 000 en fonction de la direction choisie. Ce nombre atteint 85 000 personnes si l'on intègre l'ensemble de la population dans un rayon de 10 km, 840 000 dans un rayon de 30 km et près de 6 millions jusqu'à 75 km autour de la centrale. La capacité d'accueil risque d'être totalement insuffisante, même en prenant comme standard, 1 m<sup>2</sup> par personne en position

assise et debout, comme dans le PPUI [PPUI2014]. C'est moins qu'un lit une place !

Conscients du problème, les rédacteurs du PPUI de Tihange ont précisé qu'il « est peu probable que l'on procède à l'évacuation de la population sur toute l'étendue de la zone de planification d'urgence nucléaire de 10 km. » Ils ont, de plus, limité leur estimation du nombre maximum de personnes à évacuer sur « une hypothèse raisonnable de travail » basée sur seulement trois secteurs contigus de 30° sur une profondeur de 10 km. Ils arrivent à un peu moins de 35 000 personnes [PPUI2014].

Les trois autres centres ne sont pas encore opérationnels : la capacité d'accueil sera renseignée ultérieurement dans le PPUI, après « évaluation fonctionnelle », et les fiches correspondantes sont vides [PPUI2014].

Pour la centrale de Doel, quatre centres d'accueil étaient prévus dans le précédent plan d'urgence de la province d'Anvers : le Palais des sports, l'abattoir d'Anvers, le Fort de Haasdonk et la Protection civile à Brasschaat. Tous se trouvent à moins de 20 km de la centrale nucléaire, ce qui n'est pas suffisant. Par ailleurs, Greenpeace Belgique a constaté que deux d'entre eux, l'abattoir d'Anvers et le Fort de Haasdonk, sont complètement délabrés [GPB2013]. Dans le nouveau PPUI de la province d'Anvers pour la centrale nucléaire de Doel, il y a seulement un centre d'accueil : le Campus Vesta à Ranst, à 25 km de la centrale dont la capacité d'accueil n'est pas indiquée [PPUI2014]. Un seul centre, alors que les environs de la centrale de Doel sont pourtant beaucoup plus peuplés que ceux de celle de Tihange, ce n'est pas cohérent.

Au-delà du problème d'hébergement, sujet d'autant plus important que la durée d'éloignement pourra être longue, c'est toute la gestion liée à la prise en charge des réfugiés qu'il convient de considérer : alimentation, soins, prévention des épidémies, aide aux personnes vulnérables, etc.

Il est important de garder à l'esprit, comme nous l'avons déjà signalé, que le nombre d'habitants vivant autour des centrales nucléaires européennes est généralement beaucoup plus élevé que dans les environs de celles de Tchernobyl et de Fukushima. Cette constatation est encore plus critique en Belgique. Si l'on considère un rayon de 30 km, la population autour de la centrale de Tihange s'avère être 5 fois plus importante que celle qui vivait autour de Fukushima au moment de l'accident (172 000 résidents). Le site de Doel, se situe dans une zone encore plus peuplée : ici la comparaison atteint un facteur 9.

Les PPUI de Tihange précisent que « toute personne se présentant à un centre d'accueil est soumise, préalablement à son accueil et à son enregistrement au sein

de l'infrastructure, à un contrôle radiologique. Seules les personnes non contaminées ou décontaminées pourront avoir accès aux zones d'accueil et de séjour. Les personnes contaminées feront l'objet d'une prise en charge spécifique en vue de leur décontamination » [PPUI2012,PPUI2014]. Il indique, en outre, la disponibilité de 4 portiques (voitures ou individus) avec une capacité de 30 véhicules par heure ou 60 personnes par heure et de 2 chaînes mobiles de décontamination possédant 2 lignes chacune, avec une capacité estimée à 2 x 2 x 20 personnes par heure (personnes valides), ce qui fait, au maximum, 1 900 personnes par jour pour 7 800 personnes attendues. Cela pourrait être insuffisant, compte tenu de la population potentiellement exposée.

Mais le seuil à partir duquel une décontamination est envisagée n'est pas précisé dans le plan. Au Japon, ce seuil a dû être revu à la hausse pour faire face à l'afflux de réfugiés car il n'aurait pas été possible de décontaminer autant de personnes. Il est passé de 13 000 cpm à 100 000 cpm<sup>16</sup> le 14 mars 2011. Dans les provinces voisines de Fukushima, il est resté le même. Cela a suscité une forte inquiétude pour les personnes concernées [GPI2012].

> **Il est anormal, qu'après les catastrophes de Tchernobyl et Fukushima, l'éventualité d'une évacuation de grande ampleur ne soit pas suffisamment étudiée par les autorités Belges.**

### L'évacuation des populations vulnérables

L'évacuation des personnes vulnérables, en particulier les malades alités dans les hôpitaux, est probablement l'aspect le plus dramatique de la phase d'urgence de la catastrophe nucléaire au Japon [GPI2012]. Les personnes qui ont besoin de soins spéciaux sont aussi en danger en cas d'évacuation.

Le plan national belge stipule que « des groupes spécifiques de la population (écoles, personnes âgées, handicapés mentaux et physiques, les malades séjournant dans les hôpitaux, dans les maisons de santé ou à la maison, les malades mentaux internés, les détenus,...) pourront utiliser les moyens de transport publics et privés mis à leur disposition par les autorités. Chacune des institutions responsables de l'accueil de ces groupes spécifiques devra soumettre au Gouverneur de province un plan spécifique, dans lequel l'évacuation occupe une place prépondérante » [PURNB2003]. Ces plans spécifiques ne sont pas publics et sont souvent inconnus du personnel. Greenpeace n'a pas réussi à obtenir le plan d'urgence radiologique d'un hôpital.

Les hôpitaux et maisons de retraite situés à moins de 20 km de la centrale de Fukushima dai-ichi ont dû

16 1 cpm est un « coup par minute ». Le seuil choisi dépend de l'appareil utilisé pour le contrôle. Le choix au Japon ne peut donc pas être directement comparé à ce qui pourrait être fixé dans d'autres pays.

improviser pour évacuer leurs patients et pensionnaires. Le personnel ne savait pas qu'il en avait la charge en cas d'accident nucléaire, surtout quand la structure était éloignée de la centrale. Une évacuation jusqu'à 20 km n'avait jamais été envisagée. Un seul hôpital avait un plan qui s'est révélé être inutile car irréaliste. Pour quatre centres, l'évacuation a été beaucoup plus tardive que pour les habitants des environs. Le personnel médical a rapidement manqué. Au moins 60 personnes sont décédées dans les premiers jours de la catastrophe, suite à l'évacuation d'urgence des hôpitaux et maisons de retraite. C'est dû à l'utilisation de moyens de transport inappropriés : des bus sont venus chercher les patients pour un trajet qui a duré des heures. Dans le cas de l'hôpital de Futaba, le trajet a fait 230 km et a duré plus de 10 heures. Et les centres d'accueil n'étaient pas équipés pour accueillir des réfugiés ayant besoin de soins lourds [NAIC2012].

Au Japon, une étude récente<sup>17</sup> a examiné les risques de mortalité liés à l'évacuation des personnes âgées de cinq maisons de retraite de la ville de Minami-Sôma dans la préfecture de Fukushima. Le risque de mortalité était 2,68 plus élevé après l'accident qu'avant. Les auteurs concluent que « *la mortalité élevée, en raison de l'évacuation, suggère que le déplacement des personnes âgées n'était pas la meilleure stratégie de protection. Un examen attentif des risques relatifs de l'exposition aux rayonnements avec les risques et les avantages de l'évacuation est essentiel. Les stratégies d'intervention en cas de catastrophe, propres à chaque type d'installation, incluant les lieux de soins, peuvent avoir une forte influence sur la survie des personnes. Si l'évacuation s'avère nécessaire, la planification et la coordination avec d'autres maisons de soins infirmiers, les sites d'évacuation et les agences de prévention gouvernementales sont essentielles pour réduire le risque de mortalité.* »

Au 25 juin 2014, il y avait ainsi 1 729 décès liés directement ou indirectement à la catastrophe nucléaire pour lesquels les familles ont reçu une indemnisation financière. Ce chiffre inclut les décès directs déjà mentionnés, ceux liés au manque de soins, les suicides... C'est plus que les 1 603 décès liés aux séismes et tsunamis à Fukushima<sup>18</sup>. Sur l'ensemble du Japon, les séismes et tsunamis ont entraîné 18 520 décès et disparitions.

Sur ce problème, le rapport parlementaire japonais insiste sur le besoin « *de préparer de nouvelles réponses, en utilisant les enseignements tirés de l'accident, afin d'éviter des situations futures dans lesquelles les patients hospitalisés qui sont incapables d'évacuer par leurs propres moyens sont abandonnés, entraînant de nombreux décès. Il est nécessaire pour les provinces*

*(y compris la province de Fukushima) et les municipalités où sont situées des centrales nucléaires, et pour les institutions médicales à proximité des centrales nucléaires, d'examiner et élaborer des révisions de leurs manuels d'intervention en cas de catastrophe nucléaire, des exercices de prévention des catastrophes, des moyens de communication, les accords avec d'autres municipalités dans le cas d'un accident, etc., ceci afin de mieux fournir une assistance à l'évacuation de patients hospitalisés dans le cas d'une catastrophe* » [NAIC2012].

En conséquence, les nouvelles recommandations japonaises indiquent que « *l'évacuation rapide des patients hospitalisés et des personnes âgées peut être inappropriée et la mise à l'abri peut être la meilleure mesure pour se protéger des radiations jusqu'à ce qu'un lieu d'accueil soit désigné* » [NRA2012]. Mais il faut alors que le personnel accepte de rester sur place et que l'approvisionnement puisse être garanti.

L'évacuation du million d'habitants de la Nouvelle-Orléans en 2005, alors que l'ouragan Katrina se rapprochait des côtes américaines, est devenue un exemple tragique de la manière dont la communication floue et le manque d'expérience ont contribué aux graves conséquences que l'on sait.

L'analyse officielle<sup>19</sup> brosse un tableau accablant en montrant que la préparation à la catastrophe laissait à désirer même si les effets possibles étaient connus : « *Le manque de clarté et d'informations fiables aurait causé la confusion et les hésitations de la population* ». Mais l'exécution du plan d'évacuation présentait aussi des lacunes « *même si toutes les voies des autoroutes étaient réservées aux personnes souhaitant partir, il n'y avait même pas 100 bus pour mener plus de 100 000 personnes ne disposant pas de véhicule privé vers le nord, plus sûr. Les personnes socialement faibles et âgées principalement ont donc dû rester dans la ville inondée* ». Ces omissions ont prolongé la chaîne des réactions malencontreuses : « *lorsque plusieurs mètres d'eau ont inondé la ville, le nombre de logements d'urgence a commencé à manquer. Davantage de personnes que prévu étaient restées sur place et il a donc fallu spontanément trouver des locaux pour 50 000 d'entre elles. En parallèle, les soins médicaux et l'approvisionnement ont été négligés. Des policiers ont eux-mêmes cambriolé des magasins pour nourrir des personnes en détresse* ».

