RAPPORT 2016

PLANS D'URGENCE NUCLÉAIRE EN FRANCE

FORCES ET FAIBLESSES

Une étude réalisée par :
ACRO

À la demande de :
anccli
LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE PARLONS EN !

Demande

Mission

Étude des plans d'urgence nucléaire français

Demandeur

ANCCLI (Association Nationale des Comités et Commissions Locales d'Information)

Réalisation

ACRO – Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l'Ouest
138, rue de l'Eglise
14200 HÉROUVILLE SAINT CLAIR
Tél. : 02.31.94.35.34 / Fax : 02.31.94.85.31

Auteurs : David BOILLEY et Mylène JOSSET.

Remarque particulière

La reproduction du document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Document

Date d'édition : 30/01/2016
Version : Rapport final
Identification : RAP151030-ANCCLI-vf.doc
Pages : 80

> *"It should be assumed that "all possible phenomena would occur". Moreover, it is necessary to recognize that there could be kinds of phenomena, which do not even be recognized as impossible phenomena, in other words, unthinkable phenomena can also occur. [...] It is necessary to make full preparations based on the assumption that unthinkable phenomena might occur."*

> *« 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 inimaginables peuvent aussi survenir. [...] Il est nécessaire de se préparer en partant de l'hypothèse que des phénomènes impensables peuvent survenir. »*

Prof. Yotaro Hatamura in *Investigation Committee on the Accident at the Fukushima Nuclear Power Stations of Tokyo Electric Power Company,* [ICANPS2012].

RAPPORT 2016

PLANS D'URGENCE NUCLÉAIRE EN FRANCE

FORCES ET FAIBLESSES

Une étude réalisée par : ACRO

À la demande de : ANCCLI – LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE PARLONS EN !

138 rue de l'Église - 14200 Hérouville Saint-Clair / Tel : (+33) 2 31 94 35 34 / Fax : (+33) 2 31 94 85 31
acro-laboratoire@wanadoo.fr / www.acro.eu.org / SIRET : 950 369 868 00027 / APE : 7120B

PRÉFACE

En cas d'accident nucléaire, les CLI seront en première ligne pour participer à l'information des populations. À ce titre, les CLI et l'ANCCLI sont de plus en plus impliquées dans la sensibilisation des acteurs des territoires sur cette question. L'ANCCLI a notamment mis en place, à partir de 2007, un Groupe Permanent Post-Accident et territoires (GPPA) afin de partager les expériences et questionnements des membres des CLI sur les situations de crise, les plans de secours (PPI), les campagnes de distribution de comprimés d'iode, l'urbanisation autour des sites nucléaires et le post-accident.

C'est dans ce contexte que l'ANCCLI a commandé à l'ACRO une étude indépendante sur les plans d'urgence en France au regard du retour d'expérience de la catastrophe de Fukushima et des plans mis en place dans d'autres pays. L'association a déjà effectué une étude similaire sur les plans d'urgence nucléaire en Belgique.

L'ANCCLI

En France, chaque installation nucléaire est pourvue d'une Commission Locale d'Information (CLI) qui a la double mission d'informer la population sur les activités nucléaires et assurer un suivi permanent de l'impact des installations nucléaires.

Créée le 5 septembre 2000, l'Association Nationale des Comités et Commissions Locales d'Information fédère les expériences et les attentes des CLI et porte leurs voix auprès des instances nationales et internationales.

Les CLI et l'ANCCLI ont décidé, en 2007, la création d'un Groupe Permanent Post-Accident et territoires (GPPA) afin de préparer les territoires aux situations accidentelles. Le GPPA construit son action à partir des territoires et vise à partager avec les membres des CLI, les questionnements, réflexions, interrogations sur tous les sujets ayant trait au post-accident et aux situations d'urgence, et à leur conséquences à l'échelon territorial.

L'ACRO

L'Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l'Ouest fut créée dans les mois qui ont suivi l'accident de Tchernobyl. Elle a pour but de rendre le citoyen auteur et acteur de la surveillance de son environnement, comme de son information.

Dotée d'un laboratoire de mesure de la radioactivité agréé, l'ACRO mène des travaux d'études et de surveillance de la radioactivité dans l'environnement à sa propre initiative dans le cadre de l'Observatoire Citoyen de la Radioactivité dans l'Environnement qu'elle a créé ou encore pour répondre à la demande de collectivités territoriales, de commissions locales d'information (CLI) ou d'associations.

L'ACRO a travaillé dans les territoires contaminés de Biélorussie et s'est beaucoup investie au Japon où elle a soutenu la création d'un laboratoire indépendant. Elle exerce une veille sur le déroulement de cette catastrophe.

RÉSUMÉ

En France, les plans d'urgence nucléaire sont définis dans tout un corpus de textes locaux, nationaux, voire européens. Ils n'ont jamais été discutés avec les personnes concernées ou avec les parties prenantes, malgré les recommandations en ce sens de la Commission internationale de protection radiologique. Certains Plans Particuliers d'Intervention (PPI) locaux ne sont même pas disponibles en ligne. En cas d'accident nucléaire grave, les populations riveraines ne connaissent pas les mesures de protection prévues et ne réagiront probablement pas comme attendu.
L'approche « top-down » utilisée à ce jour doit donc évoluer et les populations locales et les organisations de la société civile intéressées devraient être impliquées dans le développement et la planification des plans d'urgence.

Les mesures de protection prévues sont les mêmes dans tous les pays. En revanche, l'étendue de la zone géographique où elles seront appliquées dépend de la gravité de l'accident. Les catastrophes de Tchernobyl et de Fukushima ont montré que les accidents les plus graves peuvent avoir des conséquences bien au-delà des périmètres de protection prévus en France. **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. Par conséquent, l'Association Nationale des Comités et Commissions Locales d'Information (ANCCLI) réclame une révision en profondeur des périmètres des Plans Particuliers d'Intervention des Installations Nucléaires de Base et suggère même une extension des plans d'urgence à un rayon de 80 km. Elle considère, à la lumière de la catastrophe de Fukushima, qu'avec un rayon de 10 km, les plans actuels de secours sont inadaptés ; l'ANCCLI propose d'avoir une réflexion à l'échelle du bassin de vie de la population autour de chaque installation nucléaire.**

Au niveau européen, le groupe de travail AtLHET 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. Il recommande aussi 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. De telles distances peuvent impliquer un nombre d'habitants beaucoup plus élevé qu'autour des centrales de Tchernobyl et de Fukushima : il y a plus d'un million d'habitants dans un rayon de 30 km autour des centrales de Fessenheim et du Bugey.

Les mesures de protection prévues sont, dans l'ordre chronologique, la mise à l'abri, la prophylaxie à l'iode et, éventuellement l'évacuation. Puis, des mesures de restriction de consommation d'aliments peuvent être mises en place. Toutes ces mesures nécessitent une bonne coordination et une bonne information des personnes concernées qui peuvent résider dans un pays voisin.

En France, la mise à l'abri est d'une durée beaucoup plus courte que ce qui est recommandé au niveau international, ce qui est positif. En revanche, le seuil de déclenchement est plus élevé que ce qui est prévu dans d'autres pays comme la Belgique ou le Canada.

Pour être efficace, la protection de la thyroïde, une glande particulièrement sensible en cas de rejets d'iode radioactif, nécessite la pré-distribution de comprimés d'iode stable. C'est le cas en France, mais seulement dans un rayon de 10 km autour des installations nucléaires, alors que c'est 20 km en Belgique et 50 km en Suisse. **Il y a urgence à appliquer ce que les autorités ont admis au niveau européen : la France doit étendre la pré-distribution d'iode stable jusqu'à 50 km au moins afin de pouvoir protéger plus efficacement sa population en cas d'accident grave. Au-delà, les plans de distribution de l'iode en situation d'urgence doivent être évalués et testés. En ce qui concerne le seuil d'intervention, la France devrait introduire un niveau plus protecteur pour les enfants et les femmes enceintes, conformément aux recommandations de l'OMS.**

En cas de rejets prolongés, il est impératif que les populations concernées soient 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.

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 au public et la mise en place d'une logistique lourde. Celle-ci doit souvent être décidée en tout début de crise lorsque la situation dans la centrale peut être encore incertaine.
L'évacuation est aussi la mesure de protection des populations la plus lourde de conséquences car elle peut conduire à la réinstallation 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, voire même à l'intérieur d'une même famille. Il s'agit d'une décision difficile à prendre, qui aura aussi des conséquences économiques à long terme pour tout le pays.

En France, les PPI ne prévoient l'évacuation que jusqu'à 5 km alors que le rapport européen AtHLET préconise qu'*« une stratégie générale doit être définie afin d'être en mesure d'étendre l'évacuation sur un rayon allant jusqu'à 20 km »*. **La France doit donc étudier sérieusement l'évacuation de populations sur des distances allant bien au-delà de ce qui est prévu dans les PPI actuels.** Quant aux capacités d'accueil, elles ne semblent pas bien évaluées et l'on ne sait pas si elles répondent aux besoins. 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. Les personnes qui ont besoin de soins spéciaux sont aussi en danger en cas d'évacuation. Les plans d'urgence français ne proposent pas une réponse appropriée à ce danger. **La France doit donc engager une réflexion profonde sur la prise en charge des personnes vulnérables en cas d'accident nucléaire. Ce travail doit être mené avec les acteurs locaux et peut conduire à un recensement dans les plans d'urgence du nombre d'hôpitaux et des capacités d'accueil dans un rayon de 30 à 80 km autour de l'installation nucléaire.**

Contrairement à ce qui est exigé en Amérique du Nord, **aucune estimation des temps d'évacuation autour des installations nucléaires n'a été effectuée en France. De telles estimations doivent donc être effectuées, rendues publiques et expliquées aux riverains des installations nucléaires. Ces évaluations doivent prendre en compte les évacuations spontanées.**

À 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. La doctrine française basée sur une interdiction préalable, le temps de faire des contrôles, est la bienvenue. En revanche, les Niveaux Maximum Admissibles (NMA) définis au niveau européen sont beaucoup plus élevés que ceux qui ont été fixés au Japon après la catastrophe de Fukushima. **Après ce précédent, il est peu probable que les consommateurs européens acceptent les limites retenues par l'UE. À l'instar de ce qui s'est passé au Japon, ils adopteront leurs propres limites en se donnant les moyens de contrôler la nourriture. Les NMA fixés par les autorités doivent être clairement justifiés afin d'aider les citoyens à adapter leur régime. Il importe aussi de faciliter l'accès à la mesure et au contrôle, aussi bien pour les producteurs, que pour les consommateurs.**

Toutes ces mesures de protection nécessitent de pouvoir alerter et transmettre les informations pertinentes aux personnes concernées pendant une situation de crise où les moyens de communication peuvent être très perturbés. Pour cela, les dernières technologies de l'information ne sont pas toujours prises en compte. Autour de Valduc, le minitel est toujours conseillé !

Le rôle de chacun des acteurs impliqués dans la gestion de la crise en termes de communication est bien clarifié dans le Plan national. En revanche, les CLIs ne semblent pas associées, pas plus que les experts non institutionnels qui seront sollicités par les médias. **La pluralité de l'information est à la base de la démocratie, même en période de crise. De plus, la communication et l'information en période de crise devrait être évaluée, comme le reste. Tester les moyens de communication est indispensable. La compréhension des messages aussi.**

Il existe de fortes disparités de part et d'autre des frontières européennes, reconnues par tous. **Il importe de renforcer la coopération transfrontalière afin d'aller vers une harmonisation des pratiques en prenant en compte les mesures les plus protectrices.**

En conclusion, la France devrait étendre les zones d'application de ses plans d'urgence, développer leur évaluation, associer les parties prenantes et la population aux exercices de crise et organiser une consultation régulière du public sur ces enjeux.

SOMMAIRE

PRÉFACE ..... >> P.04

RÉSUMÉ ..... >> P.05

SOMMAIRE ..... >> P.07

INTRODUCTION ..... >> P.08

PRÉSENTATION DES PLANS D'URGENCE NUCLÉAIRE EN FRANCE ..... >> P.10

FORCES ET FAIBLESSES DES PLANS D'URGENCE ..... >> P.13

1. Nécessité de prendre en compte les scénarios d'accidents les plus graves ..... >> P.13
   - *1.1. Quels accidents de référence ?* ..... >> P.14
   - *1.2. Nécessité de revoir les zones de planification d'urgence* ..... >> P.16
   - *1.3. Estimation du nombre d'habitants autour des installations nucléaires françaises* ..... >> P.19
2. Les mesures de protection des populations ..... >> P.21
   - *2.1. Information de la population* ..... >> P.21
   - *2.2. Mise à l'abri* ..... >> P.25
   - *2.3. Prophylaxie par l'iode* ..... >> P.26
   - *2.4. Évacuation* ..... >> P.34
   - *2.5. Contrôle de l'alimentation et restrictions* ..... >> P.43
   - *2.6. Protection des ressources humaines* ..... >> P.48
   - *2.7. Problèmes transfrontaliers* ..... >> P.51
3. Terminer la situation d'urgence ..... >> P.54
4. Évaluation et concertation sur les plans d'urgence ..... >> P.56
5. Conclusions ..... >> P.59

ANALYSE DE QUELQUES EXEMPLES DE PPI : FORCES ET FAIBLESSES CONSTATÉES ..... >> P.60

1. Accessibilité des textes ..... >> P.62
2. Description du site et de son environnement : données opérationnelles ..... >> P.62
3. Périmètre d'intervention ..... >> P.63
4. Dispositions opérationnelles ..... >> P.63
5. Préparation à la phase post-accidentelle ..... >> P.64

GLOSSAIRE ..... >> P.66

BIBLIOGRAPHIE ..... >> P.68



INTRODUCTION

Suivant les recommandations de l'Agence Internationale de l'Énergie Atomique (AIEA), la sûreté nucléaire est basée sur le concept de *« défense en profondeur »* avec 5 niveaux de protection indépendants. Le dernier niveau concerne *« la limitation des conséquences radiologiques des rejets »* et consiste en l'établissement de plans d'urgence autour des installations nucléaires. 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)].

La France est un pays avec une très forte densité d'installations nucléaires. Outre les 19 centrales de production d'électricité, elle possède plusieurs installations industrielles liées au combustible, aux déchets radioactifs et des installations de recherche. Plusieurs de ses réacteurs sont proches d'une frontière. Réciproquement, d'autres installations nucléaires européennes pourraient avoir un impact significatif sur le territoire français en cas d'accident majeur. En France, comme ailleurs, il existe toute une série de plans pour faire face à une urgence nucléaire, tant au niveau national qu'au niveau local. Certains sont spécifiques au risque radiologique, d'autres sont plus généraux. Ces plans sont encadrés par des recommandations internationales.

Suite à la catastrophe nucléaire à la centrale de Fukushima daï-ichi en 2011 au Japon, le gouvernement français, via son Secrétariat Général de la Défense et de la Sécurité Nationale (SGDSN), a publié, début 2014, un *« plan national de réponse à un accident nucléaire ou radiologique majeur »* [SGDSN2014]. Une révision des Plans Particuliers d'Intervention (PPI) autour de chaque installation est en cours à cause de problèmes de compatibilité. Malheureusement, à chaque fois, cela s'est fait sans concertation avec les parties-prenantes.