L'hôpital Memorial a connu 5 jours tragiques<sup>20</sup> où les médecins ont dû faire face à des dilemmes auxquels ils n'étaient pas préparés. Qui évacuer en premier ? Les malades les plus fragiles avec le risque que la santé des plus vaillants s'aggrave ou faut-il sacrifier les plus fragiles

17 Nomura S, Gilmour S, Tsubokura M, Yoneoka D, Sugimoto A, et al. (2013) Mortality Risk amongst Nursing Home Residents Evacuated after the Fukushima Nuclear Accident: A Retrospective Cohort Study. PLoS ONE 8(3): e60192 <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0060192>

18 Fukushima Minpo, Fukushima Pref. eyes uniform standards for recognizing deaths as related to nuke accident, 26 June 2014. <http://www.fukushimaminponews.com/news.html?id=368>

19 United States Congress, A Failure of Initiative: Final Report of the Select Bipartisan Committee to Investigate the Preparation for and Response to Hurricane Katrina, February 19, 2006. [http://katrina.house.gov/full\\_katrina\\_report.htm](http://katrina.house.gov/full_katrina_report.htm)

20 Voir l'enquête de Shery Fink, Five Days at Memorial: Life and Death in a Storm-Ravaged Hospital, Crown Publishers, New-York, 2013

pour être sûr de sauver les personnes qui peuvent l'être ? C'est la deuxième option qui a été choisie à Memorial où le médecin chef a abrégé les souffrances des malades dont la situation était la plus critique.

Le problème spécifique de la prise en charge des personnes hospitalisées ou nécessitant des soins représente un réel défi dans l'hypothèse d'une évacuation. Un défi, d'autant plus grand que le nombre de personnes vulnérables résidant autour d'un site nucléaire sera important. Il faut, en effet, des moyens de transport médicalisés, rapides, du personnel et des lieux d'accueil pouvant prendre en charge les patients et personnes âgées dépendantes. Si, en plus, les patients ou le personnel soignant ont été contaminés, ce sera encore plus complexe à gérer.

Greenpeace a recensé que, sur une distance de 30 km autour de la centrale de Doel, se trouvent pas moins de 29 hôpitaux avec un total de 7 500 lits et 149 maisons de repos avec un total de 23 348 lits. Pour la centrale de Tihange, on dénombre, sur cette même distance, 18 hôpitaux (4 492 lits) et 137 maisons de repos. Enfin autour de Chooz, on dénombre 2 hôpitaux (235 lits) et 29 maisons de repos (pour un total de 1 181 lits). En ce qui concerne la centrale de Tihange, deux des établissements hospitaliers se situent même à l'intérieur de la zone dite de « reflexe » (distance inférieure à 3,5 km de la centrale). Voir la figure 1.

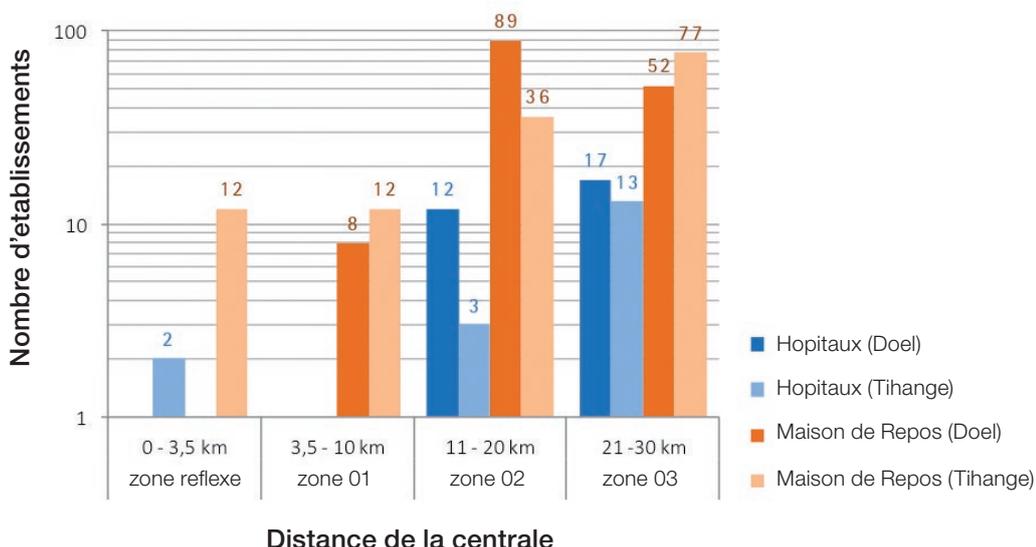
A titre de comparaison, il y avait 850 patients dans les 7 hôpitaux et cliniques situés dans un rayon de 20 km autour de la centrale de Fukushima dai-ichi, dont 400 sérieusement malades avec un besoin de soins réguliers ou alités [NAIIC2012]. La Belgique peut-elle évacuer autant de personnes vers d'autres hôpitaux ou maisons de retraite ?

La commission de régulation des affaires nucléaires aux Etats-Unis (NRC) souligne l'importance de vérifier les ressources disponibles, comme les autobus et les ambulances, qui s'avéreront nécessaires pour faciliter l'évacuation des populations sans moyens de locomotion, les scolaires, ainsi que les personnes handicapées et les personnes dépendantes. Les résidents des établissements spéciaux sont également tributaires du personnel de l'établissement pour leur transport en cas d'urgence. Cela inclut, par exemple les hôpitaux, les maisons de soins infirmiers, les prisons, etc. Le propre personnel de ces installations doit également être comptabilisé [USNRC2011a].

La Belgique a-t-elle procédé à cet inventaire?

> **Les autorités belges doivent définir et rendre publique leur politique de prise en charge des personnes vulnérables en cas d'accident nucléaire.**

Figure 1 : Nombre d'établissements de soins situés dans le voisinage des centrales nucléaires Belges



## Le problème des animaux d'élevage

Le plan d'urgence belge précise que « l'évacuation du bétail est une opération qui est principalement inspirée par des arguments économiques et par conséquent elle est subordonnée à la protection des individus contre l'irradiation. C'est pourquoi elle ne fait partie que du scénario de l'évacuation retardée. » Et d'ajouter qu'il peut être envisagé une interdiction de pâturage et que l'évacuation « ne sera envisagée qu'à condition qu'il y ait un manque d'étables dans la zone affectée et que la zone soit suffisamment petite » [PURNB2003].

Les autorités de la province de Namur précisent que « si les productions animales devaient être contaminées au-delà des limites autorisées, et ce pour une longue période, ou que le consommateur refuse de consommer des produits encore légèrement contaminés, il pourrait être conseillé aux producteurs d'éliminer leurs animaux ou de stopper (ou du moins limiter) la production laitière de leurs vaches par l'utilisation de tubes de tarissement » [Namur2006].

Pour de nombreux éleveurs, abandonner leurs bêtes est difficilement envisageable. Au Japon, certains ont refusé d'évacuer. D'autres retournaient dans la zone d'évacuation pour nourrir leurs bêtes et les traire. Mais ce n'était pas toujours possible. De nombreuses bêtes sont mortes, d'autres lâchées dans la nature où elles errent encore. Des éleveurs n'ont pas pu le supporter et se sont suicidés.

Réduire la problématique du bétail à des seuls critères économiques n'est pas acceptable. Elle doit être discutée en amont avec les éleveurs.

## Estimation du temps d'évacuation

Dans ses nouvelles prescriptions, la Commission allemande de radioprotection recommande que l'évacuation de la zone proche d'un rayon de 5 km puisse être effectuée en moins de 6 heures après la notification des autorités et en moins de 24 heures pour la zone intermédiaire d'un rayon de 20 km [SSK2014]. Combien de temps faudrait-il en Belgique pour évacuer la population, sachant que le nombre de personnes concernées est énorme, comme on l'a déjà vu ? Cela n'a, semble-t-il, jamais été évalué.

L'autorité de régulation nucléaire américaine exige une estimation du temps d'évacuation, qui est le temps qu'il faut pour quitter la zone d'exposition aux retombées radioactives [USNRC2011a]. Des recherches ont montré qu'une petite fraction de la population, environ 10%, a besoin d'un temps plus long pour évacuer. Par conséquent, les autorités demandent le temps nécessaire pour évacuer 90% et 100% de la population.

Le guide d'estimation des temps d'évacuation recommande de prendre en compte quatre segments de population :

- les résidents permanents et transitoires ;
- les résidents permanents qui ont besoin des transports en commun ;
- les résidents qui ont besoin d'une assistance (hôpitaux, prisons, maisons de retraite...)
- les scolaires.

Les événements ponctuels qui peuvent attirer une forte population comme des événements sportifs ou culturels, festivals doivent aussi être pris en compte.

Les plans d'évacuation prévoient généralement d'évacuer les scolaires en priorité si c'est possible. Mais, les calculs de temps d'évacuation doivent considérer que les scolaires partent en même temps que tout le monde. Les scénarios doivent prendre en compte les caractéristiques saisonnières, le jour de la semaine, l'heure de la journée, la météo... Les conditions météo pénalisantes doivent être représentatives de la région, sans pour autant prendre des situations extrêmes qui ne surviennent qu'une fois par siècle environ.

Le rapport d'estimation du temps d'évacuation de la centrale d'Indian Point, par exemple, fait 400 pages<sup>21</sup>. A notre connaissance, l'estimation des temps d'évacuation n'a jamais été faite en Belgique et dans les pays limitrophes. C'est pourtant une donnée importante pour évaluer les plans d'urgence. Le Japon n'avait jamais fait l'exercice avant la catastrophe de Fukushima. C'est maintenant exigé par le nouveau référentiel de sûreté.

Le temps d'évacuation le plus court pour évacuer la population vivant dans un rayon de 30 km autour d'une centrale est de 8 heures au Japon. Mais pour la centrale de Hamaoka, autour de laquelle vivent 740 000 personnes dans un rayon de 30 km, l'évacuation complète pourrait prendre jusqu'à 6 jours dans les conditions les plus pénalisantes<sup>22</sup>. La population est encore plus nombreuse autour des centrales belges.

Une autre étude a montré que le temps le plus court pour évacuer 860 000 personnes était de 32 heures<sup>23</sup>. En fonction des scénarios, les évacués peuvent passer entre 8 et 31 heures dans leur véhicule. Or, on est moins bien protégé à l'intérieur d'un véhicule qu'à l'intérieur d'un bâtiment. Le meilleur scénario n'est pas nécessairement celui qui conduit au temps d'évacuation le plus court, mais celui qui conduit à l'exposition la plus faible.

**De telles estimations doivent donc être effectuées, rendues publiques et expliquées aux riverains des**

<sup>21</sup> <http://www.lohud.com/assets/pdf/BH200923215.PDF>

<sup>22</sup> Mainichi Japan, 12 hours needed for people within 30-km radius of nuclear plants to evacuate: study, 14th of January 2014  
<http://mainichi.jp/english/english/newsselect/news/20140114p2a00m0na010000c.html>

<sup>23</sup> Asahi, Study: Up to 46 hours needed to flee Hamaoka nuclear plant accident, 24th of April 2014. [http://ajw.asahi.com/article/behind\\_news/social\\_affairs/AJ201404240069](http://ajw.asahi.com/article/behind_news/social_affairs/AJ201404240069)

**installations nucléaires afin qu'ils comprennent le mérite d'attendre à l'abri avant de partir quand c'est son tour.**

### Evacuation spontanée

Le guide pour l'estimation du temps d'évacuation des Etats-Unis stipule qu'il faut prendre en compte 20% d'évacuation spontanée dans l'analyse. Par évacuation spontanée (*shadow evacuation*), les autorités entendent l'évacuation de personnes qui ne sont pas dans les zones à évacuer. Il faut donc recenser la population vivant au-delà de la zone de préparation à l'urgence, comprise entre 10 et 15 miles (16 et 24 km) [USNRC2011a].

L'expérience de Three Mile Island doit être retenue comme leçon. Le 30 mars 1979, le gouverneur de Pennsylvanie a recommandé que tous les enfants en âge pré-scolaire et les femmes enceintes évacuent dans un rayon de 5 miles (8 km) autour de la centrale. Il a aussi été demandé à toute la population vivant à moins de 10 miles (16 km) de rester à l'abri. 3 500 personnes auraient ainsi dû évacuer. Cependant, environ 200 000 personnes vivant dans un rayon de 25 miles (40 km) ont choisi de fuir alors qu'il y avait environ 663 500 personnes dans un rayon de 20 miles (32 km)<sup>24</sup>.

Outre le trafic engendré par cette fuite qui ralentit l'évacuation des personnes qui en ont besoin, l'évacuation spontanée déstabilise la vie dans ces territoires. La commission d'enquête mise en place par le gouvernement japonais rapporte, par exemple, qu'à Iwaki, le 15 mars 2011, un ordre de mise à l'abri a été issu pour les habitants vivant dans la partie Nord de la commune. « *Mais, comme l'information a circulé que l'ordre de mise à l'abri concernait toute la ville, les magasins, supermarchés ont fermé les uns après les autres, faute d'employés. De plus, il y avait de moins en moins de camions dans la ville. Dans de telles circonstances, un pompier avec un permis poids-lourd a dû, par exemple, aller à Kôriyama pour chercher un camion avec des biens de première nécessité* » [ICANPS2012].

Selon une étude menée en juillet 2011 par l'association des hôpitaux et cliniques de la province de Fukushima, des centaines de médecins et autres personnels soignant ont quitté les centres de soin des environs de la centrale au tout début de la catastrophe. L'étude a montré que 125 médecins à temps plein ont démissionné de 24 hôpitaux et cliniques de Fukushima, soit 12% des médecins de ces structures. En ce qui concerne les infirmiers, 407 ont quittés 42 hôpitaux ou cliniques de la province, soit 5% de cette catégorie de personnel. Cela a obligé certaines structures à suspendre les urgences de nuit ou d'autres services. L'étude a aussi montré que

c'est à Minami-Sôma qu'il manquait le plus de médecins : 13 ont quitté leur poste dans quatre hôpitaux ou cliniques, soit 46% du total. 44 infirmiers ont fait de même, soit 16% de cette catégorie de personnel. L'association qui a mené l'étude pense que la majorité est partie par crainte de la radioactivité [GPI2012].

L'autorité de régulation nucléaire japonaise pense qu'une meilleure éducation à la radioprotection doit être dispensée lors des études médicales [NRA2012].

Cette évacuation spontanée est ignorée des plans d'urgence. Elle peut pourtant fortement perturber le bon déroulement de la réponse apportée à l'accident.

### 4.5. Alimentation

A moyen et long terme, la réduction de l'exposition interne des populations nécessite la mise en place de restrictions de consommation pour la nourriture et la boisson. Les autorités doivent mettre en place des contrôles et des restrictions, suivies d'indemnisations. Le plan d'urgence belge précise qu'« *en ce qui concerne les mesures de protection de la chaîne alimentaire, les zones d'intervention associées peuvent être nettement plus étendues que les zones d'intervention associées aux mesures de protection directe. Dans cette optique, les centrales nucléaires françaises de Gravelines et de Cattenom doivent être prises en considération et en pratique une seule zone de planification d'urgence est associée à la protection de la chaîne alimentaire et couvre l'ensemble du territoire belge* » [PURNB2003].

Et d'ajouter que « *la dissuasion ou l'interdiction de consommation sera surtout une mesure préventive, imposée jusqu'au moment où les mesures de contrôle nécessaires sur la contamination effective sont prises.* » Il en est de même en France, où il est prévu, « *dans un premier temps, d'interdire systématiquement la mise sur le marché des denrées produites localement et d'accompagner ces interdictions de recommandations visant à limiter la consommation des denrées autoproduites ou issues de la chasse, de la pêche ou de la cueillette. [...] Dans un deuxième temps (dès la mise en place des dispositifs de contrôle radiologique adaptés à chaque filière de production agricole), d'autoriser la mise sur le marché des produits conformes et de définir une stratégie avec les parties prenantes et la population vis-à-vis de l'autoconsommation* » [CODIRPA2012].

Le Japon a adopté une politique inverse en terme de contrôle des aliments. Des interdictions de mise sur le marché n'ont été introduites qu'après avoir découvert que certains aliments étaient plus contaminés que ce qui était autorisé. Et comme il n'est pas possible de tout contrôler rapidement, cela a conduit à la vente d'aliments qui n'auraient pas dû l'être et à une crise de confiance des consommateurs. Encore maintenant, les produits agricoles en provenance de Fukushima ont du mal à

24 J.H. Johnson and D.J. Zeigler, *Socio-Economic Planning Science* 20 (1986) 165; Susan Cutter and Kent Barnes, *Disasters* 6 (1982) 116 <http://desastres.unanleon.edu.ni/pdf/2003/agosto/PDF/ENG/DOC540/doc540-contenido.pdf>

se vendre, même après la mise en place de contrôles systématiques.

L'interdiction préalable prévue dans les plans belges et français est donc bienvenue. La catastrophe de Tchernobyl a provoqué une contamination significative de certains aliments sur l'Europe entière. Cela aurait pu être plus grave si la catastrophe avait eu lieu plus tard dans l'année, car le transfert des radioéléments via les dépôts foliaires est beaucoup plus élevé que via les racines. En fonction de la saison, la part des aliments pouvant être fortement contaminés sur de grandes distances peut être très élevée. Sera-t-il possible de mettre en place des restrictions systématiques sur des centaines de kilomètres ? Une interdiction préalable peut-elle vraiment être appliquée à toute la Belgique où la zone de protection d'urgence associée à la protection de la chaîne alimentaire couvre l'ensemble du territoire ? La mise en place de moyens de contrôle prend du temps. Les réserves alimentaires seront-elles suffisantes ?

Au niveau international, il y a plusieurs standards en ce qui concerne les niveaux maximaux admissibles dans l'alimentation. Le *Codex Alimentarius* [CODEX1995], mis en place par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), concerne les aliments vendus sur le marché international après un accident nucléaire. Les niveaux s'appliquent aux aliments prêts pour la consommation, pas aux aliments déshydratés ou concentrés et sont basés sur une dose engendrée qui ne doit pas dépasser 1 mSv par an.

Considérons, par exemple, le cas du césium radioactif. La limite guide du *Codex Alimentarius* est de 1 000 Bq/kg pour la nourriture, y compris celle des nourrissons.

L'Europe a adopté d'autres standards fixés juste après la catastrophe de Tchernobyl (règlement EURATOM n°3954/87 modifié par le règlement EURATOM n°2218/89). Les niveaux maximaux admissibles pour le césium radioactif sont de 1 000 Bq/kg dans les produits laitiers et 1 250 Bq/kg pour la plupart des autres aliments. Ce niveau est dix fois plus élevé pour les aliments de « moindre importance » dont la liste est donnée dans le règlement EURATOM n°944/89. Cette même limite est de 400 Bq/kg pour les aliments destinés aux nourrissons [EURATOM1987-1989]. Le plan d'urgence belge précise qu'il « faut également garder à l'esprit que ces niveaux, qui ne concernent que les aspects de commercialisation, ont été établis sur base d'hypothèses générales. Des niveaux plus restrictifs doivent le cas échéant être envisagés dans le cadre notamment de la contamination du lait par l'iode 131 (consommation par les enfants) ou la contamination du lait et des légumes frais par des émetteurs alpha à vie longue (consommation des tout petits enfants) » [PURNB2003].

Au tout début de la catastrophe nucléaire, le Japon a

adopté d'autres standards. La limite maximale admissible pour le césium radioactif dans les produits laitiers était de 200 Bq/kg et de 500 Bq/kg pour les autres aliments. Les nouvelles règles de sûreté préconisent d'adopter les mêmes limites lors d'un prochain accident [NRA2012]. Ces niveaux ont été abaissés à 100 Bq/kg après un an environ pour tenter de regagner la confiance des consommateurs et 50 Bq/kg pour les produits laitiers et la nourriture pour enfants. Certains producteurs ou commerçants ont aussi adopté des seuils encore plus bas.

Après la catastrophe nucléaire japonaise, l'Europe s'est alignée sur les standards japonais pour l'alimentation importée de ce pays. Cette situation diffère de celle qui a suivi l'accident de Tchernobyl : quand la Biélorussie a abaissé ses limites maximales admissibles, l'Europe n'a pas suivi.

En cas d'accident nucléaire en Europe, ce sont de nouveau les niveaux de 1987-1989 qui seront remis en vigueur [EURATOM1987-1989], « *en mode réflexe immédiatement après un accident* ». Ils deviennent alors les limites réglementaires sur le marché communautaire. Ces valeurs préétablies sont valables pour une durée limitée de 3 mois au maximum. Un nouveau règlement devant être proposé par la Commission dans un délai d'un mois après la mise en vigueur du règlement initial, confirmant ou adaptant les niveaux en fonction de l'événement particulier.

Il est peu probable que les consommateurs européens acceptent ces niveaux beaucoup plus élevés que ceux mis en place au Japon. De même pour les pays importateurs de denrées en provenance de l'Europe. La province de Namur reconnaît, dans une plaquette d'information destinée aux agriculteurs, que « *les seuils que les autorités belges appliqueront, pourraient même être inférieurs aux valeurs proposées par la CE. [...] Au-delà de l'aspect légal des normes, il faudra également prendre en compte l'attitude des consommateurs qui définira ce qui pourra être mis sur le marché* » [Namur2006]. Il serait préférable de fixer ces seuils avant la catastrophe.

L'expérience japonaise a montré que les citoyens se sont rapidement regroupés pour se doter d'instruments de contrôle de la contamination de l'alimentation et ont fixé leurs propres valeurs en fonction des circonstances. Des producteurs ou supermarchés aussi [ACRO2012]. La multiplication des mesures et des acteurs faisant des contrôles a permis d'éviter que des produits alimentaires dépassant les normes se retrouvent sur les étals. En revanche, l'autoconsommation échappe à ces contrôles.

En ce qui concerne l'eau potable, l'interdiction ne concerne que l'eau « *provenant de réservoirs en plein air et des cours d'eau. [...] Si aucune action spécifique n'est prise, la consommation d'eau potable provenant des eaux souterraines peut continuer* » [PURNB2003].

## 4.6. Outils et ressources humaines

### Instruments de mesure

L'article 35 du traité Euratom requiert que tout État Membre établisse les installations nécessaires pour effectuer le contrôle permanent du taux de la radioactivité de l'atmosphère, des eaux et du sol, et de s'assurer du respect des normes de base pour la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants. En vertu des dispositions de l'article 35 du Traité Euratom, la Commission européenne a le droit de vérifier le fonctionnement et l'efficacité des installations susnommées<sup>25</sup>. Mais à notre connaissance, il n'y a pas de contrainte sur un nombre minimal d'appareils de détection et de personnels formés. Ce sujet n'apparaît pas dans les plans d'urgence.

La mesure peut être trop lente pour évaluer une situation et ne permet pas de faire des prévisions. Il faut donc aussi des codes de calcul qui peuvent prédire la quantité de radioéléments rejetés en fonction de scénarios accidentels et leur devenir dans l'environnement en fonction de la météorologie. Des moyens de mesure portable doivent pouvoir être amenés rapidement sur le lieu de l'accident et ses environs.

Les autorités japonaises avaient à leur disposition un programme spécialement conçu pour prédire les retombées radioactives en cas d'accident nucléaire afin d'aider à la décision. Ce logiciel SPEEDI (*System for Prediction of Environment Emergency Dose Information*) a coûté 13 millions de yens et devait, en principe, pouvoir faire des prédictions sur 79 heures. Mais il n'était pas capable d'estimer la quantité de radioéléments rejetés, à savoir le terme source. Les premiers calculs ont donc été fixés de manière complètement arbitraire que le rejet était d'un becquerel par heure, ce qui a conduit à des résultats très éloignés de la réalité. Cette information très partielle n'est jamais parvenue aux personnes concernées [GPI2012]. Les balises de mesure ont été mises hors service par le séisme et n'ont pas pu servir à améliorer les calculs.