Le risque d'accident nucléaire et ses conséquences constituent pourtant un sujet de préoccupation majeur sur lequel l'ANCCLI (Association des Comités et Commissions Locales d'Information) travaille depuis plusieurs années avec les Commissions Locales d'Information (CLI). En effet, ces dernières se doivent d'informer et de partager l'état des connaissances avec les populations concernées, mais aussi relayer les préoccupations croissantes des acteurs locaux auprès des pouvoirs publics. En cas d'accident, ces structures seront en première ligne. Elles devraient donc être impliquées dans la préparation et la rédaction des plans d'urgence, ainsi que lors des exercices qui sont régulièrement organisés.

Comme le souligne 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 les 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)].

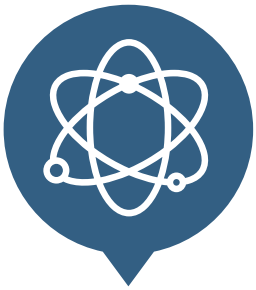
Et cette consultation doit être transfrontalière, comme l'impose la convention d'Espoo sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement dans un contexte transfrontière. Dans ses dispositions relatives à la consultation du public, elle précise que *« la Partie d'origine offre au public de la Partie touchée une possibilité de participer [...] équivalente à celle qui est offerte à son propre public »* sans toutefois préciser ce qu'elle entend par *« équivalente »* [ESPOO1991].

QU'EST-CE QUI N'A PAS FONCTIONNÉ AU JAPON ? QU'EST-CE QUI POURRAIT NE PAS FONCTIONNER EN FRANCE ?

L'approche « top-down » utilisée à ce jour doit donc évoluer et **les populations locales et les organisations de la société civile intéressées devraient être impliquées dans le développement et la planification des plans d'urgence.**

Le but de cette étude est d'apporter un regard critique à la planification de la réponse apportée en cas d'accident nucléaire majeur avec des retombées radioactives significatives à l'extérieur des installations nucléaires. Pour cela, c'est une démarche « bottom-up » qui a été adoptée, en considérant les mesures qui pourraient s'appliquer aux personnes affectées. L'exemple récent de la catastrophe nucléaire à la centrale de Fukushima daï-ichi est utilisé pour les confronter à ce que pourrait être une situation réelle. Certains choix faits dans d'autres pays seront aussi présentés afin de retenir les meilleures pratiques.

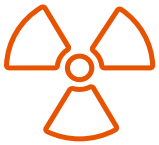
Sur le papier, au Japon comme ailleurs, les plans d'urgence nucléaire dérivent des recommandations internationales et se ressemblent. Qu'est-ce qui n'a pas fonctionné au Japon ? Qu'est-ce qui pourrait ne pas fonctionner en France ?



Une très forte densité d'installations nucléaires en France



19 centrales de production d'électricité



Des installations industrielles

(liées au combustible, aux déchets radioactifs)



Des installations de recherche



PRÉSENTATION DES PLANS D'URGENCE NUCLÉAIRE EN FRANCE

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.

Localement, chaque installation nucléaire en France est dotée d'un plan d'urgence interne (PUI) mis en place par l'exploitant et, d'autre part, d'un plan particulier d'intervention (PPI), élaboré et déclenché par le préfet, lequel prévoit les principales mesures de protection de la population qui pourraient être prises en cas de menace ou de rejet hors du site. À noter que le Titre VII sur la préparation et traitement des situations d'urgence de l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base intègre l'obligation de garantir une articulation entre les plans d'urgence interne (PUI) de la responsabilité de l'exploitant et les plans particuliers d'intervention (PPI) mis en œuvre par les pouvoirs publics [JORF2012a].

Ces dispositifs s'articulent avec une gestion nationale, voire internationale des crises. Les dispositifs locaux déclenchent la

AUCUNE RÉPONSE À UNE SITUATION D'URGENCE NUCLÉAIRE NE PEUT ÊTRE EFFICACE SANS PLANIFICATION PRÉALABLE.

mise en place d'organisations nationales de crise au sein des organismes concernés (exploitants, ASN, IRSN) ainsi qu'au niveau du ministère de l'Intérieur, par l'intermédiaire du centre opérationnel de gestion interministérielle des crises qui prépare et coordonne l'action gouvernementale.

Le Secrétariat Général de la Défense et de la Sécurité Nationale (SGDSN) est chargé de veiller à la cohérence interministérielle. Il assure le secrétariat du comité interministériel aux crises nucléaires et radiologiques et, informe les plus hautes autorités de l'État. L'ensemble de la chaîne d'alerte, d'intervention et d'information est décrite par la directive interministérielle du 7 avril 2005 sur *l'action des pouvoirs publics en cas d'événement entraînant une situation d'urgence radiologique* [JORF2005].

Les plans particuliers d'intervention (PPI)

En cas d'accident, le PPI est déclenché par le préfet qui assure alors la direction des opérations de secours et active la chaîne de commandement. Le plan prévoit, sur un périmètre limité de 2 à 10 km de l'installation, la mise à l'abri des populations potentiellement affectées, la prophylaxie à l'iode et éventuellement l'évacuation, en fonction de la gravité. Il peut être activé

- **en mode dit « réflexe »** lorsque l'accident est à cinétique rapide, c'est-à-dire qu'il risque de conduire à des rejets de matières radioactives hors du site en moins de six heures ;
- **en mode dit « concerté »** lorsque l'événement est à cinétique lente et qu'une montée en puissance échelonnée de l'organisation de crise est possible.

Les PPI des centrales nucléaires prévoient les dispositions nécessaires pour une mise à l'abri jusqu'à environ 10 km, et une évacuation jusqu'à environ 5 km, dans le cas de scénarios accidentels « lents ». Dans l'hypothèse d'un scénario à cinétique rapide, une mise à l'abri dans un rayon de 2 km est retenue en phase « réflexe ».

Dans tous les cas, les périmètres de protection de la population retenus prennent en compte essentiellement les 24 à 48 premières heures d'un accident. **Actuellement, ils ne tiennent pas compte d'éventuels rejets accidentels sur une plus longue durée et sur une distance au-delà de 10 km.**

Échelle communale

Selon l'ordonnance n°2012-351 [JORF2012b], abrogeant l'article 13 de la loi du 13 août 2004 [JORF2004], les communes



Qu'est-ce qu'un plan particulier d'intervention (PPI) ?

Obligatoire pour toute installation nucléaire de base[1], le PPI est arrêté par le préfet et révisable tous les cinq ans. Il prévoit les modalités de l'alerte et l'organisation des services en cas d'accident ou de risque d'accident, susceptible d'avoir une incidence sur la population et l'environnement à l'extérieur du site concerné.

comprises dans le champ d'application d'un PPI ont l'obligation d'élaborer un **plan communal de sauvegarde** (PCS). Celui-ci détermine les mesures immédiates à prendre et les moyens à mettre en œuvre pour protéger la population, en fonction des risques connus.

Toutefois, la mise en place des PCS dans les communes concernées est *« lente et leur contenu est variable »* comme cela est constaté dans le rapport de juin 2011 de l'Office Parlementaire d'Évaluation des Choix Scientifiques et Technologiques (OPECST) : *« Seul, environ 50 % des communes qui ont l'obligation d'élaborer un plan (soit 17 à 20 % des communes) l'ont effectivement adopté »* [OPECST2011].

Création d'un plan national

Suite à la catastrophe à la centrale de Fukushima daï-ichi, un plan national de réponse à un accident nucléaire ou radiologique majeur a été rendu public en février 2014. Celui-ci prend en compte *« l'évolution des techniques de modélisation et de mesure permettant de mieux anticiper les conséquences possibles d'un accident, de les limiter et de mesurer plus rapidement leurs conséquences. Il intègre également la dimension internationale des crises et les possibilités d'aide mutuelle en cas d'événement »* [SGDSN2014].

Notamment le nouveau plan vient renforcer la planification existante en *« prenant en compte l'hypothèse très improbable d'accidents d'ampleur exceptionnelle sur des installations nucléaires, avec des conséquences pouvant toucher les personnes au-delà du périmètre des PPI »* [SGDSN2014].

Cependant, cette hypothèse de rejet au-delà d'une distance de 10 km n'est évoquée qu'à l'occasion du renouvellement des

1) D'après la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile [JORF2004] complétée par le Décret no 2014-1253 du 27 octobre 2014 relatif aux dispositions des livres III, VI et VII de la partie réglementaire du code de la sécurité intérieure [JORF2014]

Plans Particuliers d'Intervention. Pourtant, dans le nouveau PPI de la centrale de Chooz, datant d'avril 2015, aucun élargissement du périmètre n'est envisagé.
À l'occasion de la mise en consultation du plan, la préfecture apporte les précisions suivantes en réponse au questionnement de membres de la CLI :
« *La réponse des pouvoirs publics [...] repose sur 2 niveaux :*

- ***le premier niveau est le PPI*** *pour la protection des populations habitant aux abords immédiats d'une centrale (le périmètre est alors volontairement restreint car il s'agit d'inculquer à ces populations les plus directement impactées une culture du risque).*
- ***le second niveau est le plan national de réponse à un accident nucléaire ou radiologique majeur*** *« qui tire les enseignements de Fukushima. Il s'applique sur tout le territoire national. Ce plan sera prochainement décliné par les préfets de zone de défense et les préfets de département. Il inclut l'ensemble des scénarios de risque, dont celui d'un accident entraînant un rejet radioactif dépassant les limites du PPI* » [PPIChooz2015].

Il faut donc attendre l'élaboration de ces nouveaux plans départementaux pour en savoir plus. On ne connaît pas, à l'heure actuelle, leurs modalités de mise en place ni le degré de concertation envisagé pour leur rédaction. On ne sait pas non plus comment sera envisagée l'information du public au-delà du périmètre du PPI qui, rappelons le, est celui retenu dans le cadre des actions d'information et de consultation du public (périmètre de participation des communes aux CLI, mise en consultation des dossiers liée au fonctionnement et aux risques de l'INB, distribution des pastilles d'iodes, etc.).



Le plan national de réponse à un accident nucléaire ou radiologique majeur sera prochainement décliné par les préfets de zone de défense et les préfets de département.

La présentation du plan national sur le site Internet du SGDSN se termine pourtant sur un vœu pieux : *« Ce plan doit être connu du plus grand nombre afin d'optimiser son efficacité dans le cas où il serait déclenché »* [SGDSN2014].

La phase post-accidentelle

Un autre apport du plan national concerne l'anticipation à l'intérieur du plan d'urgence de la phase post-accidentelle. Celle-ci repose en partie sur les travaux réalisés dans le cadre du Comité directeur pour la gestion de la phase post-accidentelle d'une urgence radiologique (CODIRPA) piloté par l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) depuis 2005, en impliquant les parties-prenantes, dont l'ANCCLI.

Les actions préconisées en sortie de phase d'urgence impliquent l'établissement d'un zonage du territoire sur la base d'une modélisation prédictive du niveau d'exposition de la population aux dépôts de radioactivité dans les zones habitées et à la contamination de la chaîne alimentaire. Il inclut :

- **une zone de protection de la population (ZPP)** délimitée à partir de prévisions des expositions reçues au cours du premier mois suivant la fin des rejets,
- **une zone de surveillance renforcée des territoires (ZST)** à l'intérieur de laquelle la consommation et la commercialisation des denrées alimentaires produites seront interdites puis, dans un second temps, soumises à un contrôle libératoire en se basant sur les niveaux de radioactivité maximum admissibles fixés par la Commission européenne ;
- **le cas échéant, une zone d'éloignement des populations**, à l'intérieur de la ZPP, si les niveaux d'exposition externe dus aux dépôts le justifient [CODIRPA2012].

Échelle internationale et transfrontalière

Des engagements internationaux précisent les obligations de notification et d'information aux organes de l'AIEA et à ceux de la Commission européenne et des accords frontaliers prévoient l'alerte d'autorités étrangères. En région Nord Pas-de-Calais par exemple, des accords de coopération en matière de sécurité civile ont été conclus avec les provinces du Hainaut et de Flandre Occidentale en Belgique. Une information est également prévue à l'intention des autorités britanniques. De façon générale, l'ASN assure la mission d'autorité compétente au titre des conventions internationales sur la notification rapide d'un accident nucléaire et sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique.
Sur ce sujet le nouveau plan national vient compléter le dispositif existant en cas d'accident grave hors des frontières.



FORCES ET FAIBLESSES DES PLANS D'URGENCE

1. NÉCESSITÉ DE PRENDRE EN COMPTE LES SCÉNARIOS D'ACCIDENTS LES PLUS GRAVES

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 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.

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*

AU JAPON, UNE ÉVACUATION DE CETTE AMPLEUR N'AVAIT JAMAIS ÉTÉ ENVISAGÉE - ET ENCORE MOINS ÉVALUÉE - AVANT L'ACCIDENT.

L'accident nucléaire est-il possible en France ?



L'accident de Tchernobyl a été rapidement qualifié de « soviétique » et donc impossible en Occident. En France, l'autorité de sûreté nucléaire écrivait aussi sur son site Internet, jusqu'en décembre 2013 [...] qu'un accident du type de Tchernobyl [...] est peu envisageable en France. Cette phrase a disparu avec la refonte du site en janvier 2014. Depuis Fukushima, il est reconnu par les différents acteurs du nucléaire qu'un accident nucléaire de grande ampleur est possible en France.

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 daï-ichi » [NAIIC2012].

1.1. Quels accidents de référence ?

Au Japon comme ailleurs, l'accident de référence pour définir les plans d'urgence était celui survenu à Three-Mile Island en 1979 aux États-Unis. L'accident de Tchernobyl a été rapidement qualifié de « soviétique » et donc impossible en Occident. En France, l'autorité de sûreté nucléaire[2] 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. **Depuis, il est reconnu par les différents acteurs du nucléaire qu'un accident nucléaire de grande ampleur est possible en France.**

Un tel point de vue était commun avant la catastrophe au Japon. En Belgique, les autorités de la province de Namur écrivaient 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 nos centrales, une contamination d'une telle ampleur est improbable. »* Au Canada, le plan directeur du plan provincial d'intervention en cas d'urgence nucléaire en l'Ontario précise que *« tous les plans devraient être conçus de façon à englober efficacement un large éventail de situations d'urgence possibles. Pour évaluer le niveau requis de préparation aux situations d'urgence, il faut rechercher un juste équilibre entre les risques et les coûts. »* Et *« comme les ressources disponibles ne permettent pas de se préparer entièrement à faire face à tous les événements possibles, il faut choisir judicieusement les bases optimales pour la gestion des situations d'urgence. »* Ainsi, un accident plus grave que l'accident de référence *« n'est pas absolument impossible, mais sa probabilité est très faible »* [EMO-GSUO2009].

La France, dans son tout nouveau plan national, prend en compte deux scénarios *« de longue durée jusqu'à quelques jours voire quelques semaines, de conséquences potentiellement fortes susceptibles d'entraîner des impacts sur des zones pouvant dépasser »* des plans locaux. L'importance des rejets n'est pas précisée [SGDSN2014]. Cependant, les distances caractéristiques qui structurent les mesures d'urgence n'ont pas été révisées, bien qu'elles soient bien inférieures aux distances qui caractérisent l'accident de Fukushima.

Après la catastrophe au Japon, l'Europe s'est d'abord focalisée sur la sûreté interne des installations nucléaires, mais la gravité de l'accident potentiel commence à être revue à la hausse. Le groupe de travail AtHLET, mis en place par les autorités chargées de la radioprotection (HERCA) et de la sûreté nucléaire (WENRA) en Europe considère *« qu'il est impossible d'exclure entièrement qu'un accident grave (de type Fukushima) se produise tandis que peu ou pas d'information serait disponible concernant l'état de la centrale. Les dispositifs de gestion des situations d'urgence doivent donc s'appliquer à de tels cas »* [ATHLET2014]. Et d'ajouter que *« si improbable qu'un tel accident puisse paraître, des dispositifs de gestion de crise doivent néanmoins être préparés pour faire face à de telles situations.*
Selon les études les plus récentes ainsi que les normes et les méthodes internationales utilisées pour la préparation et la gestion des situations d'urgence, un accident nucléaire comparable à celui de Fukushima, exigerait des mesures de protection telles qu'une évacuation sur un rayon de 20 km et une mise à l'abri jusqu'à environ 100 km. Ces mesures seraient associées à l'administration de comprimés d'iode stable » [ATHLET2014].

Le Japon a, depuis, révisé ses plans d'urgence en prenant comme référence un accident de l'ampleur de celui qui a eu lieu à Fukushima [NRA2012,NRA2013]. En Allemagne, la Commission de radioprotection (Strahlenschutzkommission, SSK), mandatée pour réviser les accidents de référence note qu'*« à cause de leur faible probabilité, les conséquences des incidents*

2) 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.

maintenant classés au niveau 7 de l'échelle INES n'étaient pas utilisés comme référence pour déterminer les exigences des plans de préparation à l'urgence. » Et la commission ajoute qu'elle « *pense que l'ampleur des accidents pris en compte dans la préparation à l'urgence doit être revue afin de mieux traduire l'impact potentiel plutôt que sa probabilité* » [SSK2014]. Elle recommande donc de se préparer à un accident de niveau 7 sur l'échelle INES avec un impact équivalent à celui de Fukushima.

La Suisse aussi a révisé les scénarios de référence après la catastrophe au Japon et « *Fukushima a conduit à ce que des rejets plus importants qu'actuellement soient supposés dans la planification d'urgence en Suisse.* » En se basant sur le scénario de référence A3 qui correspond à « *une défaillance de l'enceinte de confinement avec rejet non filtré* », trois scénarios supplémentaires ont été ajoutés, résultant « *de la multiplication des rejets d'iode et d'aérosols par les facteurs 10, 100 et 1000. La quantité des rejets de gaz rares se situe dans les trois cas à 100 % de l'inventaire du cœur.* » Les rejets de l'accident de Fukushima sont d'une ampleur similaire à ce qui est considéré dans le scénario A5.

Le scénario A3 est classé selon l'échelle internationale d'appréciation des événements (International Nuclear Event Scale, INES) au niveau 6 et correspond à la désignation « *accident grave* ». Les nouveaux scénarios correspondent à un INES 7. Enfin, « *lors de scénarios avec rejet non filtré, une durée de rejet allant jusqu'à 48 heures est à supposer.* » Les rejets de plus longue durée conduisent « *à chaque fois à des régions plus grandes affectées par une dose déterminée et à des maximums de dose moins élevés* » [IDA-NOMEX2014].

Suite à la catastrophe japonaise, la Commission canadienne de sûreté nucléaire a mis en place un groupe de travail qui note que « *les plans et arrangements actuels pour la gestion des urgences nucléaires et des ententes hors site de la Province de l'Ontario reposent sur un scénario d'accident à une seule tranche et ne considèrent pas explicitement un scénario d'accident multitranches* » [CCSN2011] à l'instar de ce qui s'est passé au Japon. Avec huit réacteurs en fonctionnement dans chacune des centrales de Bruce et Pickering, et quatre dans celle de Darlington, la remarque est pertinente.

En Europe, « *le groupe HERCA-WENRA a élaboré une position commune concernant la recommandation de mesures générales de protection à adopter lors de la phase initiale de situations d'urgence nucléaire particulières dans des centrales nucléaires en fonctionnement lorsque l'on dispose seulement d'informations sur le type d'événement, interne ou externe, l'éventualité d'une fusion du cœur, et de très peu d'autres renseignements sur la situation, y compris des cas où l'exploitant du site ne dispose plus de suffisamment de moyens pour comprendre la situation ou communiquer à propos de celle-ci* » [ATHLET2014].

LE GROUPE DE TRAVAIL ATHLET, MIS EN PLACE PAR LES AUTORITÉS CHARGÉES DE LA RADIOPROTECTION (HERCA) ET DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE (WENRA) EN EUROPE CONSIDÈRE « QU'IL EST IMPOSSIBLE D'EXCLURE ENTIÈREMENT QU'UN ACCIDENT GRAVE (DE TYPE FUKUSHIMA) SE PRODUISE TANDIS QUE PEU OU PAS D'INFORMATION SERAIT DISPONIBLE CONCERNANT L'ÉTAT DE LA CENTRALE. LES DISPOSITIFS DE GESTION DES SITUATIONS D'URGENCE DOIVENT DONC S'APPLIQUER À DE TELS CAS. »



Un accident nucléaire comparable à celui de Fukushima, exigerait des mesures de protection telles qu'une évacuation sur un rayon de 20 km et une mise à l'abri jusqu'à environ 100 km. Ces mesures seraient associées à l'administration de comprimés d'iode stable. (AtHLET)

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. À Fukushima, 80 % des rejets radioactifs sont allés vers l'océan. L'accident du type de celui qui est survenu à Three-Mile-Island ne peut plus être la seule référence. Il faut aussi prendre en compte la possibilité d'un accident multi-tranches et d'une situation complexe. Rappelons qu'à la centrale de Fukushima daï-ichi, les coeurs des trois réacteurs en fonctionnement le 11 mars 2011 ont fondu et que le pays faisait face en même temps à une catastrophe naturelle de grande ampleur.

1.2. Nécessité de revoir les 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 qu'elles soient préparées et informées.

Au niveau européen, il y a de fortes disparités d'un pays à l'autre qui sont sources d'inquiétude pour les autorités, car un accident grave y sera forcément transfrontalier. 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 pour la Commission Européenne [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 protectrices pour la population, indépendamment d'intérêts politiques ou économiques locaux. L'association des autorités compétentes en protection radiologique (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 [ATHLET2014].

Mais, jusqu'à quelle distance des installations à risques doit-on informer et préparer les populations ? En France, la zone de préparation à l'urgence autour des centrales nucléaires est limitée à un rayon de 10 km. Mais le nouveau plan national d'urgence tient compte de la possibilité de répondre efficacement au-delà de cette zone [SGDSN2014]. Pierre-Franck Chevet, président de l'Autorité de sûreté nucléaire française (ASN), a déclaré[3], le 2 juillet 2013, lors d'une audition à l'assemblée nationale que *« l'impact de 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. »* Les communautés de communes de Bordeaux[4] et Cherbourg-Octeville[5] ont voté et adopté des motions en ce sens.

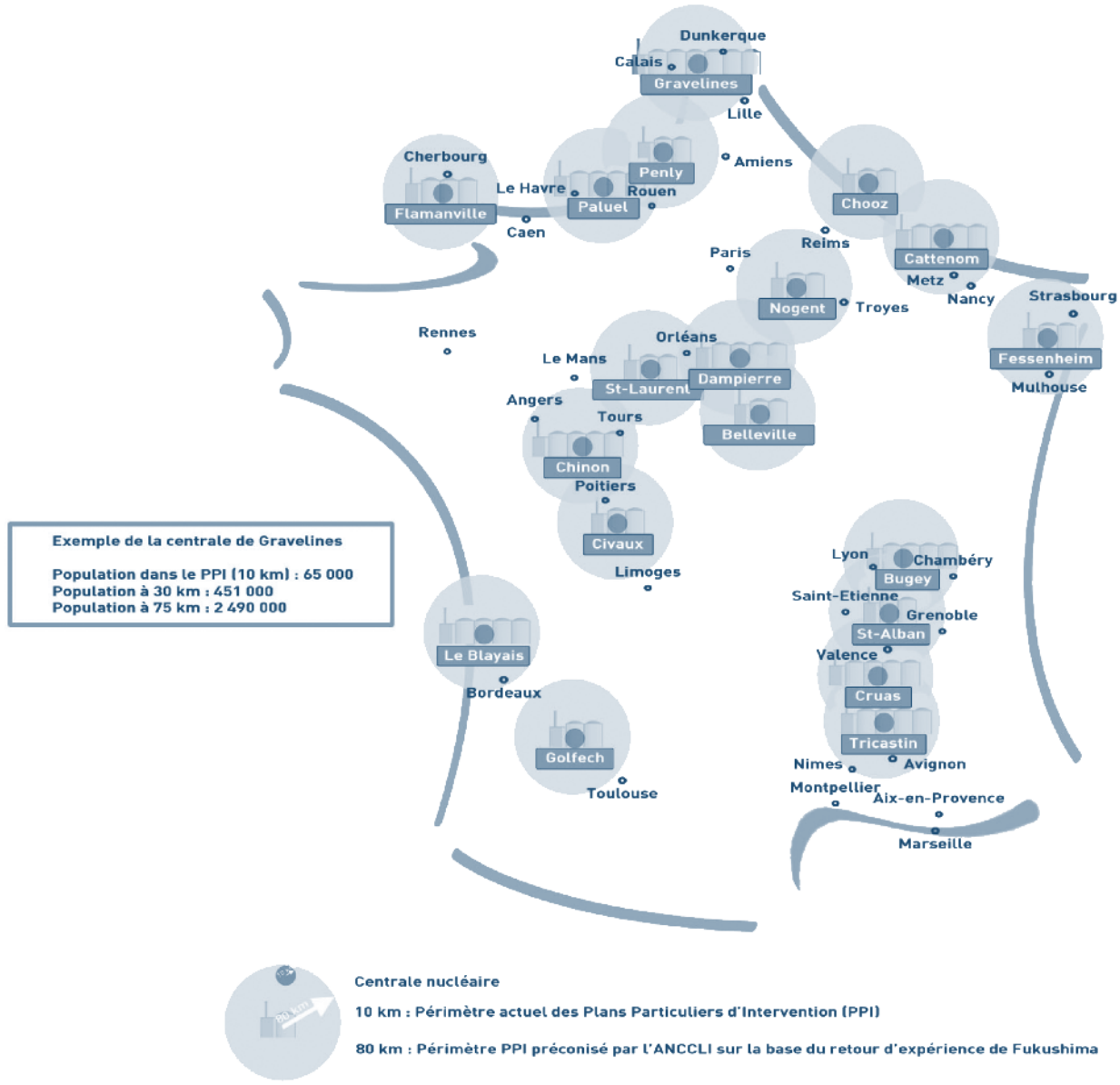
EN EUROPE, IL Y A DE FORTES DISPARITÉS D'UN PAYS À L'AUTRE QUI SONT SOURCES D'INQUIÉTUDE POUR LES AUTORITÉS, CAR UN ACCIDENT GRAVE Y SERA FORCÉMENT TRANSFRONTALIER.

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

4) Bordeaux métropole, *Extension du périmètre du Plan particulier d'intervention de la centrale nucléaire du Blayais*, Motion du Conseil de Communauté du 28 novembre 2014 - http://www.bordeaux-metropole.fr/sites/default/files/PDF/presse/dp/conseil/2014/motion_centrale_nucleaire_blayais_28-11-2014. pdf

5) Votée le 31 mars 2015, compte-rendu de séance de conseil municipal. http://www.ville-cherbourg.fr/fileadmin/user_upload/2Publics/1Citoyens/conseils_municipaux/2015/2015_03_31_Conseil_municipal_compte_rendu_succinct_sans_mentions_nominatives.pdf

Le périmètre des Plans Particuliers d'Intervention (PPI) préconisé par l'ANCCLI [ANCCLI2014]



Dans un communiqué daté du 7 novembre 2014, l'Association Nationale des Comités et Commissions Locales d'Information (ANCCLI) réclame une révision en profondeur des périmètres des Plans Particuliers d'Intervention des Installations Nucléaires de Base et suggère même une extension des plans d'urgence à un rayon de 80 km (voir la carte ci-dessus, qui ne montre que les centrales et pas les autres installations nucléaires) [ANCCLI2014].

Elle considère, à la lumière de la catastrophe de Fukushima, qu'avec un rayon de 10 km, les plans actuels de secours sont inadaptés ; l'ANCCLI propose d'avoir une réflexion à l'échelle du bassin de vie de la population autour de chaque installation nucléaire.

En effet, les périmètres retenus par la France, dans la planification actuelle, ne peuvent prétendre répondre à un accident majeur comme celui de 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. D'autres mesures de protection vont bien au-delà des zones évacuées.

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 [NAIIC2012], 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 daï-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 étendus plus tard 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 » [NAIIC2012].

Le 16 mars 2011, la Commission de Régulation Nucléaire (NRC) des États-Unis a recommandé l'évacuation de ses ressortissants demeurant jusqu'à 80 km de la centrale de Fukushima daï-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 aux États-Unis.

En conséquence, les nouvelles lignes directrices de l'Autorité 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].

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].

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 (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].

En France, au regard du retour d'expérience des catastrophes passées et des simulations d'accident, les zones de préparation à l'urgence actuelles sont trop restreintes pour faire face à un accident nucléaire majeur.

1.3 Estimation du nombre d'habitants autour des installations nucléaires françaises

Ces échelles, rapportées à l'Europe et à la France, font apparaître un nombre d'habitants qui peut être parfois beaucoup plus élevé qu'autour des centrales de Tchernobyl et Fukushima daï-ichi, comme le montrent le tableau n°1 et les figures n°1 et 2 ci-après.

Dans le cas d'une région à forte densité de population, l'accident nucléaire pourrait avoir des conséquences beaucoup plus complexes à gérer sur une grande partie du territoire et dans les pays voisins. 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 ?

Figure 1 : Population (en milliers) vivant dans un rayon de 30 km autour des centrales nucléaires françaises (Figure extraite de [IRSN2012]).

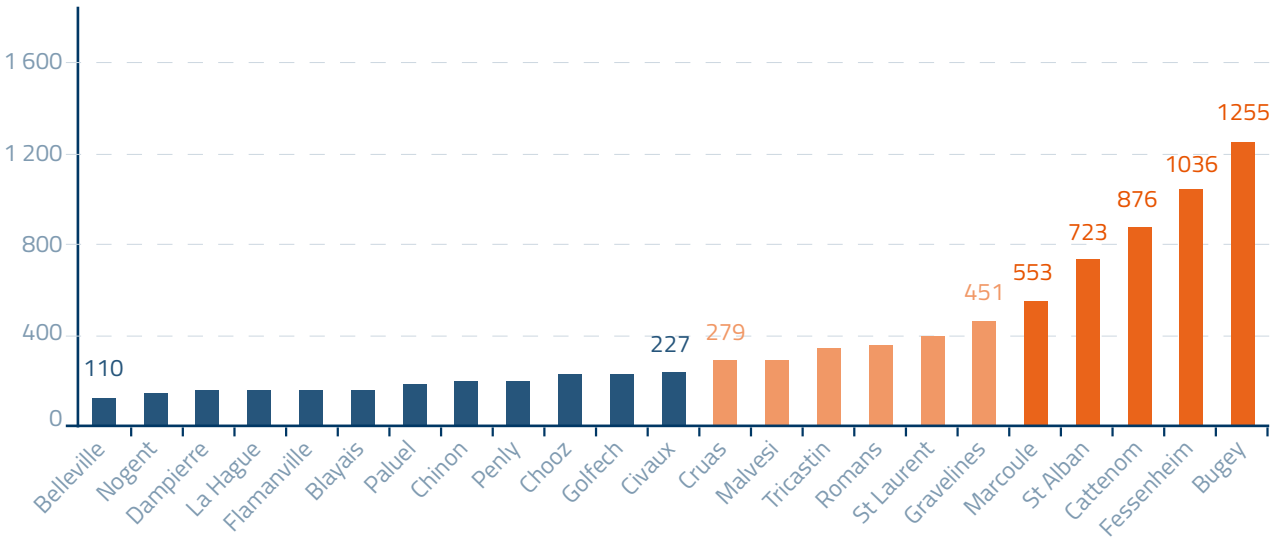


Figure 2 : Population (en milliers) vivant dans un rayon de 80 km autour des centrales nucléaires françaises (Figure extraite de [IRSN2012]).