L'absence de prévisions fiables a conduit à l'évacuation de plus de la moitié des habitants de Namié ou d'un tiers de ceux de Futaba vers des lieux où l'exposition aux retombées radioactives était plus forte que sur le lieu d'origine [NAIIC2012]. Plus tard, les premières mesures sur le terrain ont permis de fixer le terme source et faire des estimations a posteriori. Les données de SPEEDI obtenues le 23 mars ont mis en évidence que les retombées radioactives ont contaminé de façon significative des zones au-delà de la limite d'évacuation de 30 km, exposant les populations à des doses relativement élevées. Mais le gouvernement n'a pas pour autant réagi

rapidement et l'ordre d'évacuation de ces zones n'arrivera qu'un mois plus tard [NAIIC2012].

Ainsi, disposer d'outils sophistiqués n'est pas suffisant. Il faut aussi une bonne coordination, organisation et de l'entraînement afin de prendre rapidement les bonnes décisions suivies d'effet.

Les expériences passées ont montré que les autorités pouvaient être discréditées lors d'un accident nucléaire. Si les communautés locales pouvaient avoir accès à des instruments de mesure simples, cela les aiderait et les rassurerait. Nous recommandons que des radiamètres soient distribués dans les zones de préparation à l'urgence nucléaire et que des employés municipaux soient régulièrement entraînés à les utiliser. Le meilleur point d'affectation doit être discuté avec les populations.

### Ressources humaines et sauveteurs

La radioprotection des travailleurs du nucléaire est bien réglementée en cas de situations d'urgence. Ce n'est pas le cas des sauveteurs et des bénévoles qui peuvent être exposés aux radiations. La CIPR note que les sauveteurs et leur rôle doivent être fixés à l'avance. Ils doivent être volontaires et avoir reçu une formation suffisante et un entraînement spécifique de façon à pouvoir assurer leur propre protection. Cela signifie aussi qu'il faut qu'ils aient avec eux leurs équipements de protection individuelle et des dosimètres. La CIPR recommande que la radioprotection de ces personnes soit, dans la mesure du possible, en accord avec les normes en vigueur pour les expositions programmées [ICRP109].

Sur le terrain, il peut en être autrement et une partie des personnes qui pourraient être affectées aux secours peuvent faire valoir leur droit de retrait. C'est l'une des principales craintes des pouvoirs locaux. D'autant plus que l'exposition maximale en vigueur pour le personnel d'intervention, c'est à dire « *de tout service impliqué dans l'intervention de sauvetage ou de protection d'intérêts matériels importants tels que pompiers, sécurité civile, services de police, personnel des ambulances et services médicaux, ...ainsi que les personnes ayant une mission d'appui (chauffeurs de moyens de transport réquisitionnés, personnel des équipes de mesure,...)* », est de 250 mSv pour une assistance à l'évacuation ou la mise à l'abri et 500 mSv pour une intervention qui vise à sauver une vie [PURNB2003]. Le PPUI précise, cependant, qu'il faut essayer, par rotation du personnel, de respecter un objectif de 50 mSv. A titre de comparaison, cette limite est de 1 mSv par an pour la population et 20 mSv/an pour les travailleurs du nucléaire en temps normal. Les autorités japonaises avaient fixé la limite maximale admissible à 250 mSv pendant la phase d'urgence pour les travailleurs directement impliqués sur le site de la centrale qui avaient reçu une formation préalable et étaient volontaires.

<sup>25</sup> [http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation\\_protection/article35/article\\_35\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/article35/article_35_en.htm)

Surtout qu'en France, par exemple, ces limites sont très inférieures [ASN2013]. Le code de la santé publique distingue, dans son article R. 1333-84, deux groupes d'intervenants. « *Le premier groupe est composé des personnels formant les équipes spéciales d'intervention technique, médicale ou sanitaire préalablement constituées pour faire face à une situation d'urgence radiologique. Le second groupe est constitué des personnes n'appartenant pas à des équipes spéciales mais intervenant au titre des missions relevant de leur compétence.* » L'article R. 1333-86 stipule que « *la dose efficace susceptible d'être reçue par les personnels du groupe 1, pendant la durée de leurs missions, est de 100 millisieverts. Elle est fixée à 300 millisieverts lorsque l'intervention est destinée à protéger des personnes. La dose efficace susceptible d'être reçue par les personnels du groupe 2 est de 10 millisieverts. Un dépassement des niveaux de référence du second groupe peut être admis exceptionnellement, afin de sauver des vies humaines, pour des intervenants volontaires et informés du risque que comporte leur intervention.* » Ces différences de niveau entre les deux côtés de la frontière risquent d'entraver sérieusement l'assistance mutuelle en cas d'accident. Les intervenants belges demanderont vraisemblablement le niveau de protection le plus strict.

#### 4.7. Information de la population

Récemment en Allemagne, comme l'a révélé la presse<sup>26</sup> à partir de documents internes tenus secrets par les autorités<sup>27</sup>, un exercice de crise a mis en lumière de nombreux dysfonctionnements. La circulation de l'information entre le gouvernement fédéral et les Länder concernés a été trop lente et, en cas de rejets réels, plus d'un million de personnes auraient été contaminées sans que leur thyroïde ne soit protégée.

Outre l'information entre les différents acteurs impliqués dans la gestion de la crise, l'alerte rapide de la population avec la transmission d'informations pertinentes est un préalable indispensable à une protection effective. Cela nécessite une redondance de moyens de communication, incluant des sirènes, les médias audio-visuels et les téléphones. Ces moyens ont-ils été testés avec une enquête pour connaître le pourcentage de personnes qui ont entendu l'alerte et compris le message diffusé ?

La dernière directive Euratom [EURATOM2014] impose que « *les États membres veillent à ce que, lorsque survient une urgence, les personnes du public affectées soient informées, sans tarder, des données de la situation d'urgence, du comportement à adopter et, le cas échéant, des mesures de protection sanitaire qui leur sont applicables.* »

Le contenu du message est aussi important. La commission d'enquête parlementaire japonaise note que « *la précision a été la priorité au dépens de la rapidité à informer ceux qui en avait besoin pour pouvoir prendre des décisions. Monsieur Edano, porte-parole du gouvernement, a répété plusieurs fois qu'il n'y avait pas d'effets immédiats sur la santé liés aux rejets radioactifs, donnant au public un sentiment erroné de sécurité. Dans ses déclarations, cependant, la nécessité et l'urgence des évacuations n'ont jamais été expliquées en prenant en compte le point de vue des habitants, et, par la suite, le gouvernement n'a jamais transmis des preuves à l'appui de ces déclarations. Cela a été à l'origine d'une grande inquiétude parmi le public. Enfin et surtout, le gouvernement a communiqué de manière subjective, sans réagir aux besoins de la population* » [NAIC2012].

Le rapport d'enquête sur la catastrophe de Fukushima d'une fondation privée [IIFCNA2014] souligne que « *le flot d'information qui est passé par les médias sociaux, a augmenté la confusion de la population à propos de l'état des réacteurs nucléaires et des rejets d'éléments radioactifs. Et par conséquent, la population est devenue plus inquiète. Un sondage effectué en avril par un journal, un mois après la catastrophe, a montré qu'environ 70% de la population japonaise considérait que la communication du gouvernement et ses explications étaient insuffisantes.* » Et d'ajouter qu'« *au Japon, la population a utilisé les plateformes de médias sociaux après le séisme pour communiquer, rapporter les dégâts, confirmer sa sécurité personnelle, rassembler de l'information et aussi exprimer ses sentiments et opinions. Celles et ceux qui étaient affectés par l'accident à la centrale nucléaire de Fukushima dai-ichi se sont également tournés vers les médias sociaux pour recueillir de l'information à propos sur la sécurité, les abris et la radioactivité.* »

La convention d'Aarhus sur l'accès à l'information et la participation du public [Aarhus1998] stipule, dans son article 5, « *qu'en cas de menace imminente pour la santé ou l'environnement, qu'elle soit imputable à des activités humaines ou qu'elle soit due à des causes naturelles, toutes les informations susceptibles de permettre au public de prendre des mesures pour prévenir ou limiter d'éventuels dommages qui sont en la possession d'une autorité publique soient diffusées immédiatement et sans retard aux personnes qui risquent d'être touchées.* » Il s'agit d'une perspective complètement différente de celle de haut en bas généralement adoptée par les autorités.

Le rapport de la fondation privée japonaise précise « *qu'avec les médias sociaux, il est souvent plus important de recevoir et analyser l'information, puis de communiquer aux abonnés, "amis" ou lecteurs plutôt que de transmettre simplement de l'information. Le gouvernement doit mettre en place des techniques et des systèmes de veille et d'analyse des messages circulant dans les médias sociaux. Avec les technologies*

<sup>26</sup> Sebastian Heiser, *Protokoll des Super-GAUs: Was am Tag X passiert*, Die Tageszeitung, 24 octobre 2014 et articles liés. <http://blogs.taz.de/rechercheblog/2014/10/24/protokoll-des-super-gaus-was-am-tag-x-passiert/>

<sup>27</sup> Ces documents ont été mis en ligne par le quotidien : <http://s3.documentcloud.org/documents/1306783/gau-bund-plus-2.pdf>

existantes, il est déjà possible de quantifier les termes recherchés sur Internet. Une telle information peut aider les gouvernements à répondre correctement aux préoccupations du public » [IIFNA2014].

Le plan d'urgence Belge mentionne, parmi les missions de la cellule de communication,

« — un système adéquat d'information soit organisé afin de pouvoir répondre aux questions de la population ;  
— un monitoring approprié de la population et des médias soit organisé afin de pouvoir évaluer en temps réel les réactions de la population et des médias ;  
— les pays voisins, avec lesquels des conventions bilatérales d'assistance réciproque en cas d'accidents nucléaires ont été conclues, reçoivent les informations nécessaires » [PURNB2003].

Rien n'est dit sur les moyens disponibles pour mettre en œuvre cette politique.

Ce même plan limite la communication de l'exploitant « aux informations relatives à la situation sur le site d'exploitation et son évolution ». Le plan français est en phase avec cette approche. Il précise, de plus, que « la démarche de communication doit également prendre en compte la dimension d'incertitude : elle est inhérente à toute crise et peut alimenter le sentiment d'insécurité et de doute ressenti par la population. Il faut prendre en compte les questions posées, admettre les inconnues, les dysfonctionnements ou les difficultés et s'efforcer d'apporter des réponses » [SGDSN2014]. Ces prescriptions sont les bienvenues, mais elles doivent aussi directement concerner les pays frontaliers qui auront accès, via les médias, à ces informations.

Pierre-Franck Chevet, président de l'Autorité de sûreté nucléaire française (ASN), a reconnu<sup>28</sup>, le 2 juillet 2013, lors d'une audition à l'assemblée nationale, que « l'ASN a d'ailleurs eu un avant-goût de ce que pourrait être un contexte de crise, puisque nos personnels ont répondu à d'incessantes questions pendant l'accident de Fukushima, puis dans les deux mois qui ont suivi. Nos équipes avaient des difficultés à faire face à un flot d'interrogations alors qu'il s'agissait d'un accident à des milliers de kilomètres... S'il devait survenir en France, nous aurions certainement besoin de l'aide des pays limitrophes, d'où l'importance en Europe de fluidifier l'information et de déterminer des critères les plus homogènes possibles d'intervention. »

Les Etats-Unis ont déjà préparé des réponses toutes faites pour environ 400 questions potentielles ou inquiétudes qui pourraient survenir en cas d'urgence nucléaire. La NRC estime que ces réponses, déjà validées, doivent permettre de gagner beaucoup de temps lors d'une crise. C'est aussi un bon moyen de s'assurer la cohérence des messages et de parler d'une seule voix, ou à plusieurs voix, mais en harmonie. Ces messages

prennent en compte le fait qu'en situation de stress, les capacités d'écoute et de compréhension sont réduites. Ils doivent donc être opportuns, simples, clairs, précis et répétés [USNRC2011b].