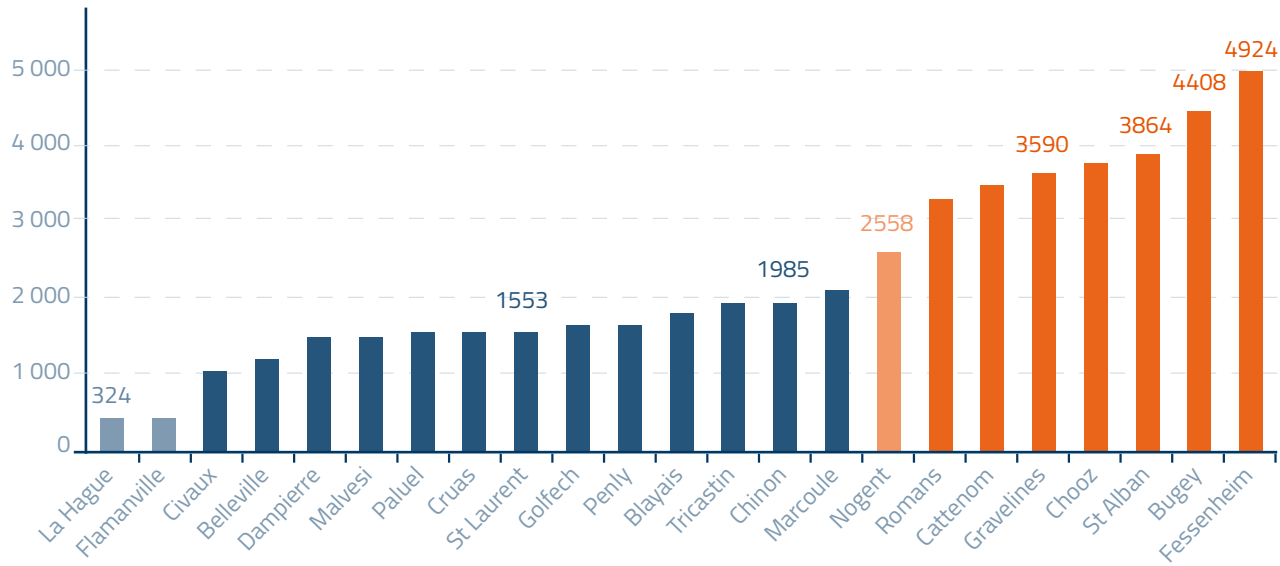


Tableau n°1 : Estimation du nombre d'habitants autour des installations nucléaires françaises

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
Belleville	29 000	110 000	832 000	920 000	6 740 000
Blayais	28 000	163 000	1 487 000	1 630 000	3 390 000
Bugey	68 000	1 255 000	3 244 000	3 711 000	8 410 000
Cattenom	101 000	876 000	2 947 000	3 230 000	9 970 000
Chinon	37 000	159 000	1 518 000	1 640 000	5 560 000
Chooz	24 000	214 000	2 271 000	2 560 000	17 990 000
Civaux	22 000	227 000	711 000	780 000	4 530 000
Cruas	63 000	279 000	1 108 000	1 280 000	8 010 000
Dampierre	40 000	152 000	1 119 000	1 190 000	14 860 000
Fessenheim	62 000	1 036 000	3 779 000	4 190 000	14 910 000
Flamanville	15 000	161 000	296 000	490 000	3 310 000
Golfech	22 000	220 000	1 383 000	1 460 000	5 090 000
Gravelines	138 000	451 000	1 953 000	2 490 000	12 980 000
Nogent	21 000	134 000	1 419 000	1 760 000	15 450 000
Paluel	20 000	180 000	1 369 000	1 510 000	7 150 000
Penly	58 000	191 000	1 204 000	1 370 000	14 210 000
Tricastin	73 000	343 000	1 615 000	1 710 000	7 150 000
Saint Alban	70 000	723 000	3 282 000	3 600 000	7 990 000
Saint Laurent des eaux	35 000	396 000	1 044 000	1 230 000	14 420 000
La Hague	35 000	155 000	253 000		
Malvési	83 000	281 000	1 085 000		
Marcoule	90 000	553 000	1 714 000		
Romans sur Isère	85 000	358 000	2 076 000		
Source	[IRSN2012]			[Nature2011]	

2. LES MESURES DE PROTECTION DES POPULATIONS

Cette partie de l'étude s'attache à examiner le détail des mesures de protection des populations prévues dans les plans d'urgence français et les comparer aux recommandations internationales, aux choix faits dans d'autres pays et à ce qui s'est passé à Fukushima.

En cas d'urgence nucléaire, ces mesures de protection sont, dans l'ordre chronologique, la mise à l'abri, la prophylaxie à l'iode, l'évacuation, puis la restriction de la consommation de denrées alimentaires.

Tout plan d'urgence commence par l'alerte et l'information de la population.

2.1. Information de la population

2.1.1. Moyens de communication

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. En effet, il est impossible, pour le public, de savoir, par exemple, si la dose limite à la thyroïde risque d'être dépassée et quand il faut prendre les comprimés d'iode en cas d'accident. Une bonne protection implique donc que les autorités arrivent à calculer rapidement les zones potentiellement touchées et puissent prévenir immédiatement les personnes concernées. Au Japon, lors de la catastrophe de Fukushima, cela n'a pas été le cas.



Les mesures de protection nécessitent une redondance de moyens de communication, incluant des sirènes, les médias audio-visuels et les téléphones.

Il en est de même pour les autres mesures de protection, comme la mise à l'abri ou l'évacuation. Cela nécessite une redondance de moyens de communication, incluant des sirènes, les médias audio-visuels et les téléphones. L'information doit arriver à temps.

Dans la zone d'urgence et au-delà, *« la bonne information du public sur les événements accidentels et leur évolution constitue un droit essentiel des citoyens »* comme le rappelle le Plan national [SGDSN2014].

La dernière directive Euratom 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 »* [EURATOM2014].

En France, les PPI prévoient l'utilisation de moyens d'alerte complémentaires : des sirènes mises en œuvre par l'exploitant sous la responsabilité du préfet dans un rayon de 2 km, un système d'appel des populations en phase réflexe (SAPPRE) d'EDF pour ses installations, également sous la responsabilité du préfet, mise en œuvre du réseau national d'alerte (RNA) et d'engins mobiles de diffusion d'alerte (EMA), application de conventions avec les médias (chaînes de radio et télévision). Pour les installations proches des frontières, ces dispositifs sont limités au territoire national. L'information est uniquement transmise aux autorités du pays limitrophe, qui devront prévenir leurs médias et citoyens.

En ce qui concerne les sirènes, le plan directeur de l'Ontario au Canada précise que *« le système d'alerte du public dans la zone contiguë (0 à 3 km) doit fournir, dans les 15 minutes suivant son activation, un avertissement à pratiquement 100 % des personnes qui se trouvent dans cette zone à ce moment-là, que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur et quel que soit le moment de la journée ou de l'année. »*



Information de la population en cas d'accident

En Europe, 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. »*

Mais pour la zone primaire, comprise entre 3 et 10 km, il est seulement demandé *« que le signal d'alerte [couvre] toute la région géographique visée mais ne présume pas que pratiquement 100 % des personnes qui se trouvent dans cette zone géographique entendront le signal d'alerte »* [EMO-GSUO2009]. Rien n'est dit sur l'information aux populations. À notre connaissance, la France ne s'est pas fixé d'objectif en terme d'efficacité de l'alerte par des sirènes.

Autour de la centrale nucléaire de Gravelines, le système d'alerte a été testé le 18 janvier 2011, lors de l'exercice réalisé autour du centre nucléaire : 6 000 abonnés ont été appelés en cinq minutes. Environ 71 % des appels ont abouti. Qu'en est-il au-delà ? La CLI de Gravelines a demandé qu'un tel système puisse être étendu à un périmètre plus large, au moins de 5 km. Elle a également noté qu'elle ne figurait pas dans les numéros appelés.

Les nouvelles technologies de l'information devraient également modifier la communication en cas de crise. Celles-ci ne sont même pas évoquées dans les dernières mises à jour des PPI (par exemple celui de Chooz datant d'avril 2015). Pire, autour de Valduc, en cas d'accident nucléaire, il est conseillé de s'informer à l'aide du minitel[6].

DANS LA ZONE D'URGENCE ET AU-DELÀ, « LA BONNE INFORMATION DU PUBLIC SUR LES ÉVÉNEMENTS ACCIDENTELS ET LEUR ÉVOLUTION CONSTITUE UN DROIT ESSENTIEL DES CITOYENS » COMME LE RAPPELLE LE PLAN NATIONAL [SGDSN2014].

L'OPECST notait, en juin 2011, que *« l'émergence d'une information très décentralisée et mutualisée transforme le contexte d'une éventuelle crise. Il n'est pas certain, par exemple, que les sites Internet de l'ensemble des autorités et organismes appelés à intervenir en cas de crise en France soient dimensionnés pour faire face à un événement majeur. L'IRSN a connu des difficultés informatiques, au plus fort de la crise de Fukushima, qui se déroulait pourtant à 10 000 km, car son site a atteint 1,5 million de connexions par jour contre quelques dizaines de milliers habituellement. [...] Des conventions avec les opérateurs de téléphonie mobile, ainsi qu'une stratégie de communication sur internet et les réseaux sociaux, seraient des compléments utiles aux dispositifs existants »* [OPECST2011].

2.1.2. Contenu du message

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 » [NAIIC2012].

Le rapport d'enquête sur la catastrophe de Fukushima d'une

Les moyens d'alerte complémentaires

Des sirènes mises en oeuvre par l'exploitant dans un rayon de 2 km.	Un système d'appel des populations en phase réflexe (SAPPRE) d'EdF.	Mise en oeuvre du réseau national d'alerte (RNA) et d'engins mobiles de diffusion d'alerte (EMA).	Application de conventions avec les médias (chaînes de radio et télévision).

fondation privée 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 conséquence, 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 daï-ichi se sont également tournés vers les médias sociaux pour recueillir de l'information à propos sur la sécurité, les abris et la radioactivité »* [IIFCNA2014].

En Europe, 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. Il est indispensable de bien justifier les décisions prises.

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 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 est en phase avec cette approche et mentionne, parmi les missions de la cellule de communication que :

- *« - 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.

Les États-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 d'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].

6) http://www.bourgogne.gouv.fr/assets/files/documents/docs%20html/DDRM/risk-nucleaire.htm, consulté en juillet 2015.

Le Plan national français précise aussi que *« la communication doit être réactive et anticiper les besoins des médias et de la population, notamment sur les zones contaminées afin de permettre aux citoyens, ainsi qu'à leurs proches, de se situer par rapport à l'accident. Les acteurs de la gestion d'une crise nucléaire doivent être à l'écoute de la population »* [SGDSN2014], mais rien n'est dit sur les moyens mis en œuvre pour atteindre ces objectifs.
Il ajoute 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.

2.1.3. Clarification des rôles de chacun

Le plan national français clarifie le rôle de chaque acteur impliqué dans la gestion de la crise :

- *« l'exploitant communique sur la gestion de l'accident. Il expose aux services de l'État la situation technique concernant le site ou le transport, les risques de rejet ou non et les évolutions possibles ainsi que les mesures prises pour la contrôler. Il communique auprès du public sur les actions qu'il met en œuvre pour gérer l'accident ;*
- *l'État communique sur la gestion de crise. Il met en regard le risque qu'il évalue et les mesures de protection à appliquer par la population. Il peut s'appuyer sur les collectivités territoriales pour informer la population ;*
- *l'autorité de sûreté informe le public sur ses prises de position relatives à l'état de sûreté et les éventuels rejets dans l'environnement ainsi que sur leurs risques pour la santé des personnes et pour l'environnement. Elle informe le public sur ces décisions et prescriptions relatives à la gestion du risque par l'exploitant ; elle conseille l'État dans sa mission d'information du public.*
- *l'IRSN, en tant qu'expert public des risques nucléaires et radiologiques, apporte des informations pédagogiques sur la situation, met en perspective les risques et rend compte des résultats de mesure de radioactivité dans l'environnement, dans le cadre de sa mission de surveillance et de recueil d'interprétation des résultats de mesure »* [SGDSN2014]. Ce partage des rôles est, en effet, indispensable pour une bonne communication.

En revanche, le plan national ne prend absolument pas en compte les autres acteurs institutionnels. La CLI de l'installation concernée pourrait être associée. Par ailleurs, des experts non institutionnels seront forcément sollicités par les médias. Aucun mécanisme privilégié de transfert d'information plus technique n'est prévu et c'est bien dommage. La pluralité de l'information est à la base de la démocratie, même en période de crise.

2.1.4. De l'importance d'évaluer les systèmes d'information

Récemment en Allemagne, comme l'a révélé la presse[7] à partir de documents internes tenus secrets par les autorités[8], 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.
Pierre-Franck Chevet, président de l'Autorité de sûreté nu-

La communication des différents acteurs en cas de crise nucléaire

L'exploitant communique sur la gestion de l'accident.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
L'État communique sur la gestion de crise.

asn AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE
L'Autorité de sûreté informe le public sur ses prises de position.

IRSN
L'IRSN apporte des informations pédagogiques sur la situation.

cléaire française (ASN), a reconnu[9], 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. »*

La communication et l'information en période de crise devraient être évaluées, comme le reste. Tester les moyens de communication est indispensable. La compréhension des messages aussi.

2.2. 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)].

Il convient de noter, comme le précise la CIPR, que les maisons en bois ne protègent pas suffisamment de l'exposition externe et qu'une mise à l'abri n'y est pas conseillée. Il en est de même pour les nombreux lieux de travail aux parois métalliques. Comment les autorités françaises comptent-elles faire pour ces cas là ? Surtout quand il y a des enfants, plus sensibles aux radiations. Les personnes concernées sont-elles informées ?

2.2.1. Seuil de déclenchement

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 communication doit être réactive et anticiper les besoins des médias et de la population, notamment sur les zones contaminées.

À titre de comparaison, en Belgique, 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].

Les lignes directrices de Santé Canada préconisent la mise à l'abri *« si elle permet d'éviter une dose d'au moins 5 mSv sur une période d'un jour. Cette valeur est conforme à la recommandation de l'AIEA, qui est de 10 mSv sur deux jours, mais elle tient compte du fait que l'efficacité de la mise à l'abri est grandement réduite après environ un jour »* [HC-SC2003].

Dans l'Ontario, la mise à l'abri sera déclenchée dès que la dose prévisible pour la population d'une zone atteindrait ou dépasserait la valeur de 1 mSv en terme de dose prévisible[10] [EMO-GSUO2009]. En outre, le plan de la commune de Durham précise qu'*« afin de réduire la dose, la mise à l'abri pourrait être envisagée aussi pour les régions susceptibles de recevoir des doses inférieures au seuil le plus bas prévu pour la mise à l'abri »* [Durham2011].