#### 4.8. Terminer la situation d'urgence

La situation d'urgence doit finir à un certain moment. Les mesures à prendre alors, dépendent de la gravité de la situation. Quand c'est possible, le retour à une situation normale doit être effectué de manière transparente en permettant aux parties-prenantes d'effectuer leurs propres contrôles.

Cependant, en cas d'accident majeur, une contamination de l'environnement peut persister pendant une période prolongée se comptant en décennies, affectant ainsi durablement la vie des personnes concernées. La CIPR recommande que l'exposition à long terme aux contaminations résultant d'une situation d'urgence soit considérée comme une exposition à une « situation existante » [ICRP109 (113)]. Par ailleurs, le démantèlement de la centrale accidentée prend aussi des décennies. Le risque de nouveaux rejets massifs ne peut donc pas être écarté, interdisant ainsi un retour rapide des populations en zone proche.

La Commission ajoute qu'il n'y a pas « de frontières temporelles ou géographiques prédéfinies qui délimitent la transition d'une exposition à une situation d'urgence à une situation existante. En général, les niveaux de référence utilisés lors des situations d'urgence ne sont pas acceptables comme références à long terme car les niveaux d'exposition correspondant ne sont viables ni socialement, ni politiquement. Ainsi, les gouvernements et/ou les autorités compétentes doivent, à un certain moment, définir des niveaux de référence pour gérer l'exposition aux situations existantes, typiquement dans la partie basse de l'intervalle de 1 à 20 mSv/an recommandé par la Commission. » [ICRP109(116)]

Les PPUI mentionnent un « processus de retour à la normale » mais ignorent complètement la possibilité d'une contamination durable où il n'y aura pas de retour à la normale, voire pas de retour du tout [PPUI2012,PPUI2014].

L'exemple japonais a montré clairement que la transition entre la situation d'urgence et la situation existante est complexe. Comment passer d'un intervalle d'exposition maximale autorisée situé entre 20 et 100 mSv à la partie basse de l'intervalle de 1 à 20 mSv ? Les radioéléments comme le césium décroissent lentement. Le débit de dose moyen n'a diminué que de 40% en moyenne la première année au Japon et les travaux de décontamination se sont révélés très décevants.

La CIPR n'est pas très explicite : « les autorités nationales peuvent prendre en compte les circonstances et

28 <http://www.assemblee-nationale.fr/14/cr-dvp/12-13/c1213077.asp>

*aussi profiter de l'agenda du programme de réhabilitation pour adopter des valeurs de référence intermédiaires qui conduisent à une amélioration progressive de la situation » [ICRP111 (o)].*

Pour le moment, le Japon a adopté un retour à une limite de 1 mSv/an, mais sans aucun calendrier. La politique de retour actuelle est toujours basée sur une limite annuelle de 20 mSv/an choisie au moment de l'évacuation. De nombreuses personnes ne souhaitent pas rentrer, surtout quand il y a de petits enfants. Mais si le Japon adoptait une limite de retour plus faible, les populations non évacuées ne comprendraient pas et se sentiraient abandonnées.

Aux Etats-Unis, la réglementation impose l'évacuation des populations quand l'exposition peut dépasser 20 mSv durant la première année, puis 5 mSv ou moins la seconde année. L'objectif à long terme est de garder une dose inférieure à 50 mSv sur 50 ans. Ces doses concernent l'exposition aux radioéléments déposés sur les sols et autres surfaces [USEPA1992, FEMA2013].

Anand Grover, Rapporteur spécial du Haut-Commissariat aux Droits de l'Homme de l'ONU précise que *« les recommandations de la CIPR sont basées sur le principe d'optimisation et de justification, selon lesquelles toutes les actions du gouvernement doivent maximiser les bénéfices sur le détriment. Une telle analyse risque-bénéfice n'est pas en accord avec le cadre du droit à la santé, parce qu'elle donne la priorité aux intérêts collectifs sur les droits individuels. Le droit à la santé impose que chaque individu doit être protégé. De plus, de telles décisions, qui ont un impact à long terme sur la santé physique et mentale des populations, doivent être prises avec leur participation active, directe et effective. »* Et d'ajouter que *« la possibilité d'effets néfastes pour la santé existent avec les faibles doses de radiation. Cela implique de recommander aux personnes évacuées de ne retourner quand la dose liée à l'irradiation a été réduite autant que possible à des niveaux inférieurs à 1 mSv par an. En attendant, le gouvernement doit continuer à fournir un soutien financier et une indemnisation à toutes les personnes évacuées de façon à leur permettre de décider par elles-mêmes de rentrer ou de rester évacuées »* [HRC2013].

La transition entre la situation d'urgence et celle de situation existante doit être discutée avec les personnes concernées et la société civile. Chacun doit pouvoir décider s'il veut rentrer ou non, sans être discriminé. Il s'agit de l'une des principales exigences des associations japonaises de soutien aux réfugiés. Car, comme l'explique le groupe de recherche européen EURANOS,

*« pour certaines personnes, il est préférable de rester éloignées de la zone jusqu'à ce que toutes les mesures de décontamination aient été prises. Pour d'autres, il peut être plus important de rentrer à la maison, tout en étant conscientes que des travaux de réhabilitation peuvent être nécessaires à une date ultérieure »* [EURANOS2008]. Une telle approche est plus facile sur le papier que dans la réalité. Dans les faits, il apparaît qu'au Japon, ce sont surtout les personnes âgées qui veulent rentrer chez elles, les familles avec enfants préférant rester éloignées. Mais il n'est alors pas possible de rebâtir une communauté et remettre en place les services publics.

**> La Belgique doit se doter d'une politique de gestion post-accidentelle à moyen et long terme qui soit discutée avec la population.**

## 5. Problèmes transfrontaliers

L'AIEA a une convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique<sup>29</sup> qui date de novembre 1986. Elle fait suite à l'accident de Tchernobyl et le Japon n'a pas jugé utile de l'utiliser. Il n'y a donc pas de retour d'expérience possible à ce sujet. Les informations relatives à l'accident nucléaire doivent aussi être transmises à l'AIEA, mais cette organisation a joué un rôle mineur en terme d'information de la population au Japon et à l'étranger lors de la catastrophe de Fukushima. Les médias japonais en langue anglaise étaient beaucoup plus riches en information que les quelques communiqués de l'agence internationale. Et durant les premiers mois, quand les autorités japonaises ont sous-estimé la gravité de l'accident en le classant au niveau 5 de l'échelle INES, l'AIEA n'a rien trouvé à redire.

La Belgique a conclu des conventions bilatérales avec les pays voisins, réglant l'assistance réciproque en cas de catastrophes ou de calamités, y compris les accidents nucléaires. Le Ministre de l'Intérieur peut, en vertu de ces conventions, invoquer une assistance spéciale en cas d'urgence radiologique [PURNB2003].

L'Union européenne impose aussi aux Etats membres de transmettre toutes les informations relatives à l'accident nucléaire afin que les données soient partagées. Une plateforme ECURIE<sup>30</sup> a été mise en place à cet effet. Cette structure est très utile aux organismes d'expertise de chaque Etat, mais elle n'a pas pour mission de coordonner la réponse concernant la protection des populations. Le mécanisme communautaire de protection civile, non spécifique aux crises nucléaires, peut être sollicité en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique

Les centrales de Gravelines et Cattenom, situées à quelques dizaines kilomètres de la frontière belge, sont clairement mentionnées dans le plan d'urgence nucléaire belge [PUNRB2003]. Mais les PPI de ces deux centrales se limitent à un rayon de 10 km et ne prennent donc pas en compte le territoire belge. Le PPI de Gravelines précise que « la zone de 10 à 50 km autour du CNPE est une zone dite de recommandation, prise en considération dans la gestion post-accidentelle d'une crise nucléaire (contamination des exploitations agricoles notamment). Dépassant le rayon des 10 km autour du CNPE, elle ne fait pas partie de la zone prise en compte dans le plan particulier d'intervention placé sous la responsabilité des pouvoirs publics. » En cas d'accident, le rôle du préfet se limite à mettre en œuvre « les accords de coopération en matière de sécurité civile conclu avec les provinces du Hainaut et de Flandre Occidentale

en Belgique et [à informer] les autorités britanniques » [PPIGravelines2011]. En cas de rejet massif, aussi bien atmosphérique que marin, la Belgique serait pourtant directement affectée.

Il n'en est pas de même avec la centrale de Chooz. « Le périmètre d'application global du PPI de Chooz est fixé à 10 km autour de la centrale de Chooz et a la particularité de concerner à la fois la France et la Belgique. Le Préfet n'a compétence que sur le territoire français ; les mesures de protection qu'il peut mettre en place peuvent concerner toutes ou une partie des communes situées dans le périmètre de 10 km, en fonction des éléments techniques qui lui sont communiqués. Ces mesures sont impérativement prises en concertation avec les autorités Belges » [PPIChooz2009].

Le PPI précise que le préfet « alerte des populations, des autorités nationales et de la Belgique ». Cependant, la liste de diffusion d'alerte en mode réflexe de la préfecture a pour destinataires des médias français, le gouverneur de la province de Namur avec copie pour information à la cellule de crise du Ministère belge de l'Intérieur, mais aucun média belge. L'alerte des populations au-delà de la frontière sera retardée. Réciproquement, le plan d'urgence national belge ne prévoit pas d'alerter les médias des pays riverains potentiellement affectés par un accident nucléaire. Il semble plus pertinent de prévoir un système d'information transfrontalier avec une cellule de crise commune.

Le PPI de Chooz stipule aussi que « si la mise à l'abri et à l'écoute doit être étendue au-delà des 2 km, elle devra être réalisée après concertation avec les autorités belges. » Pour l'évacuation, il est question d'une coordination franco-belge sur les itinéraires, sans plus de précision. De même pour « le déclenchement d'une prise d'iode [qui] doit être concertée entre le Préfet et les autorités fédérales en Belgique ».

Pour cela, « un représentant du Gouvernement Provincial de Namur pourra être dépêché au COD [Centre Opérationnel de Défense]. A défaut, un représentant de la cellule synthèse et coordination sera chargé de la transmission des informations auprès des services du Gouverneur. Des conférences téléphoniques régulières seront organisées entre le Préfet ou son représentant et le Gouverneur ou son représentant ». Est-ce bien suffisant ?

En cas de crise, il est important que le contenu de ces plans régionaux soit connu et partagé des deux côtés de la frontière. Une harmonisation des approches devrait être, de plus, recherchée. Ce n'est pourtant qu'en 2009,

29 [http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/Others/French/infirc336\\_fr.pdf](http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/Others/French/infirc336_fr.pdf)

30 European Community Urgent Radiological Information Exchange <http://rem.jrc.ec.europa.eu/RemWeb/activities/Ecurie.aspx>

que les autorités françaises ont demandé, pour la première fois, aux services fédéraux du gouverneur de la province de Namur et le centre fédéral de crise de collaborer aux groupes de travail français chargé de mettre à jour le plan particulier d'intervention français (PPI) pour la centrale de Chooz. Initiative saluée, non sans humour, par le journal « le Soir » en date du 9 avril 2009 : « *Sur la forme, l'initiative est à saluer. Pour la première fois, le plan particulier d'intervention – le « plan catastrophe » qui serait mis en œuvre en cas d'incident sérieux – de la centrale nucléaire de Chooz a été revu en collaboration avec la Belgique. [...] Vu la position géographique de la centrale, carrément enclavée en territoire belge, on peut penser qu'il vaut mieux tard que jamais. Mais il est vrai qu'il fut un temps, pas si lointain, où l'information concernant la centrale passait très mal la frontière. On peut espérer, désormais, que les choses se sont vraiment arrangées.* »

Réciproquement, les différents comités et cellules mis en place pour gérer un accident nucléaire en Belgique n'intègrent aucun représentant des pays voisins potentiellement affectés [PURNB2003].

A noter qu'une coopération transfrontière a débuté entre la France et la Belgique sur les risques technologiques et industriels, avec un premier état des lieux [APPORT2011] qui ne traite pas spécifiquement des risques nucléaires. L'étude faite par le consortium UJV-ENCO pour la commission européenne à propos des plans d'urgence en Europe [UJV-ENCO2013] déplore, à ce propos, que les accidents nucléaires ne sont pas traités comme les autres types d'accidents industriels et technologiques. Au niveau européen, les affaires nucléaires font l'objet d'un traité séparé. Pour ce consortium, « *il y a peu, voire aucune justification que les situations d'urgence nucléaire soient traitées différemment que les autres urgences* ».

Une des conséquences, c'est un retard flagrant en terme d'harmonisation des pratiques et des seuils d'intervention comme on a pu le voir précédemment. Cela se traduira par une source de tension de part et d'autre de la frontière, comme après la catastrophe de Tchernobyl. L'étude UJV-ENCO [UJV-ENCO2013] souligne que les autorités gagneraient en crédibilité si elles arrivaient à harmoniser leurs plans d'urgence. Ce ne sera le cas que si cela conduit à d'adopter les mesures les plus protectives pour la population, indépendamment d'intérêts politiques ou économiques locaux.

L'association des autorités compétentes en protection radiologique (*Heads of the European Radiological protection Competent Authorities*, HERCA) souligne aussi que des différences de part et d'autre de la frontière peuvent conduire à une défiance des populations et recommande aussi une harmonisation. Il s'agit d'un processus lent. En attendant, il est recommandé de s'aligner, quand c'est possible, sur les décisions du pays où a eu lieu l'accident [HERCA2014].

Mais l'acceptabilité de ces plans et des décisions qui seront prises en cas d'urgence ne sera possible que s'ils sont discutés en amont avec les parties prenantes.

## 6. Implication des parties-prenantes

Lors de la phase d'urgence, il n'est pas possible de discuter les mesures de protection de la population avec les parties-prenantes et les populations concernées. Cela doit être fait bien avant, comme le recommande la CIPR : « *Lors de la phase de planification, il est essentiel que le plan soit discuté, dans la mesure du possible, avec les acteurs concernés, qui incluent autres autorités, les intervenants, le public, etc. Sinon, il sera difficile de mettre en œuvre efficacement ce plan au cours de la phase de réponse. La stratégie globale de protection et les mesures de protection individuelle constitutives doivent avoir été travaillées avec tous ceux potentiellement exposés ou affectés, afin qu'il ne soit pas nécessaire de gaspiller du temps et des ressources au cours de la situation d'exposition d'urgence à convaincre les gens que c'est la réponse optimale. Cet engagement permettra aux plans d'urgence de n'être pas uniquement axés sur la protection des personnes les plus à risque au début d'une situation d'exposition d'urgence* » [ICRP109 (54)].

Le Japon l'a appris à ses dépens. Les plans d'urgence n'avaient jamais été discutés avec les populations concernées, pour ne pas les effrayer. L'autorité de sûreté précédente était plus préoccupée par la promotion de l'énergie nucléaire et craignait que les populations soient plus réticentes vis à vis de cette technologie. Maintenant, les plans d'urgence sont mis en ligne et des réunions d'information – concertation sont organisées.

En Belgique, un Institut Supérieur de Planification d'Urgence<sup>31</sup> a été créé en 1991. Il a notamment pour mission « *de diffuser, auprès des personnes susceptibles d'intervenir dans l'organisation des secours en cas d'urgence, une information adéquate et régulièrement mise à jour sur les risques que leur intervention présenterait pour leur santé et sur les mesures de précaution à prendre en pareil cas* » [PURNB2003]. Il mène aussi des campagnes d'information auprès des populations et a créé un site Internet ad-hoc pour l'accident nucléaire<sup>32</sup>. Mais cela ne suffit pas. Il faut aussi discuter le contenu détaillé des plans avec les populations et acteurs concernés. Les limites opérationnelles d'intervention adoptées doivent être justifiées et discutées en amont pour pouvoir être acceptées.

Non seulement les PPUI autour des installations nucléaires belges n'ont jamais été discutés avec les populations, ils ne sont même pas disponibles en ligne. Dans le passé, Greenpeace Belgique a dû utiliser les procédures d'accès aux documents administratifs pour se les procurer. L'organisation a obtenu les versions 2014

sans problème. Ils devraient maintenant être disponibles en ligne. Comment justifier le financement de campagnes d'information sans que les documents de base ne soient accessibles ? Les autorités belges s'attendent-elles à ce que la population obéisse aveuglément à leurs recommandations, sans chercher à comprendre ce qui justifie les décisions difficiles à prendre ?

Pourtant, le plan national précise que « *d'une manière générale, la population doit être informée non seulement de l'existence des risques nucléaires, chimiques et ceux liés à d'autres produits dangereux, mais elle doit aussi l'être des principales mesures d'urgence à suivre si la santé publique est menacée ou risque de l'être. Cette connaissance doit permettre de mieux gérer les risques que comporte une société en plein développement technologique, de mieux participer aux actions communes et, le cas échéant, de mieux adapter le comportement afin de pouvoir réagir adéquatement en cas d'urgence.* » Pourquoi les PPUI ne sont-ils pas publics ?

Nous n'avons pas trouvé en ligne non plus les PPI français pour les centrales de Cattenom et Gravelines, mais nous les avons obtenus rapidement via les Commissions Locales d'Information. Celui de la centrale de Chooz est en ligne [PPIChooz2009]. Ces plans doivent être révisés suite à la parution du premier plan national [SGDSN2014]. A Cattenom, la procédure est en cours et la CLI va être consultée. Il sera ensuite mis en ligne.

Il est important d'avoir aussi à l'esprit que, lors d'un accident nucléaire, la crédibilité des autorités est mise à mal. Au Japon, même le Premier ministre n'avait plus confiance dans son administration et les experts officiels lors de la phase d'urgence.

On ne peut qu'insister sur le fait que la consultation du public et des acteurs concernés est indispensable pour avoir des plans réalistes qui répondent à leurs besoins et contraintes. Et cette consultation doit être transfrontalière, comme l'impose la convention d'Espoo sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement dans un contexte transfrontière [ESPOO1991]. Dans ses dispositions relatives à la consultation du public, elle précise que « *la Partie d'origine offre au public de la Partie touchée une possibilité de participer [...] équivalente à celle qui est offerte à son propre public* » sans toutefois préciser ce qu'elle entend par « *équivalente* ».

En ce qui concerne les risques chimiques, aussi bien la directive Seveso III [SEVESO2012] de l'UE que la Convention sur les effets transfrontières des accidents industriels [CETAI2008] imposent que « *le public concerné ait l'occasion de donner son avis sur le plan*

31 <http://centredecrise.be>

32 <http://www.risquenucleaire.be/>

*d'urgence externe » et que « la possibilité offerte au public de la Partie touchée soit équivalente. » Ces deux textes ne s'appliquent pas à l'industrie nucléaire, qui se distingue une fois de plus. Nous ne connaissons pas de texte équivalent pour les accidents nucléaires.*

A noter que le PPI de Chooz [PPIChooz2009] mentionne que « *le Projet de Plan Particulier d'Intervention est également transmis au Gouverneur de la Province de Namur (arrangement particulier signé entre le Préfet et le Gouverneur), ainsi qu'au centre fédéral de crise à Bruxelles (niveau fédéral) pour avis. Le Gouverneur disposera aussi de deux mois pour faire parvenir son avis au Préfet.* » Les populations et acteurs concernés ne sont donc pas directement impliqués.

Il importe que la consultation du public et des acteurs concernés aille jusque dans les détails des plans d'urgence. C'est le seul moyen de partager les connaissances et de les rendre opérationnelles. Le groupe de recherche EURANOS propose, par exemple, que « *les parties prenantes soient impliquées au moment de la planification pour aider à fixer les niveaux de référence d'exposition des situations d'urgence radiologique et les seuils d'intervention de déclenchement des contre-mesures d'urgence* » [EURANOS2008]. Il serait aussi très utile que les communautés aient accès à des instruments de mesure de la radioactivité simples d'utilisation. Chaque commune pourrait avoir quelques personnes formées et entraînées à la manipulation de ces appareils qui pourraient répondre directement aux interrogations des populations et faciliter la prise de décision en cas de difficultés de communication avec les cellules de crise.

## 7. Conclusion

Le 5ième niveau de défense en profondeur définie par l'AIEA concerne « **la limitation des conséquences radiologiques des rejets** ». Le plan d'urgence belge est en phase en présentant les « *mesures radicales afin de limiter les conséquences nuisibles d'un accident* » [PURNB2003]. Tous les pays ont des « *plans d'urgence* » pour faire face à un accident nucléaire. Mais la commission sénatoriale belge préfère parler de « *plans de secours* » [SENAT1991]. Il ne s'agit pas que d'un problème sémantique : la question est de savoir si l'on recherche la meilleure protection des personnes vivant à proximité des installations nucléaires ou seulement la limitation des conséquences, dans l'urgence.

L'étude pour la commission européenne [UJV-ENCO2013] note que « *l'organisation institutionnelle pour faire face à une urgence nucléaire est souvent différente de la plupart, voire de la totalité, de celle pour faire face aux autres types d'urgence. [...] En pratique, cela se traduit, dans la plupart des pays, par le fait que ce sont les institutions nationales avec une expertise en matière de radioprotection ou de nucléaire qui dirigent et ont la mainmise sur les plans d'urgence et les réponses apportées, les organisations de protection civile venant en aide. Pour la plupart, voire tous les autres types d'urgence, ce sont les organisations de la protection civile qui dirigent, avec l'aide des spécialistes ad-hoc, en fonction de la nature de l'accident. Cela a des implications importantes sur la façon dont est gérée la crise en pratique.* »

Mais, avec l'industrie nucléaire, les autorités se heurtent à la dimension exceptionnelle que peuvent prendre les accidents. Ceux de Tchernobyl et de Fukushima, sont les accidents industriels les plus graves de l'histoire. Ils ont eu un impact sur un vaste territoire, rendant inhabitables pour des décennies de grandes surfaces et pèsent dans la vie économique des pays affectés pendant longtemps.

L'accident de Three Mile Island a longtemps servi de référence, celui de Tchernobyl étant relégué au statut d'accident « soviétique » et donc impossible en occident. La catastrophe japonaise a montré qu'il n'en était rien : même un pays riche et technologiquement avancé peut subir un accident nucléaire de grande ampleur.

Dans un pays peuplé comme la Belgique, le nombre de personnes potentiellement touchées par un accident nucléaire d'une telle ampleur est beaucoup plus élevé. En voulant assurer la protection de chacun, c'est l'avenir du pays qui pourrait être mis en péril. Les plans d'urgence sont donc forcément limités car il ne sera pas possible d'évacuer des millions de personnes et de

prendre soin de milliers de personnes vulnérables hospitalisées ou en maisons de repos. Bien que plusieurs études basées sur des simulations d'accident montrent que des mesures comme la prophylaxie à l'iode stable doivent pouvoir être étendues sur plus d'une centaine de kilomètres, aucun pays ne s'y est préparé.