7) 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/

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

9) http://www.assemblee-nationale.fr/14/cr-dvp/12-13/c1213077.asp

10) Il est précisé dans le plan provincial de l'Ontario que la « dose prévisible » est comparable à la « dose évitable » (terme retenu dans les textes internationaux) lorsque la décision concernant les mesures de protection est réalisée en amont, soit avant toute exposition à un rayonnement.



La mise à l'abri n'est pas recommandée au-delà de 48 heures environ. La nécessité de l'approvisionnement alimentaire et la séparation potentielle des membres d'une famille constituent des facteurs limitant.

2.2.2. Durée de la mise à l'abri

La publication 109 de la CIPR précise que la mise à l'abri n'est pas recommandée au-delà de 48 heures environ. La nécessité de l'approvisionnement alimentaire et la séparation potentielle des membres d'une famille constituent des facteurs limitant. Les enfants peuvent être à l'école et les parents au travail.

Les autorités françaises préconisent de ne pas dépasser *« une durée de l'ordre d'une demi-journée »* [SGDSN2014].

À titre de comparaison, il est également précisé dans le plan provincial de l'Ontario que *« l'on devrait envisager l'évacuation des régions où l'on prévoit que la mise à l'abri pourrait durer plus de 24 heures »* [EMO-GSUO2009]. Pour les autorités belges aussi, celle-ci ne devrait pas dépasser 24 heures car l'efficacité de cette mesure baisse avec le temps

Pour être opérationnelle, cette mesure doit bénéficier d'un système d'alerte efficace et étendu à l'ensemble des populations potentiellement concernées. De plus, celles-ci doivent au préalable avoir reçu et connaître les informations nécessaires et les instructions à suivre. Le public concerné englobe les particuliers, les collectivités (écoles, établissements sanitaires et sociaux, etc.), les entreprises, centres commerciaux, parcs de loisirs, etc.

> ON DEVRAIT ENVISAGER L'ÉVACUATION DES RÉGIONS OÙ L'ON PRÉVOIT QUE LA MISE À L'ABRI POURRAIT DURER PLUS DE 24 HEURES.

À Tchernobyl et Fukushima, les rejets les plus massifs se sont poursuivis pendant une dizaine de jours[11]. La mise à l'abri doit alors être conçue comme un moyen de fluidifier l'évacuation.

2.3. Prophylaxie par l'iode

2.3.1. Une prophylaxie impérative

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 commencé à être observée 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[12].

Au Japon, à la date du 30 septembre 2015, des échographies de la glande thyroïde ont été réalisées chez 300 000 jeunes Japonais de la région de Fukushima. Après un premier dépistage, 100 d'entre-eux ont été diagnostiqués avec un cancer de la glande thyroïde confirmé après acte chirurgical et un cas s'est révélé être bénin.



Accident nucléaire = cancer de la thyroïde chez les jeunes

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.

Il y a 13 autres cas suspectés qui nécessitent des examens médicaux complémentaires [FMU2015]. 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.

Une deuxième campagne de contrôle a été lancée en août 2014. Sur 183 000 enfants auscultés, 15 nouveaux cas de cancer de la thyroïde ont été confirmés par une intervention chirurgicale et 24 autres cas sont suspectés [FMU2015]. La plupart de ces enfants avaient été déclarés sains lors du premier dépistage. C'est, là aussi, beaucoup plus que ce que l'on observe habituellement. L'effet « moisson » lié au dépistage systématique ne peut plus être invoqué, mais les autorités japonaises continuent à nier le lien avec la catastrophe nucléaire, sans pour autant étendre le dépistage aux autres régions.

Une étude épidémiologique récente[13], publiée dans une revue spécialisée, remet en cause ces affirmations officielles et montre que l'effet « moisson » mis en avant par les autorités ne peut pas expliquer la forte augmentation observée. Les auteurs concluent que seules les radiations peuvent être à l'origine de l'augmentation observée.

Comme le précisent les lignes directrices pour l'utilisation de comprimés d'iode au Québec, *« l'efficacité de la prophylaxie à*



Les cas de cancer de la thyroïde suite à la catastrophe de Fukushima au 30 septembre 2015

1ère campagne de dépistage

113 / 300 000 CAS DE CANCER DE LA GLANDE THYROÏDE SUSPECTÉS CHEZ LES JEUNES JAPONAIS (DONT 100 CONFIRMÉS)

2ème campagne de dépistage

39 / 183 000 CAS DE CANCER DE LA GLANDE THYROÏDE SUSPECTÉS CHEZ LES JEUNES JAPONAIS (DONT 15 CONFIRMÉS)

11) Les rejets principaux se sont produits du 12 au 25 mars 2011 au Japon.
12) IAEA Bulletin 383. http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull383/williams.html
13) Tsuda et al, Thyroid Cancer Detection by Ultrasound Among Residents Ages 18 Years and Younger in Fukushima, Japan: 2011 to 2014, à paraître dans Epidemiology en novembre 2015. http://journals.lww.com/epidem/Abstract/publishahead/Thyroid_Cancer_Detection_by_Ultrasound_Among.99115.aspx# - Voir aussi les explications apportées par le principal auteur le 8 octobre 2015, lors d'une conférence de presse à Tôkyô, ACRONique de Fukushima, 13 octobre 2015 : http://fukushima.eu.org/augmentation-du-taux-de-cancers-de-la-thyroide-explications-du-prof-tsuda/

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.

l'iode stable a été démontrée en Pologne où des doses d'iode stable ont été distribuées à la suite de l'accident de Tchernobyl à 10,5 millions d'enfants et 7 millions d'adultes. La dose d'iode recommandée était de 15 mg chez les nouveau-nés, de 50 mg chez les enfants de 5 ans ou moins et de 75 mg chez les autres sujets, y compris les femmes enceintes. La dose à la thyroïde a été diminuée de 40 % chez les sujets qui ont pris l'iode stable trois jours après l'accident et de 25 % chez ceux qui l'ont pris quatre jours après. Ceci a permis de réduire la dose à la thyroïde à une valeur de 5 rem (50 mSv) (Nauman et Wolff, 1993).
Dans cette population, aucune augmentation de l'incidence des cancers thyroïdiens chez les enfants ne fut observée. Par contre, en Biélorussie, où la prophylaxie à l'iode stable ne fut pas implantée, une hausse de 100 fois de l'incidence de ce cancer chez les enfants fut notée après l'accident de Tchernobyl » [ASSS2012]. Ce fut en particulier le cas dans la région de Brest, la deuxième la plus affectée après Gomel, qui est près de la frontière polonaise.

La publication 109 de la CIPR souligne cependant *« 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)]

2.3.2. Pré-distribution de comprimés d'iode

La posologie est compliquée à mettre en œuvre 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 débuter 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.

En Europe, les comprimés d'iode sont préventivement mis à disposition des résidents et des collectivités : *« 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].

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]. Des stocks pour toute la population sont prévus au-delà.

En France, la distribution s'arrête à 10 km des centrales nucléaires. Depuis 1997, la distribution d'iode a été renouvelée en 2000, 2005 et 2009. Une nouvelle campagne de distribution est programmée au début de l'année 2016. Selon le site Internet dédié de l'Autorité de Sûreté Nucléaire[14], *« la quatrième campagne de distribution de comprimés d'iode autour des centrales nucléaires EDF s'est déroulée entre juin 2009 et le premier trimestre 2010. Elle a concerné les personnes et collectivités (écoles, entreprises, administrations, etc.) situées dans un rayon de 10 kilomètres autour des 19 centrales nucléaires françaises, soit environ 500 000 foyers et 2 000 établissements recevant du public, répartis sur 500 communes. Cette campagne a été organisée par l'ASN, les ministères de l'Intérieur et de la Santé, avec le soutien d'EDF et le concours de l'Association nationale des commissions locales d'information (ANCCLI), des commissions locales d'information (CLI), de l'Ordre national des pharmaciens, des syndicats des pharmaciens d'officine et de l'Association de pharmacie rurale. Les populations ont été informées par différents canaux : courrier nominatif adressé à chaque foyer concerné, relations avec la presse nationale et locale, mise à disposition de moyens d'information spécifiques (dépliants, affiches, site Internet). Une enquête réalisée après la campagne a montré que 88 % des personnes interrogées en avaient connaissance. »*

Qu'en est-il dans les pays voisins ?

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].

Les autorités suisses ont commencé en 1993 à distribuer des comprimés d'iode aux habitants vivant à une distance de 20 km d'un réacteur nucléaire. Après la catastrophe nucléaire au Japon, il a été décidé d'étendre la distribution jusqu'à 50 km[15] avant la fin de l'année 2014. Le nombre de personnes bénéficiant d'une boîte de 12 comprimés a ainsi presque quadruplé 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 de l'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 [IC2014].

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 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 ré-

14) http://post-accidentel.asn.fr/Distribution-d-iode, consulté en juillet 2015

15) 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



Les rayons de distribution de l'iode



10 km
pour la France



20 km
pour la Belgique



50 km
pour la Suisse



Tout le pays
pour le Luxembourg

Le périmètre de distribution de l'iode fait débat

Aux États-Unis, l'American Thyroid Association recommande une pré-distribution de comprimés d'iode dans un rayon de 80 km.

En Belgique, le Conseil Supérieur de la Santé (CSS) estime que les zones d'interventions peuvent s'étendre sur plusieurs dizaines, voire des centaines de kilomètres.

Le conseil scientifique de l'Agence fédérale de contrôle nucléaire estime que la disponibilité d'iode stable doit être garantie pour l'ensemble du territoire.

Les autorités de sûreté européennes recommandent un périmètre de distribution pouvant aller jusqu'à 100 km en cas d'accident grave.

Les autorités françaises ont signé une recommandation européenne prévoyant la mise à l'abri des personnes et la distribution d'iode sur un rayon allant jusqu'à 20 km.

gionales et nationales lors d'un exercice de crise, à Niigata en 2014, qui a tourné au fiasco[16].

Le périmètre de distribution de l'iode fait débat depuis de nombreuses années. 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, sachant que 80% des rejets radioactifs sont allés vers l'océan [NRA2012]. Autour de Tchernobyl, l'OMS note qu'une augmentation de l'incidence des cancers de la thyroïde a été documentée jusqu'à 500 km de la centrale accidentée [OMS1999]. La France doit donc étendre la pré-distribution d'iode stable afin de pouvoir protéger plus efficacement sa population en cas d'accident grave. Jusqu'à quelle distance ?

Aux États-Unis, l'American Thyroid Association recommande une pré-distribution de comprimés d'iode dans un rayon de 80 km autour des centrales et la constitution de stocks rapidement disponibles jusqu'à 320 km[17].

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 fixé en France pour toute la population. Par conséquent, la même conclusion s'impose sur notre territoire.

En Belgique, dès 1991, la commission sénatoriale belge recommandait, 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] sans être suivie. L'agence fédérale de contrôle nucléaire belge 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 pratiquement virtuelle et il y aura lieu de prévoir la possibilité d'approvisionnement en iode en pratique sur l'ensemble du territoire »* [AFCN2011]. Plus récemment

encore, le Conseil Supérieur de la Santé (CSS) reprend à son compte les recommandations du groupe AtLHET et de la SSK. Il note que les zones d'intervention pour la prophylaxie iodée *« peuvent s'étendre sur plusieurs dizaines, voire des centaines de km, une telle distribution représente un réel défi pour les services responsables. En conséquence, le CSS recommande que l'efficacité et l'efficience de la stratégie (quelle qu'elle soit) choisie pour la distribution rapide et à large échelle de comprimés d'iode en cas d'urgence soit soigneusement vérifiée et fasse l'objet de tests périodiques »* [CSS2015]. Cet avis fait suite à la publication d'un rapport de l'ACRO pour le compte de Greenpeace Belgique sur les plans d'urgence qui recommandait la distribution des comprimés d'iode à toute la population du pays [ACRO2015]. Plus récemment encore, le conseil scientifique de l'Agence fédérale de contrôle nucléaire a repris à son compte les recommandations du groupe ATHLET et estime que *« la disponibilité d'iode stable doit être garantie pour l'ensemble du territoire »* sans pour autant trancher entre des *« stocks centralisés dans des pharmacies avec mécanismes de distribution rapide ou l'extension de la prédistribution à l'ensemble du territoire »* [AFCN2016].

Le cas français est particulièrement surprenant. En février 2014, les autorités françaises ont publié le premier plan national d'urgence nucléaire [SGDSN2014] qui va obliger de revoir les Plans Particuliers d'Intervention (PPI) locaux sur de nombreux points, mais n'étend pas la distribution d'iode stable au-delà de 10 km. Au même moment, ces mêmes autorités discutaient au niveau européen une prise de position commune recommandant l'extension de la protection de la thyroïde jusqu'à 100 km.

Elles ont reconnu qu'il est nécessaire d'avoir *« un niveau minimal de préparation à la mise en œuvre des actions :*

- *l'évacuation doit être préparée sur un rayon allant jusqu'à 5 km autour des centrales, la mise à l'abri des personnes et la distribution d'iode sur un rayon allant jusqu'à 20 km ;*
- *une stratégie générale doit être définie afin d'être en mesure d'étendre l'évacuation sur un rayon allant jusqu'à 20 km, la mise à l'abri des personnes et la distribution d'iode sur un rayon allant jusqu'à 100 km »* [ATHLET2014].

De plus, la nouvelle campagne de distribution des comprimés d'iode programmée pour début 2016 s'arrêtera, une fois de plus, à 10 km des 19 centrales nucléaires françaises.

Il y a urgence à appliquer ce que les autorités ont admis au niveau international. La France doit étendre la pré-distribution d'iode stable jusqu'à 50 km au moins afin de pouvoir protéger plus efficacement sa population en cas d'accident grave. L'ACRO et Greenpeace demandent l'extension de cette distribution jusqu'à 100 km des centrales nucléaires conformément aux recommandations européennes[18].

2.3.3. Au-delà de la zone de distribution préventive

En France, Suisse et Belgique, des stocks d'iode sont disponibles au-delà des zones de pré-distribution. Ces comprimés devront être distribués en urgence, si nécessaire.

En France, selon la circulaire interministérielle du 11 juillet 2011, *« le ministre chargé de la santé a décidé de constituer un stock de 110 millions de comprimés d'iodure de potassium dosés à 65 mg [...]. Les nouveaux comprimés d'iodure de potassium sont produits par la pharmacie centrale des armées [...]. Dans le cadre de la nouvelle doctrine, le principe d'un seul site de stockage par département a été retenu [...]. Un stock zonal de sécurité sera également conservé afin de permettre, en cas de besoin, l'ajustement*

IL Y A URGENCE À APPLIQUER CE QUE LES AUTORITÉS ONT ADMIS AU NIVEAU INTERNATIONAL. LA FRANCE DOIT ÉTENDRE LA PRÉ-DISTRIBUTION D'IODE STABLE JUSQU'À 50 KM AU MOINS AFIN DE POUVOIR PROTÉGER PLUS EFFICACEMENT SA POPULATION EN CAS D'ACCIDENT GRAVE.