Le choix a donc été fait de « *limiter les conséquences radiologiques des rejets* ». Au Japon, la limite fixée pour l'évacuation et le retour des habitants est considérée comme trop élevée par beaucoup. 20 mSv par an correspond à la limite maximale admissible pour les travailleurs du nucléaire les plus exposés. Elle est appliquée aux enfants de Fukushima. Pour le retour, les populations seront équipées de dosimètres pour aller vivre en « *zone contrôlée* ». Certains qui peuvent se le permettre sont partis. Ceux qui veulent rester, ou qui n'ont pas le choix doivent adopter des stratégies nouvelles.

Face à cette réalité, il n'y a pas de concertation avec les populations potentiellement exposées ni avec les acteurs qui auront à intervenir, de peur qu'ils exigent plus que ce que le pays pourra garantir.

## Sigles

<b>ACRO :</b>	Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l'Ouest (France)
<b>AFCN :</b>	Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire
<b>AIEA :</b>	Agence Internationale de l'Energie Atomique
<b>ASN :</b>	Autorité de Sécurité Nucléaire (France)
<b>CIPR :</b>	Commission Internationale de Protection Radiologique
<b>CLI :</b>	Commission Locale d'Information (France)
<b>CNPE :</b>	Centre Nucléaire de Production d'Electricité
<b>EURATOM :</b>	Communauté européenne de l'énergie atomique
<b>FAO :</b>	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
<b>HERCA :</b>	Heads of the European Radiological protection Competent Authorities
<b>ICANPS :</b>	Investigation Committee on the Accident at the Fukushima Nuclear Power Stations of Tokyo Electric Power Company (Japon)
<b>INES :</b>	International Nuclear Event Scale
<b>IRE :</b>	Institut National des Radioéléments
<b>NAIIC :</b>	Nuclear Accident Independent Investigation Commission of Japanese National Assembly
<b>NRA :</b>	Nuclear Regulation Authority (Japon)
<b>NRC :</b>	Nuclear Regulatory Commission (Etats-Unis)
<b>OMS :</b>	Organisation Mondiale de la Santé
<b>PPI :</b>	Plan Particulier d'Intervention (France)
<b>PPUI :</b>	Plan Particulier d'Urgence et d'Intervention
<b>TEPCo :</b>	Tôkyô Electric Power Company
<b>UNSCEAR :</b>	United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation

## Références

- [Aarhus1998]** Nations Unies, Commission Economique pour l'Europe, *Convention sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement*, 25 juin 1998. <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/pp/documents/cep43f.pdf>
- [ACRO2012]** ACRO, *Initiatives citoyennes au Japon suite à la catastrophe de Fukushima*, étude réalisée à la demande de l'Autorité de Sécurité Nucléaire, Février 2012. [http://www.acro.eu.org/Rap\\_initiatives\\_fukushima2012\\_1.pdf](http://www.acro.eu.org/Rap_initiatives_fukushima2012_1.pdf)
- [AFCN2011]** P. Smeesters, L. Van Bladel, Agence fédérale de Contrôle nucléaire, *Accidents nucléaires et protection de la thyroïde par l'iode stable*, 8 mars 2011. [http://www.imre.ucl.ac.be/rpr/Smeesters/AccidentNucléaire\\_%20IodeStable\\_20110309.pdf](http://www.imre.ucl.ac.be/rpr/Smeesters/AccidentNucléaire_%20IodeStable_20110309.pdf)
- [APPORT2011]** Aide à la Préparation des Plans Opérationnels des Risques Transfrontaliers, *Recueil Risques technologiques transfrontaliers, de la prévention à la gestion des accidents*, novembre 2011. [http://www.interreg-apport.eu/apport/medias\\_user/Recueil\\_transfrontalier.pdf](http://www.interreg-apport.eu/apport/medias_user/Recueil_transfrontalier.pdf)
- [ASN2013]** Autorité de Sécurité Nucléaire (ASN), *Recueil de textes réglementaires relatifs à la radioprotection*, 22/08/2013. <http://professionnels.asn.fr/Les-Guides-de-l-ASN/Recueil-de-textes-reglementaires-relatifs-a-la-radioprotection>
- [ATHLET2014]** Heads of the European Radiological protection Competent Authorities (HERCA) and Western European Nuclear Regulators' Association (WENRA), Ad hoc High-Level Task Force on Emergencies (AtHLET), Position paper, 22 October 2014 [http://www.wenra.org/media/filer\\_public/2014/11/21/herca-wenra\\_approach\\_for\\_better\\_cross-border\\_coordination\\_of\\_protective\\_actions\\_during\\_the\\_early\\_phase\\_of\\_a\\_nuclear\\_accident.pdf](http://www.wenra.org/media/filer_public/2014/11/21/herca-wenra_approach_for_better_cross-border_coordination_of_protective_actions_during_the_early_phase_of_a_nuclear_accident.pdf)
- [CETAI2008]** Nations Unies, Commission Economique pour l'Europe, *Convention sur les effets transfrontières des accidents industriels* telle que modifiée le 19 mars 2008. [http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2013/TEIA/1321013\\_ENG\\_Web\\_New\\_FRE.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2013/TEIA/1321013_ENG_Web_New_FRE.pdf)
- [CODEX1995]** Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization, *Codex General Standard for Contaminants and Toxins in Food and Feed*, Codex Standard 193-1995, revised in 2009, amended in 2013. [http://www.codexalimentarius.org/download/standards/17/CXS\\_193e.pdf](http://www.codexalimentarius.org/download/standards/17/CXS_193e.pdf)
- [CODIRPA2012]** Comité directeur pour la gestion post-accidentelle d'un accident nucléaire (CODIRPA), *Elément de doctrine pour la gestion post-accidentelle d'un accident nucléaire*, 5 octobre 2012. [http://post-accidentel.asn.fr/content/download/53098/365511/version/1/file/Doctrine\\_CODIRPA\\_NOV2012.pdf](http://post-accidentel.asn.fr/content/download/53098/365511/version/1/file/Doctrine_CODIRPA_NOV2012.pdf)
- [DEVAST2013]** Reiko Hasegawa, *Disaster Evacuation from Japan's 2011 Tsunami Disaster and the Fukushima Nuclear Accident*, DEVAST Project, May 2013. [http://www.devast-project.org/img/research/STUDY0513\\_RH\\_DEVAST\\_report.pdf](http://www.devast-project.org/img/research/STUDY0513_RH_DEVAST_report.pdf)
- [EC-TREN2010]** EC DG for Transport & Energy, *Medical Effectiveness of Iodine Prophylaxis in a Nuclear Reactor Emergency Situation and Overview of European Practices*, RISKAUDIT Report No. 1337, January 2010. [http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation\\_protection/doc/reports/2010\\_stable\\_iodine\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/doc/reports/2010_stable_iodine_report.pdf)
- [ESPOO1991]** Nations Unies, Commission Economique pour l'Europe, *Convention sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement dans un contexte transfrontière*, dite Convention d'Espoo, approuvée le 25 février 1991 à Espoo, entrée en vigueur le 10 septembre 1997. [http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/eia/documents/legaltexts/Espoo\\_Convention\\_authentic\\_FRE.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/eia/documents/legaltexts/Espoo_Convention_authentic_FRE.pdf)
- Nations Unies, Commission Economique pour l'Europe, *Directive concernant la participation du public à l'évaluation de l'impact sur l'environnement dans un contexte transfrontière*, 2006. <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2006/eia/ece.mp.eia.7.pdf>
- [EURANOS2008]** EURANOS (European Approach to Nuclear and Radiological Emergency Management and Rehabilitation Strategies), *Generic Guidance for Assisting in the Withdrawal of Emergency Countermeasures in Europe Following a Radiological Incident*, 2008. [http://www.euranos.fzk.de/Products/LiftingCountermeasuresNewGuidance\\_v2.1Final.pdf](http://www.euranos.fzk.de/Products/LiftingCountermeasuresNewGuidance_v2.1Final.pdf)
- [EURATOM1987-1989]**
- Règlement (EURATOM) n°3954/87 du Conseil du 22 décembre 1987 fixant les niveaux maximaux admissibles de contamination radioactive pour les denrées alimentaires et les aliments pour le bétail après un accident nucléaire ou dans toute autre situation d'urgence radiologique. [http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/doc/legislation/873954\\_fr.pdf](http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/doc/legislation/873954_fr.pdf)
  - Règlement (EURATOM) n°944/89 de la commission du 12 avril 1989 fixant les niveaux maximaux admissibles de contamination radioactive pour les denrées alimentaires de moindre importance après un accident nucléaire ou dans toute autres situation d'urgence radiologique. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31989R0944:FR:PDF>
  - Règlement (EURATOM) n°2218/89 du conseil du 18 juillet 1989 modifiant le règlement (Euratom) n°3945/87 fixant les niveaux maximaux admissibles de contamination radioactive pour les denrées et les aliments pour bétail après un accident nucléaire ou dans toute autre situation d'urgence radiologique. [http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/doc/legislation/892218\\_fr.pdf](http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/doc/legislation/892218_fr.pdf)
- [EURATOM2014]** Union européenne, *Directive 2013/59/Euratom du Conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants et abrogeant les directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom et 2003/122/*

*Euratom*, Journal officiel de l'Union européenne L13, 17 janvier 2014.  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2014:013:FULL:FR:PDF>

**[FEMA2013]** Federal Emergency Management Agency, *Program Manual - Radiological Emergency Preparedness*, June 2013. [http://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1917-25045-9774/2013\\_rep\\_program\\_manual\\_final2\\_.pdf](http://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1917-25045-9774/2013_rep_program_manual_final2_.pdf)

**[GPB20013]** Greenpeace Belgique, *Plans d'urgence nucléaire : insuffisants pour protéger la population*, janvier 2013.  
[http://www.greenpeace.org/belgium/Global/belgium/report/2013/Plan\\_urgence\\_nucleaire\\_FR\\_DEF.pdf](http://www.greenpeace.org/belgium/Global/belgium/report/2013/Plan_urgence_nucleaire_FR_DEF.pdf)

**[GPI2012]** David Boilley, *Emergency Planning and Evacuation, in, Lessons from Fukushima*, Greenpeace International 2012  
<http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/nuclear/2012/Fukushima/Lessons-from-Fukushima.pdf>

**[HERCA2011]** Heads of the European Radiological protection Competent Authorities, *Emergency Preparedness – Practical Guidance – Practicability of Early Protective Actions*, Approved on the occasion of the 7th HERCA meeting held in Brussels on 30 June 2011. [http://www.herca.org/documents/Practical%20Guidance%20-Practicability%20of%20Early%20Protective%20Actions\\_20110630.pdf](http://www.herca.org/documents/Practical%20Guidance%20-Practicability%20of%20Early%20Protective%20Actions_20110630.pdf)

**[HERCA2014]** Head of the European Radiological protection Competent Authorities, *Emergency Preparedness-Approach for a better crossborder coordination of protective actions during the response in the early phase of a nuclear accident; development and practical testing*, approved on the occasion of the 13th HERCA Board meeting on 12 June 2014 in Vilnius.  
<http://www.herca.org/documents/HERCA%20Approach%20on%20emergencies.pdf>

**[HRC2013]** Human Rights Council, *Report of the Special Rapporteur on the right of everyone to the enjoyment of the highest attainable standard of physical and mental health*, Anand Grover, Mission to Japan (15 - 26 November 2012), 2 May 2013 (A/HRC/23/41/Add.3)  
[http://www.ohchr.org/Documents/HRBodies/HRCouncil/RegularSession/Session23/A-HRC-23-41-Add3\\_en.pdf](http://www.ohchr.org/Documents/HRBodies/HRCouncil/RegularSession/Session23/A-HRC-23-41-Add3_en.pdf)

**[IAEA1996]** IAEA, Report by the International Nuclear Safety Advisory Group-10, *Defence in Depth in Nuclear Safety*, 1996  
[http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1013e\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1013e_web.pdf)

**[IAEA2006]** The Chernobyl Forum: 2003–2005, *Chernobyl's Legacy: Health, Environmental and Socio-Economic Impacts and Recommendations to the Governments of Belarus, the Russian Federation and Ukraine*, April 2006  
<http://www.iaea.org/Publications/Booklets/Chernobyl/chernobyl.pdf>

**[ICANPS2012]** Investigation Committee on the Accident at Fukushima Nuclear Power Stations of Tokyo Electric Power Company, *Final report*, 23rd of July 2012  
<http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/icanps/eng/final-report.html>

**[ICRP63]** International Commission on Radiological Protection, Publication 63: *Principles for Intervention for Protection of the Public in a Radiological Emergency*, 1992

**[ICRP109]** International Commission on Radiological Protection, Publication 109: *Application of the Commission's Recommendations for the Protection of People in Emergency Exposure Situations*, Approved by the Commission in October 2008.