16) Kyodo News, *Niigata nuclear disaster drill finds governor, state at odds over iodine pill distribution*, The Japan Times, 12th November 2014. http://www.japantimes.co.jp/news/2014/11/12/national/niigate-nuclear-disaster-drill-finds-governor-state-odds-iodine-pill-distribution/

17) Eric R. Braverman, Kenneth Blum, Bernard Loeffke, Robert Baker, Florian Kreuk, Samantha Peiling Yang and James R. Hurley, *Managing Terrorism or Accidental Nuclear Errors, Preparing for Iodine-131 Emergencies: A Comprehensive Review*, Int. J. Environ. Res. Public Health, 11 (2014) 4158-4200. http://www.mdpi.com/1660-4601/11/4/4158

18) ACRO et Greenpeace, communiqué de presse du 11 janvier 2016 - http://www.acro.eu.org/pastilles-diode-les-francais-sont-particulierement-mal-proteges-en-cas-daccident-nucleaire/

Doses à la thyroïde, quelles unités de mesure employer ?



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.

des dotations ou les mutualisations nécessaires, notamment selon les variations saisonnières des populations [...]. Le stock départemental est constitué proportionnellement au nombre d'habitants par département [...]. Les lieux de stockage départementaux ont été déterminés en tenant compte de la nécessité d'organiser une distribution rapide et efficace » sur tout le territoire national [Santé2011].

Ainsi, au-delà des 10 km, la « ventilation » des comprimés d'iode est définie dans les plans ORSEC-iode. Celui du Tarn-et-Garonne, par exemple, mentionne qu'*« à l'inverse des dispositions antérieures les mairies chefs-lieux de canton ne seront donc plus dépositaires permanents des comprimés. En revanche, en cas de crise nucléaire avec des rejets radioactifs les communes chefs-lieux de canton recevront les stocks de comprimés d'iode correspondant à la population du canton et seront chargées d'en organiser la distribution pour les communes qui viendront récupérer leur lot de comprimés. Toutes les communes continueront à assurer la distribution des comprimés aux populations se trouvant sur le territoire communal »* [ORSEC-iode2012].

Et d'ajouter que, *« dès la décision de distribution des comprimés d'iode prise par le préfet, la préfecture alerte le grossiste répartiteur pour initier la phase de ventilation des comprimés vers les mairies chefs-lieux de canton »* [ORSEC-iode2012]. Ensuite chaque mairie doit aller au chef lieu de canton chercher les comprimés et assurer la distribution aux habitants. Ce n'est pas réaliste.

En effet, ces plans n'ont pas été évalués et l'on ne sait pas combien de temps serait nécessaire à la distribution de ces comprimés en cas d'urgence nucléaire, sachant qu'elle pourrait être perturbée par les populations fuyant les zones potentiellement exposées. Par ailleurs, la distribution de ces comprimés en phase d'urgence ou l'appel à aller les retirer dans les mairies peuvent entrer en conflit avec l'ordre de mise à l'abri jusqu'à une centaine de kilomètres de l'installation. D'où l'intérêt de les avoir sous la main.

2.3.4. Iode et problèmes frontaliers

Dans chaque pays, la distribution des comprimés d'iode s'arrête à la frontière. En Suisse[19], la centrale de Beznau est à quelques kilomètres de la frontière allemande, mais c'est à l'Allemagne de protéger sa propre population. C'est la même chose avec les centrales nucléaires françaises situées près des frontières. Celle de Chooz est enclavée dans le territoire belge, sans qu'EdF ne finance la distribution de comprimés d'iode en Belgique. De même, le Luxembourg distribue des comprimés d'iode à cause de la centrale française de Cattenom.

Une telle situation semble aberrante. Les zones frontalières présentent des caractéristiques spécifiques qui nécessitent que les autorités et les exploitants en charge de la distribution des comprimés d'iode examinent les conditions d'une distribution et d'une information de part et d'autre des frontières.

2.3.5. Iode et 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[20].

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

La France devrait introduire un seuil plus protecteur pour les enfants et les femmes enceintes conformément aux recommandations de l'OMS.

2.3.6. 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)].

Le Conseil supérieur de la santé belge note que *« comme l'ont montré tant l'accident de Tchernobyl que celui de Fukushima, les rejets radioactifs en provenance des réacteurs accidentés peuvent persister pendant plusieurs jours, voire semaines. Si une pareille situation se présente et s'il apparaît indispensable de prolonger le blocage thyroïdien, la question qui se posera sera de déterminer la posologie et le rythme d'administration optimaux et d'évaluer les effets secondaires potentiels pour les différentes catégories de populations (nourrissons, enfants, adultes, femmes enceintes, etc.). Un tel scénario de rejets prolongés et ses conséquences en termes de protection de la thyroïde ne sont pas envisagés explicitement dans la plupart des plans d'urgence, y compris dans le nôtre »*



La France devrait introduire un seuil plus protecteur pour les enfants et les femmes enceintes ou qui allaitent. C'est le cas de la Belgique et d'autres pays européens, qui ont introduit le niveau optimisé de 10 mSv à la thyroïde pour cette partie de la population conformément aux recommandations de l'OMS.

19) Voir la carte interactive de distribution : http://www.jodtabletten.ch/interactive_map.php

20) Jacob et al, *Thyroid cancer risk to children calculated,* Nature 392 (1998) 31

21) 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.



L'évacuation, pourquoi ?

« 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. »

- Définition de la CIPR [ICRP109 (B6)] -

[CSS2015].
Au Canada, la stratégie adoptée par l'Ontario pour la zone primaire a été de distribuer de l'iode pour deux jours seulement en prévoyant 5 pastilles par personne [CNSC-CNSN2015].

Un tel scénario de rejets prolongés et ses conséquences en termes de protection de la thyroïde ne sont pas envisagés explicitement dans la plupart des plans d'urgence, y compris en France.

À noter que l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) a lancé, le 27 mars 2014, le projet Priodac[22] (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'iodure de potassium et la proposition d'une nouvelle doctrine « Iode » en cas d'accident nucléaire. »*

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.

2.4. Évacuation

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 au public et la mise en place d'une logistique lourde. Celle-ci doit souvent être décidée en tout début de crise lorsque la situation dans l'INB 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 réinstallation 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 à long terme pour tout le pays.

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*

Une décision lourde pour les personnes évacuées



Risque de réinstallation 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.



Risque d'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.

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.

2.4.1. Seuil de déclenchement de l'évacuation

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]. Pour la France, l'évacuation est déclenchée dès lors que les prévisions d'exposition de la population dépassent, en dose efficace, 50 mSv pour le corps entier [SGDSN20014]. Le plan national belge mentionne une dose efficace intégrée sur deux semaines comprise entre 50 et 150 mSv, malgré la mesure de mise à l'abri [PURNB2003]. Au Canada, les lignes directrices fédérales recommandent l'évacuation *« si elle peut permettre d'éviter une dose d'au moins 50 mSv sur une période ne dépassant pas sept jours »* [HC-SC2003]. Elles ajoutent qu'*« en situation d'urgence, les décideurs peuvent choisir d'évacuer à des niveaux inférieurs si une telle mesure peut être menée à bien rapidement et facilement, si une faible proportion de la population est touchée ou si la période d'évacuation s'annonce plus courte. Par contre, des complications pourraient survenir si les conditions météorologiques étaient défavorables au moment d'envisager l'évacuation. En pareil cas, le critère de dose pour l'évacuation peut être augmenté considérablement sans pour autant atteindre un seuil déterministe, quoiqu'il faille équilibrer le risque accru d'effets stochastiques et le risque physique associé à l'évacuation même. »*

2.4.2. Étendue de l'évacuation

En France, les PPI ne prévoient l'évacuation que jusqu'à 5 km. Le plan national, quant à lui, prend *« en compte l'hypothèse très improbable d'accidents d'ampleur exceptionnelle sur des installations nucléaires, avec des conséquences pouvant toucher les personnes au-delà du périmètre des PPI »* [SGDSN2014], sans beaucoup plus de précisions. Rappelons que le rapport européen AtHLET préconise qu'*« une stratégie générale doit être définie afin d'être en mesure d'étendre l'évacuation sur un rayon allant jusqu'à 20 km »* [ATHLET2014].

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.*

22) 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



Où les populations devraient-elles évacuer ?



À une distance assez éloignée de l'accident

En France, deux types d'accueil sont définis dans les Plans Particuliers d'Intervention.



Dans les centres d'Accueil et de Regroupement (CARE)



Dans les centres d'hébergement

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].

La France doit étudier sérieusement l'évacuation de populations sur des distances allant bien au-delà de ce qui est prévu dans les PPI.

Par ailleurs, 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). »* Cependant, les anciens PPI précisent qu'il faut rejoindre la zone de rassemblement où des transports assurent l'évacuation de l'ensemble de la population.

2.4.3. 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, Ôkuma, Tomioka, Naraha, Namié) ont été ainsi obligés d'évacuer plus de 4 fois de suite [NAIIC2012].

En France, deux types d'accueil sont définis dans les Plans Particuliers d'Intervention (PPI) : les Centres d'Accueil et de Regroupement (CARE) et les centres d'hébergement. Leur différenciation n'est pas toujours très claire dans certains PPI et peu d'entre eux en donnent une liste. Ainsi dans le nouveau PPI de Chooz, seuls 4 axes directionnels d'évacuation sont évoqués, avec des points d'accueil en Belgique, sans plus de précision [PPIChooz2015]. Seront-ils fixés le jour de l'accident ?

C'est également le cas du plan pour la centrale de Belleville qui précise que les lieux d'hébergement seront recherchés en fonction du recensement effectué au niveau des CARE, qui devront se trouver hors de la zone des 10 km [PPIBelleville2015]. Dans la plupart des autres PPI, les CARE identifiés sont situés dans le périmètre du PPI. Ils devraient pourtant être situés hors de la zone de risque.

Le PPI pour la centrale de Flamanville présente, quant à lui, une liste d'une quarantaine de lieux d'hébergement répartis dans

9 communes dans un périmètre compris entre 20 et 70 km de la centrale. Le nombre de places assises et de places couchées est également indiqué pour chaque lieu identifié [PPIFlamanville2008].

En Ontario, les plans provinciaux et régionaux estiment tous deux que *« même s'il est vraisemblable que la plupart des gens trouveront eux-mêmes où se loger, les leçons tirées des évacuations de grande envergure, notamment de l'ouragan Katrina (2005), indiquent qu'il faudra fournir un abri à 10 à 20 % des personnes évacuées. »* [EMO-GSUO2009].

Les capacités d'accueil nécessaires ont-elles été évaluées en France ? Correspondent-elles aux besoins ? La densité de population est telle autour des centrales nucléaires que quelques pourcents représentent beaucoup de monde. Par ailleurs, s'il y a risque de contamination lors de l'évacuation, l'accueil pourrait être refusé dans des hôtels ou autres structures privées, comme ce fut le cas au Japon. Une estimation plus précise des capacités d'accueil nécessaires, en impliquant les populations concernées ou en faisant des sondages, devrait être faite.

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.

En Inde, les plans d'urgence pour chaque installation nucléaire recensent le nombre de personnes dans la zone de préparation à l'urgence d'un rayon de 16 km, les lieux d'hébergement avec leur capacité, la quantité de nourriture, de couvertures… nécessaire pour accueillir ces personnes [DAE2010,DAE2011,NPCIL2001,NPCIL2011].

Enfin, selon l'ONU, *« les personnes déplacées à l'intérieur de leur propre pays sont des personnes ou des groupes de personnes qui ont été forcés ou contraints à fuir ou à quitter leur foyer ou leur lieu de résidence habituel, notamment en raison d'un conflit armé, de situations de violence généralisée, de violations des droits de l'homme ou de catastrophes naturelles ou provoquées par l'homme ou pour en éviter les effets, et qui n'ont pas franchi les frontières internationalement reconnues d'un État »*. Les personnes déplacées à la suite d'une catastrophe nucléaire entrent donc dans cette catégorie et bénéficient donc de droits et de protections particuliers. Rappelant que *« le déplacement cause presque toujours de grandes souffrances aux populations touchées »*, les Principes directeurs de l'ONU, garantissent aux *« personnes déplacées à l'intérieur de leur propre pays le droit de demander et de recevoir une protection et une aide humanitaire desdites autorités »* sans discrimination, mais en veillant aux besoins particuliers des personnes les plus vulnérables (enfants, femmes enceintes…) Cela implique, en particulier, de venir aussi en aide aux déplacés « volontaires », c'est à dire aux personnes qui sont parties sans en avoir reçu l'ordre. Les Principes directeurs ajoutent que *« les autorités qui procèdent à un tel déplacement de population veillent, dans toute la mesure possible, à ce que les personnes déplacées soient convenablement logées, à ce que l'opération se déroule dans des conditions satisfaisantes sur le plan de la sécurité, de l'alimentation, de la santé et de l'hygiène, et à ce que les membres d'une même famille ne soient pas séparés »* [NUCES1998].

AU-DELÀ DU PROBLÈME D'HÉBERGEMENT, […] 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.

2.4.4. Contrôle de la contamination

À l'entrée des centres d'accueil et des centres d'hébergement, la contamination des personnes et des véhicules fuyant les zones potentiellement exposées aux retombées devra être contrôlée. La France est-elle assez équipée pour faire face en cas d'évacuation massive ?

Pour le contrôle de la contamination interne des personnes évacuées, l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) est équipé de quatre véhicules d'intervention légers de type « Boxer » qui peuvent contrôler près de 600 personnes par jour au total. L'Institut possède aussi quatre « shelters » qui peuvent être aéroportés, d'une capacité totale de 1 600 personnes par jour. Ces capacités de contrôle de la contamination interne des personnes évacuées ont été testées lors d'exercices[23]. Avec un maximum de 2 200 personnes par jour,

23) IRSN, présentation devant le GT accidents graves du Comité d'Orientation des Recherches du 19 mai 2015

cela pourrait être très insuffisant en cas d'accident grave, étant donnée la population autour des installations nucléaires françaises.

Le seuil à partir duquel une décontamination est envisagée n'est pas précisé dans les plans d'urgence.

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[24] 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].

Les conséquences d'une évacuation de grande ampleur doivent être étudiées par les autorités françaises, en coordination avec les acteurs locaux.

2.4.5. 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.

Les hôpitaux et maisons de retraite situés à moins de 20 km de la centrale de Fukushima daï-ichi ont dû 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 [NAIIC2012].

À Fukushima, il n'y avait que 850 patients dans les 7 hôpitaux et cliniques situés dans un rayon de 20 km autour de la centrale



Une étude[25] a examiné les risques de mortalité liés à l'évacuation des personnes âgées de cinq maisons de retraite de la ville de Minami-Sôma, située dans la province de Fukushima. Le taux de mortalité était 2,68 fois 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. »*

de Fukushima daï-ichi, dont 400 sérieusement malades avec un besoin de soins réguliers ou alités [NAIIC2012].

Au 4 mars 2015, il y avait officiellement 1 867 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 directs liés aux séismes et tsunami à Fukushima et que les décès indirects recensés dans les autres provinces touchées par le tsunami. Sur l'ensemble du Japon, les séismes et tsunami ont entraîné 18 475 décès directs et disparitions[26].

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 de 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 » [NAIIC2012].

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.



1 867 décès liés à la catastrophe nucléaire

Au 4 mars 2015, il y avait officiellement 1 867 décès liés directement ou indirectement à la catastrophe nucléaire de Fukushima, pour lesquels les familles ont reçu une indemnisation financière.
C'est plus que les 1 603 décès directs liés aux séismes et tsunami à Fukushima et que les décès indirects recensés dans les autres provinces touchées par le tsunami. Sur l'ensemble du Japon, les séismes et tsunami ont entraîné 18 475 décès directs et disparitions.

Aux États-Unis, 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 eu de graves conséquences. L'analyse officielle[27] 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 de fiabilité des informations aurait causé la confusion et les hésitations de la population[28]. 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.
Ainsi, lorsque plusieurs mètres d'eau ont inondé la ville, le nombre de logements d'urgence a commencé à manquer. Da-

24) 1 cpm signifie 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.
25) 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
26) Fukushima Minpo News, *Death toll grows in 3/11 aftermath*, 5 March 2015, http://www.fukushimaminponews.com/news.html?id=481 - Voir aussi, L'ACROnique de Fukushima, *Chiffres clé après quatre ans*, 11 mars 2015, http://fukushima.eu.org/chiffres-cle/
27) 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
28) *"A wide variety of terms were used to describe the levels of evacuation orders, indicating a lack of clarity and a potential point of confusion for the resident population. For example, the different parishes used a wide variety of terms to describe the level of evacuation imposed before declaring a mandatory evacuation. These terms included a "precautionary" evacuation, a "voluntary" evacuation, a "recommended" evacuation, a "highly recommended, evacuation, and a "highly suggested" evacuation"* from Audio recordings of Hurricane Katrina Conference Calls, Louisiana State Emergency Operations Center (Aug. 26-28, 2005).

vantage de personnes que prévu étaient restées sur place et il a donc fallu 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 et des pharmacies pour nourrir et soigner des personnes en détresse.

L'hôpital Memorial a connu 5 jours tragiques[29] 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 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 est 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.

La commission de régulation des affaires nucléaires aux États-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

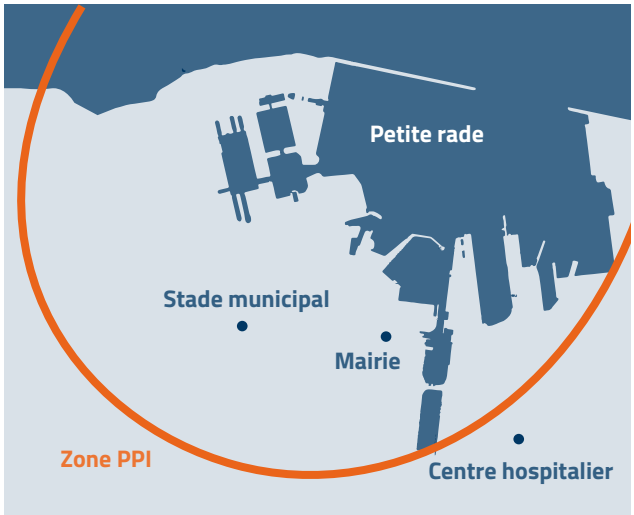


Figure 3 : périmètre du PPI de l'arsenal de Cherbourg. Figure extraite de la plaquette d'information du public.

AU JAPON, LES CENTRES D'ACCUEIL N'ACCEPTAIENT PAS LES ANIMAUX DOMESTIQUES ET BEAUCOUP ONT DONC DÛ ÊTRE ABANDONNÉS. QUELLE SERAIT LA POLITIQUE EN FRANCE ?

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].

Un tel inventaire est-il fait en France, au-delà des PPI ?

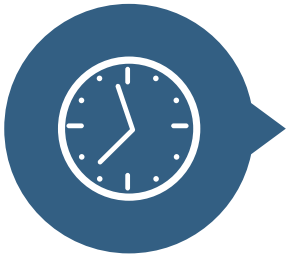
Autour de l'arsenal de Cherbourg, cette problématique a été évacuée simplement : le périmètre du PPI évite l'hôpital (cf figure 3). Espérons qu'en cas d'accident, la radioactivité respectera cette décision !

Mais comme nous l'avons déjà évoqué, l'évacuation d'urgence n'est peut-être pas la meilleure solution. Cela dit, rester dans les hôpitaux quelques jours, le temps d'une évacuation en douceur nécessite de s'y préparer en isolant les bâtiments, en prévoyant des réserves etc. C'est l'option qui est désormais retenue au Japon. Cette option ne semble pas envisagée en France.

La France doit engager une réflexion profonde sur la prise en charge des personnes vulnérables en cas d'accident nucléaire. Ces réflexions doivent être menées avec les acteurs locaux et peuvent conduire à un recensement dans les plans communaux de sauvegarde (PCS) des hôpitaux et des lits dans un rayon de 30 à 80 km autour de l'installation nucléaire.

2.4.6. Le problème des animaux domestiques et d'élevage

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 ou les traire. Mais ce n'était pas toujours possible. De nombreux animaux d'élevage sont morts, d'autres lâchés



AUCUNE ESTIMATION DES TEMPS D'ÉVACUATION AUTOUR DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES N'A ÉTÉ EFFECTUÉE EN FRANCE.

8h00 C'EST LE TEMPS D'ÉVACUATION LE PLUS COURT AUTOUR D'UNE CENTRALE AU JAPON

6j C'EST LA DURÉE MAX. POUR ÉVACUER AUTOUR DE LA CENTRALE DE HAMAOKA (JAPON)

32h00 C'EST LE TEMPS LE PLUS COURT POUR ÉVACUER 860 000 PERSONNES

dans la nature où ils errent encore. Des éleveurs n'ont pas pu le supporter et se sont suicidés.

Cette question des animaux d'élevage dépasse la seule question de la surveillance des produits alimentaires. Elle doit être discutée en amont avec les éleveurs.

Au Japon, les centres d'accueil n'acceptaient pas les animaux domestiques et beaucoup ont donc dû être abandonnés. Quelle serait la politique en France ?

2.4.7. Estimation du temps d'évacuation

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 [US-NRC2011a]. 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 évènements ponctuels qui peuvent attirer une forte population comme des évènements 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 météos pénalisantes doivent être représentatives de la région, sans pour autant prendre des situations extrêmes qui ne surviennent qu'une fois par siècle environ.

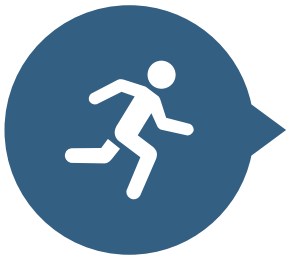
Aucune estimation des temps d'évacuation autour des installations nucléaires n'a été effectuée en France.

À titre de comparaison, le rapport d'estimation du temps d'évacuation de la centrale d'Indian Point aux États-Unis, par exemple, fait 400 pages[30]. C'est effectivement 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[31]. La population est encore plus nombreuse autour des centrales du Bugey et de Fessenheim.

Une autre étude a montré que le temps le plus court pour évacuer 860 000 personnes était de 32 heures[32]. En fonction des scénarios, les évacués peuvent passer entre 8 et 31 heures

29) Voir l'enquête de Shery Fink, *Five Days at Memorial: Life and Death in a Storm-Ravaged Hospital*, Crown Publishers, New-York, 2013
30) http://www.lohud.com/assets/pdf/BH200923215.PDF
31) 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
32) 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



L'évacuation spontanée

Le guide pour l'estimation du temps d'évacuation des États-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] -

dans leur véhicule. Or, on est moins bien protégé à l'intérieur d'un véhicule qu'à l'intérieur d'un bâtiment en dur. 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 installations nucléaires. En effet, cela pourrait leur permettre de comprendre l'intérêt d'attendre à l'abri et de n'évacuer que lorsque c'est son tour.

2.4.8. Évacuation spontanée

Le guide pour l'estimation du temps d'évacuation des États-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)[33].

Outre le trafic engendré par cette fuite qui ralentit l'évacuation des personnes qui en ont besoin, l'évacuation spontanée déstabilise la vie dans les territoires affectés. 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 donné 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].

Au Japon, le nombre de personnes qui ont momentanément quitté leur domicile à cause des retombées radioactives n'est pas connu. De nombreux habitants de Tôkyô, située à 250 km de la centrale accidentée, ont quitté la capitale. Il y a eu, par exemple, un afflux dans les maternités de l'Ouest du Japon car les mères ne voulaient pas donner naissance à leur enfant dans un environnement contaminé. Localement, il y eu, dès le 15 mars 2011, soit 4 jours après le déclenchement de l'accident nucléaire, près de 40 000 « auto-évacués », ou personnes qui sont parties sans en avoir reçu l'ordre et 62 000 évacués « forcés » dans les abris d'urgence. Ces chiffres ont varié au cours des premiers mois. En septembre 2011, le nombre d'« auto-évacués » bénéficiant d'un hébergement fourni par les autorités était officiellement de 50 000 auxquels il fallait ajouter 100 000 évacués « forcés » [MEXT2011].

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 soignants ont quit-

té 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]. Par conséquent, 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 n'est jamais évoquée dans les plans d'urgence français. Elle devrait être étudiée.

2.5. Contrôle de l'alimentation et restrictions

2.5.1. Mise en place rapide de restrictions systématiques

En cas d'accident grave, à 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.
En France, 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].

Dans le cadre de la seconde phase des travaux du CODIRPA (2013-2018), un nouveau scénario d'accident *« de longue durée et de grande ampleur »* est à l'étude afin de nourrir la réflexion du Comité. Il est proposé, dans un premier temps, de mettre en œuvre cette interdiction sur l'ensemble des territoires concernés par une mise à l'abri et/ou l'ingestion des comprimés d'iode.

Le plan d'urgence nucléaire belge précise aussi 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 »* [PURNB2003].

Le Japon a adopté une politique inverse en terme de contrôle des aliments après la catastrophe à la centrale de Fukushima daï-ichi.
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 France, il est prévu dans un premier temps d'interdire la mise sur le marché des denrées produites localement.

33) 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

en provenance de Fukushima ont du mal à se vendre, même après la mise en place de contrôles systématiques.

L'interdiction préalable prévue dans les plans belges et français est donc bienvenue.

2.5.2. Niveaux maximum admissibles

La restriction de la vente d'aliments contaminés en cas d'accident nucléaire grave s'accompagne partout de la mise en place de Niveaux Maximum Admissibles (NMA) avec plusieurs valeurs proposées.

Au niveau international, 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), propose des limites guide pour les aliments vendus sur le marché international après un accident nucléaire.

Au niveau européen, en cas de nouvel accident nucléaire, d'autres niveaux seront immédiatement adoptés après un accident et deviendront alors les limites réglementaires sur le marché communautaire. Ils sont fixés par le tout récent règlement (Euratom) 2016/52 du Conseil du 15 janvier 2016 [EURATOM2016].

Bien que ce nouveau règlement abroge les règlements précédents, les valeurs des NMA retenues sont les mêmes et correspondent aux valeurs fixées juste après la catastrophe de Tchernobyl (règlement EURATOM n°3954/87 modifié par le règlement EURATOM n°2218/89) [EURATOM1987-1989]. La réglementation européenne distingue les produits laitiers des autres aliments. Elle introduit aussi une limite dix fois plus élevée pour les aliments de « moindre importance » dont la liste est donnée. Parmi les aliments de « moindre importance », on trouve, les truffes, l'ail, de nombreuses épices, les levures, le cacao et sa pâte… Il y a, enfin, une limite pour les aliments destinés aux nourrissons qui a été étendue aux douze premiers mois de vie [EURATOM2016].

Au tout début de la catastrophe nucléaire, le Japon a adopté d'autres standards, plus restrictifs. Les nouvelles règles de sûreté japonaises préconisent d'adopter les mêmes limites lors d'un prochain accident. À noter que les niveaux maximum admissibles ont été abaissés au bout de presque un an.

Le tableau n°2, ci-dessous reprend, à titre de comparaison, quelques valeurs retenues pour le césium et l'iode radioactifs. La limite choisie par l'UE pour les « aliments de moindre importance » est particulièrement choquante car elle est plus élevée que celle de 8 000 Bq/kg pour le césium, fixée au Japon pour la définition d'un déchet radioactif sur les chantiers de décontamination.

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 distributeurs (supermarchés, coopératives…) aussi [ACRO2012]. La multiplication des mesures et des acteurs faisant des contrôles

		Aliments pour nourrissons	Produits laitiers	Autres denrées alimentaires	Aliments de moindre importance
Iode radioactif	Codex Alimentarius	100 Bq/kg			
	UE	150 Bq/kg	500 Bq/kg	2 000 Bq/kg	20 000 Bq/kg
	Japon	100 Bq/kg	300 Bq/kg	2 000 Bq/kg	
Césium radioactif	Codex Alimentarius	1 000 B/kg			
	UE	400 Bq/kg	1 000 Bq/kg	1 250 Bq/kg	12 500 Bq/kg
	Japon	200 Bq/kg	200 Bq/kg	500 Bq/kg	

Tableau n°2 : Récapitulatif des NMA pour les iodes et césiums radioactifs dans l'alimentation

a forcé les autorités à renforcer leur propre surveillance. La situation s'est rapidement améliorée et a permis d'éviter que des produits alimentaires dépassant les normes se retrouvent sur les étals. En revanche, la consommation de plantes sauvages, de gibier ainsi que la production des potagers peuvent échapper à ces contrôles.

Au Japon, avec des NMA plus bas que ceux adoptés en Europe et l'implication de nombreuses personnes dans le contrôle de l'alimentation [ACRO2012], la contamination interne de la population est très faible, à l'exception de quelques personnes qui consomment beaucoup de produits de leur jardin, de la pêche, chasse ou cueillette.

Après le précédent japonais, il est peu probable que les consommateurs européens acceptent les limites retenues par l'UE. À l'instar de ce qui s'est passé au Japon, ils adopteront leurs propres limites en se donnant les moyens de contrôler la nourriture.
Les autorités européennes devraient revoir leur politique de contrôle des aliments en adoptant des seuils plus bas et en favorisant l'accès à la mesure des personnes exposées. Une concertation avec les parties prenantes est indispensable.

Par ailleurs, le nouveau règlement stipule que, *« la Commission peut, par voie de règlements d'exécution, autoriser tout État membre, à sa demande et eu égard aux circonstances exceptionnelles présentes dans cet État membre, à déroger temporairement aux niveaux maximaux admissibles pour certaines denrées alimentaires ou certains aliments pour animaux consommés sur son territoire. Ces dérogations sont fondées sur des données scientifiques probantes et dûment justifiées par les circonstances, en particulier les facteurs sociétaux, présentes dans l'État membre concerné »* [EURATOM2016].

2.5.3. Justification des NMA

Les précédents règlements européens ne donnaient aucune justification des valeurs retenues qui paraissent complètement arbitraires. Le nouveau règlement de 2016 précise que *« ces niveaux sont basés en particulier sur un niveau de référence de 1 mSv par an pour l'augmentation de la dose efficace individuelle par ingestion et sur l'hypothèse d'une contamination de 10 % des denrées alimentaires consommées sur un an »* et que *« des hypothèses différentes s'appliquent aux nourrissons de moins d'un an »* [EURATOM2016].

À titre de comparaison, au Canada, par exemple, *« les seuils d'intervention pour les aliments et l'eau sont basés sur un niveau d'intervention de 1 millisievert (mSv) appliqué de façon indépendante à chacun des trois groupes d'aliments, en supposant que l'intervention soit complètement efficace à éviter la dose »* [HC-SC2000].

APRÈS LE PRÉCÉDENT JAPONAIS, IL EST PEU PROBABLE QUE LES CONSOMMATEURS EUROPÉENS ACCEPTENT LES LIMITES RETENUES PAR L'UE.