**[ICRP111]** International Commission on Radiological Protection, Publication 111: *Application of the Commission's Recommendations to the Protection of People Living in Long-term Contaminated Areas after a Nuclear Accident or a Radiation Emergency*, Approved by the Commission in October 2008, published in April 2011.

**[IICFNA2014]** The Independent Investigation Commission on the Fukushima Nuclear Accident, *The Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Disaster, Investigating the Myth and Reality*, Edited by Mindy Kay Bricker, Routledge (2014). <http://rebuildjpn.org/en/>

**[IRSN2012]** A. Pascal, *La population autour des sites nucléaires français : un paramètre déterminant pour la gestion de crise et l'analyse économique des accidents nucléaires*, Radioprotection 47, pages 13-31, doi:10.1051/radiopro/2011150 (2012)

**[Izumozaki2013]** 出雲崎町(Izumozaki city), 出雲崎町地域防災計画(原子力災害対策編)(Izumozaki city regional disaster prevention plan, Nuclear Emergency Response), issued in March 2013 for consultation of the public.  
<http://www.town.izumozaki.niigata.jp/topics/userfiles/%E5%87%BA%E9%9B%B2%E5%B4%8E%E7%94%BA%E5%9C%B0%E5%9F%9F%E9%98%B2%E7%81%BD%E8%A8%88%E7%94%BB%EF%BC%88%E5%8E%9F%E5%AD%90%E5%8A%9B%E7%81%BD%E5%AE%B3%E5%AF%BE%E7%AD%96%E7%B7%A8%EF%BC%89%E3%80%90DF%E3%80%91.pdf>

**[KI2014]** Service d'approvisionnement en iode de potassium, ATAG Organisations économiques SA, sur mandat de la pharmacie de l'armée, base logistique de l'armée / affaires sanitaires suisses, site Internet d'information [kaliumiodid.ch](http://www.kaliumiodid.ch), consulté en octobre 2014. <http://www.jodtabletten.ch/fr/home>

**[Nature2011]** Declan Butler, *Reactors, Residents and Risks*, Nature, Published online 21 April 2011, doi:10.1038/472400a  
<http://www.nature.com/news/2011/110421/full/472400a.html>  
 Les données sont ici : <http://www.nature.com/news/2011/110421/full/472400a/box/2.html>

**[NAIIC2012]** The National Diet of Japan, *The official report of The Fukushima Nuclear Accident Independent Investigation Commission*, 2012. <http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3856371/naiic.go.jp/en/report/>

**[Namur2006]** Province de Namur, *Brochure d'information du monde agricole face au risque nucléaire et radiologique, réalisée dans le cadre d'un exercice national de crise simulant un incident nucléaire à la centrale nucléaire d'Electrabel à Tihange*, le jeudi 9 novembre 2006.  
[http://www.securiteprovincenamur.be/telechargement/FAQAgri\\_WEB\\_FR\\_365.pdf](http://www.securiteprovincenamur.be/telechargement/FAQAgri_WEB_FR_365.pdf)

**[NRA2012]** Nuclear Safety Commission, Special Committee on Nuclear Disaster, Emergency Preparedness guidelines working group, *Interim Report for Reviewing, "Regulatory Guide: Emergency Preparedness for Nuclear Facilities"*, March 2012

[http://www.nsr.go.jp/archive/nsc/NSCenglish/geje/20120322review\\_3.pdf](http://www.nsr.go.jp/archive/nsc/NSCenglish/geje/20120322review_3.pdf)

**[NRA2013]** 原子力規制委員会 (Autorité de Régulation Nucléaire du Japon), 原子力災害対策指針 (*Nuclear Emergency Response Guidelines*), version révisée en septembre 2013.

**[PPIChooz2009]** Préfecture des Ardennes, *Plan Particulier d'Intervention du Centre Nucléaire de Production d'Electricité de Chooz*, 26 juin 2009. [http://www.ardennes.gouv.fr/IMG/pdf/PPI\\_Chooz\\_26juin2009\\_cle71b175.pdf](http://www.ardennes.gouv.fr/IMG/pdf/PPI_Chooz_26juin2009_cle71b175.pdf) [http://www.ardennes.gouv.fr/IMG/pdf/Annexes\\_PPI\\_Chooz\\_cle54c5ef.pdf](http://www.ardennes.gouv.fr/IMG/pdf/Annexes_PPI_Chooz_cle54c5ef.pdf)

**[PPIGravelines2011]** Préfecture du Nord, *Plan Particulier d'Intervention du Centre Nucléaire de Production d'Electricité de Gravelines*, version provisoire du 5 janvier 2011. Non disponible en ligne

**[PPUI2012]** Gouvernement provincial de Liège, *Plan Particulier d'Urgence et d'Intervention provincial de la centrale nucléaire de Tihange*, version du 1/07/2012  
Gouvernement provincial de Namur, *Plan Particulier d'Urgence et d'Intervention provincial de la centrale nucléaire de Tihange pour la province de Namur*, Version du 01/09/2012  
Non disponibles en ligne.

**[PPUI2014]** Gouvernement provincial de Liège, *Particulier d'Urgence et d'Intervention, centrale nucléaire de Tihange*, version 05/2013  
Gouvernement provincial de Namur, service de sécurité civile & centre provincial de crise, *Plan Particulier d'Urgence et d'Intervention pour la centrale nucléaire de Tihange*, version 2014.  
Province Antwerpen, *Bijzonder Nood- en Interventieplan Kerncentrale Doel*, 19-02-2014  
Non disponibles en ligne.

**[PURNB2003]** Arrêté royal portant fixation du plan d'urgence nucléaire et radiologique pour le territoire belge, 17 octobre 2003, *Moniteur belge*, 20 novembre 2003, p. 55876  
<http://www.fanc.fgov.be/GED/00000000/700/715.pdf>  
Nucleair en Radiologisch Noodplan voor het Belgische Grondgebied  
<http://www.fanc.fgov.be/GED/00000000/700/716.pdf>

**[SENAT1991]** Sénat, Commission d'information et d'enquête en matière de sécurité nucléaire, *Rapport final et recommandations*, 12 juillet 1991

**[SEVESO2012]** Union européenne, *Directive 2012/18/UE du parlement européen et du conseil du 4 juillet 2012 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, modifiant puis abrogeant la directive 96/82/CE du Conseil*, *Journal officiel de l'Union européenne* L 197/1, 24.7.2012  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:197:0001:0037:FR:PDF>

**[SGDSN2014]** Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN), *Plan national de réponse, accident nucléaire ou radiologique majeur*, février 2014  
[http://www.risques.gouv.fr/sites/default/files/upload/sgdsn\\_parties1et2\\_270114.pdf](http://www.risques.gouv.fr/sites/default/files/upload/sgdsn_parties1et2_270114.pdf)

**[SSK2014]** Strahlenschutzkommission, *Planungsgebiete für den Notfallschutz in der Umgebung von Kernkraftwerken, Empfehlung der Strahlenschutzkommission*, Verabschiedet in der 268. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 13./14. Februar 2014  
[http://www.ssk.de/SharedDocs/Beratungsergebnisse\\_PDF/2014/Planungsgebiete.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.ssk.de/SharedDocs/Beratungsergebnisse_PDF/2014/Planungsgebiete.pdf?__blob=publicationFile)  
Also available in English: *Planning areas for emergency response near nuclear power plants, Recommendation by the German Commission on Radiological Protection*, Adopted at the 268th meeting of the German Commission on Radiological Protection on 13 and 14 February 2014  
[http://www.ssk.de/SharedDocs/Beratungsergebnisse\\_PDF/2014/Planungsgebiete\\_e.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.ssk.de/SharedDocs/Beratungsergebnisse_PDF/2014/Planungsgebiete_e.pdf?__blob=publicationFile)

**[UJV-ENCO2013]** UJV-ENCO, *Review of Current Off-site Nuclear Emergency Preparedness and Response Arrangements in EU Member States and Neighbouring Countries*, for European Commission, DG ENER, ENER/D1/2012-474, December 2013  
[http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation\\_protection/doc/emergencypreparedness/2014\\_nep\\_epr\\_review\\_2012-474\\_main.pdf](http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/doc/emergencypreparedness/2014_nep_epr_review_2012-474_main.pdf)  
[http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation\\_protection/doc/emergencypreparedness/2014\\_nep\\_epr\\_review\\_2012-474\\_append.pdf](http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/doc/emergencypreparedness/2014_nep_epr_review_2012-474_append.pdf)

**[UNSCEAR2008]** United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2008, *Report to the General Assembly with Scientific Annexes*, Volume II, Scientific Annexe D, published in 2011.  
[http://www.unscear.org/docs/reports/2008/11-80076\\_Report\\_2008\\_Annex\\_D.pdf](http://www.unscear.org/docs/reports/2008/11-80076_Report_2008_Annex_D.pdf)

**[USEPA1992]** United States Environmental Protection Agency, Office of Radiation Programs, *Manual of Protective Action Guides and Protective Actions for Nuclear Incidents*, Revised 1991, second printing, May 1992. EPA-400-R-92-001.  
<http://www.epa.gov/radiation/docs/er/400-r-92-001.pdf>

**[USNRC2011a]** U.S. Nuclear Regulatory Commission, *Criteria for Development of Evacuation Time Estimate Studies*, November 2011  
<http://pbadupws.nrc.gov/docs/ML1130/ML113010515.pdf>

**[USNRC2011b]** U.S. Nuclear Regulatory Commission, *Guidance on Developing Effective Radiological Risk Communication Messages: Effective Message Mapping and Risk Communication with the Public in Nuclear Plant Emergency Planning Zones*, February 2011  
<http://pbadupws.nrc.gov/docs/ML1104/ML110490120.pdf>

**[USNRC2012]** U.S. Nuclear Regulatory Commission, *Background on Emergency Preparedness at Nuclear Power Plants*, janvier 2009, dernière mise à jour le 3 octobre 2012.  
<http://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/fact-sheets/emerg-plan-prep-nuc-power-bg.html>

**[WHO1999]** World Health Organization, *Guidelines for Iodine Prophylaxis following Nuclear Accidents*, Update 1999  
[http://www.who.int/ionizing\\_radiation/pub\\_meet/Iodine\\_Prophylaxis\\_guide.pdf](http://www.who.int/ionizing_radiation/pub_meet/Iodine_Prophylaxis_guide.pdf)