Cela fait donc potentiellement un total de 3 mSv. À noter que, *« dans le calcul des seuils d'intervention, on suppose que les aliments contaminés ne constituent pas plus que 20 % de la consommation annuelle des autres aliments et boissons commerciaux par un individu. Le reste comprend des aliments qui ne sont pas affectés par l'urgence. Pour la consommation du lait de consommation frais et de l'eau potable publique, qui sont généralement obtenus de sources locales, on suppose que tous les aliments consommés sont contaminés. »*

Ainsi, au Canada, pour le césium-134 et 137, les seuils d'intervention sont de 100 Bq/kg pour l'eau potable publique, 300 Bq/kg pour le lait de consommation frais et 1 000 Bq/kg pour les autres aliments et boissons commerciaux. Pour l'iode 131, ce sont les mêmes niveaux à l'exception du lait frais pour lequel le seuil est abaissé à 100 Bq/kg [HC-SC2000].

En Europe, il faut aller lire la revue Radiation Protection n° 105 [EC-DGENS1998] pour avoir une justification des NMA retenus. Il a été supposé que seulement 10% de l'alimentation consommée est contaminée au niveau maximal admissible. La dose engendrée dépend du régime alimentaire. Le groupe d'experts de l'article 31, qui a rédigé la justification, arrive à une dose annuelle de 1,36 mSv pour de gros mangeurs dont le régime est donné. Ils n'ont pris en compte que le seul césium-137 dans leur calcul, mais spécifient que, pour la majorité des membres de l'UE, cette valeur est surestimée.

Cependant, la radioprotection impose de protéger chaque individu, pas un individu moyen ou la majorité des individus. Ces experts reconnaissent que certains groupes de population, qui ont une alimentation locale peuvent être plus exposés. Ils recommandent alors une meilleure information sur la contamination de leurs denrées. Cela semble peu réaliste au tout début d'un accident nucléaire.



Les pratiques alimentaires sont très diverses dans nos sociétés. Certains produits ne sont pas consommés pour des raisons religieuses, de santé ou autres.
Certaines personnes privilégient une alimentation issue de l'agriculture biologique, d'autres de l'agriculture de proximité. Face à la diversité de ces comportements, il est difficile de limiter la problématique à quelques valeurs guides, supposées universelles. Les NMA fixés par les autorités doivent être clairement justifiés afin d'aider les citoyens à adapter leur régime. Il importe aussi de faciliter l'accès à la mesure et au contrôle, aussi bien pour les producteurs, que pour les consommateurs.

Les pratiques alimentaires sont très diverses dans nos sociétés. Certains produits ne sont pas consommés pour des raisons religieuses, de santé ou autres. Certaines personnes privilégient une alimentation issue de l'agriculture biologique, d'autres de l'agriculture de proximité. Face à la diversité de ces comportements, il est difficile de limiter la problématique à quelques valeurs guides, supposées universelles. Les NMA fixés par les autorités doivent être clairement justifiés afin d'aider les citoyens à adapter leur régime. Il importe aussi de faciliter l'accès à la mesure et au contrôle, aussi bien pour les producteurs, que pour les consommateurs.

2.5.4. Limitations dans le temps et dans l'espace

Les valeurs préétablies au niveau européen ont une durée de validité aussi courte que possible qui n'excède pas trois mois. Par ailleurs, *« les règlements d'exécution sont périodiquement revus par la Commission et, au besoin, modifiés en fonction de la nature et du lieu de l'accident ainsi que de l'évolution du niveau de contamination radioactive réellement mesuré »* [EURATOM2016].

Outre une limitation dans le temps, ces limites sont bornées dans l'espace. En France, le Plan National de Réponse « Accident nucléaire ou radiologique majeur » de février 2014 aborde la contamination des aliments. Il précise que *« si un accident nucléaire ou une situation d'urgence radiologique survenait dans un pays européen, une gestion du risque alimentaire élaborée uniquement sur une comparaison aux NMA [Niveaux Maximaux Admissibles] ne serait appropriée que pour les populations nationales vivant à distance du site accidenté.*

En effet, plus les populations à protéger seraient proches du site accidenté et plus la proportion de denrées contaminées issues de circuits de commercialisation courts pourrait être importante. La part des autres voies d'exposition, notamment l'irradiation externe, serait également croissante. » Cela a conduit à adopter une démarche reposant sur un triple dispositif :

> *« Dans l'environnement proche de l'installation accidentée, où la contamination des denrées alimentaires est la plus forte, une gestion spécifique du risque radiologique lié à l'alimentation est nécessaire. Dans la zone correspondante, un contrôle des denrées alimentaires par comparaison aux NMA ne per-*

PLUS LES POPULATIONS À PROTÉGER SERAIENT PROCHES DU SITE ACCIDENTÉ ET PLUS LA PROPORTION DE DENRÉES CONTAMINÉES ISSUES DE CIRCUITS DE COMMERCIALISATION COURTS POURRAIT ÊTRE IMPORTANTE. LA PART DES AUTRES VOIES D'EXPOSITION, NOTAMMENT L'IRRADIATION EXTERNE, SERAIT ÉGALEMENT CROISSANTE.

mettrait pas d'assurer une protection sanitaire suffisante de la population. À cette fin, une Zone de Protection des Populations (ZPP) serait définie [...où] la commercialisation et la consommation de toute denrée alimentaire, quel que soit son niveau de contamination, serait d'interdite dans cette zone ;

- *Dans les territoires où la contamination est significative sans toutefois imposer des contraintes de radioprotection à la population [...], l'enjeu n'est plus une gestion sanitaire de la situation mais davantage un maintien de la qualité radiologique des denrées [...]. Ces territoires seraient regroupés dans la Zone de Surveillance renforcée des Territoires (ZST). La commercialisation des denrées produites dans cette zone serait conditionnée à la réalisation de contrôles libératoires sur la base des NMA européens [...].*
- *Sur le reste du territoire national, au-delà de la ZST une surveillance serait à exercer pour détecter d'éventuelles concentrations de contamination pouvant induire des dépassements ponctuels des NMA »* [SGDSN2014].

Cette limitation dans le temps et dans l'espace est nécessaire. Il est cependant indispensable d'inclure une concertation avec les producteurs et consommateurs pour faire évoluer la réglementation et les pratiques.

2.5.5. Nouveaux textes européens

Le nouveau règlement de 2016 [EURATOM2016] avait été présenté le 10 janvier 2014, quand la Commission européenne a adopté un nouveau projet de règlement qu'elle présente comme une refonte des textes en vigueur. De fait, bien que la commission prétende tenir compte, d'une part, des enseignements de la catastrophe de Fukushima et, d'autre part, des nouvelles connaissances scientifiques acquises sur le risque radio-induit, elle considère que les valeurs établies depuis 1987 restent toujours valables.

En conséquence, ce projet de pseudo-refonte ne fait que reconduire les anciennes valeurs de concentrations maximales admissibles de contaminations radioactives des denrées alimentaires établies depuis plus d'un quart de siècle. Voici le seul changement : *« Afin de tenir compte des variations considérables possibles dans le régime alimentaire des nourrissons au cours des six premiers mois de leur vie, ainsi que des incertitudes concernant le métabolisme des nourrissons âgés de six à douze mois, il y a lieu d'étendre à toute la période des douze premiers mois de vie l'application de niveaux maximaux admissibles réduits pour les aliments pour nourrissons »* [COM2013].

Après passage devant le parlement européen, plusieurs amen-



Un triple dispositif pour la gestion des denrées alimentaires

ZST = Zone de Surveillance renforcée des Territoires



ZST - Environnement proche

Commercialisation et consommation des denrées interdite



ZST

Maintien de la qualité radiologique des denrées



Hors ZST

Surveillance des denrées

La radioprotection des sauveteurs et des bénévoles.



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 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].

dements ont été adoptés [PE2015]. Il est maintenant précisé que *« les niveaux maximaux admissibles réduits devraient également concerner les femmes enceintes et allaitantes. »* De plus, *« l'adoption des niveaux maximaux admissibles en vertu du présent règlement devrait se baser sur les exigences de protection des populations les plus critiques et les plus vulnérables, notamment les enfants et les personnes vivant dans des régions isolées ou pratiquant la production vivrière. Les niveaux maximaux admissibles devraient être les mêmes pour toute la population et se baser sur les niveaux les plus bas. »* Ce vœu n'est pas encore traduit dans les limites adoptées. Cependant, la commission devra présenter au Parlement européen, avant le 31 mars 2017, un rapport sur la pertinence des NMA fixés. Par ailleurs, il est maintenant stipulé que *« la Commission réalise la première révision au plus tard un mois après un accident nucléaire ou une urgence radiologique dans le but de modifier, si nécessaire, les niveaux maximaux admissibles de contamination radioactive et la liste des radionucléides »* [PE2015].

Enfin, le Parlement juge que *« les pratiques consistant à mélanger des aliments présentant des concentrations supérieures aux niveaux maximaux admissibles de contamination radioactive pour les denrées alimentaires et les aliments pour bétail avec des aliments non ou peu contaminés, ce afin d'obtenir des produits conformes à ces niveaux, ne sont pas autorisées »* [PE2015].
Le groupe d'experts de l'article 31 estimait, quant à lui, qu'un tel mélange ne devait pas être encouragé, ni interdit [ECDGENS1998].

Le règlement finalement adopté [EURATOM2016] ne prend pas en compte l'avis du parlement européen. Cela augure mal de la concertation qui pourrait être mise en place après un accident.

2.6. Protection des ressources humaines

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.

En France, 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 »* [ASN2013].

Le plan national décrit les différents champs d'intervention : actions au plus près de l'accident visant à en limiter les effets ; secours aux personnes ; maintien en fonctionnement des ins-

Deux groupes d'intervenants distincts



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. La dose efficace maximale susceptible d'être reçue par les personnels pendant la durée de leurs missions est de 100 millisieverts.



Le second groupe est constitué des personnes n'appartenant pas à des équipes spéciales mais intervenant au titre des missions relevant de leur compétence. La dose efficace maximale susceptible d'être reçue par les personnels est de 10 millisieverts.

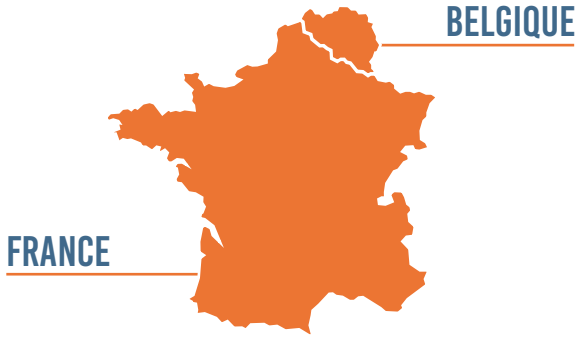
tallations non interruptibles ; protection des populations et des biens ; soins aux cheptels ; etc.

Les interventions sont confiées en priorité aux acteurs de la sécurité civile et de la sécurité publique (groupe 1 et 2). *« Dans le cadre de convention, de mise à disposition ou de réquisition, les pouvoirs publics peuvent compléter le second groupe d'intervenants en faisant appel à toute personne compétente susceptible d'apporter une assistance et notamment à tout professionnel de santé, infirmier, psychologue, ambulancier et secouriste, à tout vétérinaire, à tout personnel chargé de réaliser des prélèvements et des mesures de radioactivité »* [Santé2005]. Celle-ci peut invoquer son droit de retrait.

Toutes les personnes appartenant au premier groupe d'intervenants doivent bénéficier d'une formation initiale renouvelée au minimum tous les trois ans. Les personnes du second groupe doivent bénéficier d'une information (brochure) sur les risques associés aux différentes voies d'exposition aux rayonnements ionisants au plus tard lors de leur prise de fonction ou lors de leur réquisition.

Le plan national évoque, en outre, en sortie de la phase d'urgence, la question des travailleurs et intervenants amenés à intervenir en situation d'exposition durable. Cela peut concerner la remédiation des zones contaminées, la continuité économique et sociale de territoires contaminés, etc.

LE PLAN NATIONAL DÉCRIT LES DIFFÉRENTS CHAMPS D'INTERVENTION : ACTIONS AU PLUS PRÈS DE L'ACCIDENT VISANT À EN LIMITER LES EFFETS, SECOURS AUX PERSONNES, MAINTIEN EN FONCTIONNEMENT DES INSTALLATIONS NON INTERRUPTIBLES, PROTECTION DES POPULATIONS ET DES BIENS, SOINS AUX CHEPTELS, ETC.



Les problèmes transfontaliers : l'exemple de la France et de la Belgique

Centrales de Gravelines et Cattenom

30-35 km
de la frontière belge

10 km
Rayon d'intervention en cas d'urgence

Les PPI des deux centrales ne prennent pas en compte le territoire belge. En cas d'accident, le rôle du préfet se limite à mettre en oeuvre « les accords de coopération en matière de sécurité civile.

Centrale de Chooz

4 km
de la frontière belge

10 km
Rayon d'intervention en cas d'urgence

Le périmètre d'application global du PPI de Chooz concerne à la fois la France et la Belgique. Le Préfet n'a compétence que sur le territoire français ; ses mesures sont impérativement prises en concertation avec les autorités Belges.

2.7. Problèmes transfrontaliers

L'AIEA a une convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique[34] 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 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.

L'Union européenne impose aussi aux États membres de transmettre toutes les informations relatives à l'accident nucléaire afin que les données soient partagées. Une plateforme ECURIE[35] a été mise en place à cet effet. Cette structure est très utile aux organismes d'expertise de chaque État, 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 de 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, plus proche de la frontière. *« 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 compé-*



L'Union européenne a mis en place une plateforme ECURIE afin de transmettre toutes les informations relatives à l'accident nucléaire. Cette structure est très utile aux organismes d'expertise de chaque État, mais elle n'a pas pour mission de coordonner la réponse concernant la protection des populations.

34) http://www.iaea.org/Publications/Documents/Infcircs/Others/French/infcirc336_fr.pdf

35) European Community Urgent Radiological Information Exchange http://rem.jrc.ec.europa.eu/RemWeb/activities/Ecurie.aspx

LES PLANS D'URGENCE BELGE ET FRANÇAIS NE PRÉVOIENT PAS D'ALERTER DIRECTEMENT LES MÉDIAS DES PAYS RIVERAINS POTENTIELLEMENT AFFECTÉS PAR UN ACCIDENT NUCLÉAIRE. AVEC INTERNET, L'INFORMATION CIRCULERA PLUS VITE QUE CE QUI PRÉVU PAR CES PROCÉDURES D'ALERTE TRANSFRONTALIÈRES. IL SEMBLE PLUS PERTINENT DE PRÉVOIR UN SYSTÈME D'INFORMATION TRANSFRONTALIER AVEC UNE CELLULE DE CRISE COMMUNE.

tence 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 les populations, les 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 directement les médias des pays riverains potentiellement affectés par un accident nucléaire. Avec Internet, l'information circulera plus vite que ce qui prévu par ces procédures d'alerte transfrontalières. 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]. À 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, que les autorités françaises ont demandé, pour la première fois, aux services fédéraux du gouverneur de la province de Namur et au 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. Le pays a pourtant conclu des conventions bilatérales avec ses 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].

À 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 »*.

En 2013, l'ANCCLI, avec le soutien de la CLI de Cattenom, a mis en place un groupe de travail afin de permettre aux CLI « transfrontalières » de partager les bonnes pratiques et d'échanger sur les relations avec leurs pays voisins (Belgique, Allemagne, Luxembourg, Suisse, Îles Anglo-Normandes). Le retour d'expérience des travaux des CLI avec leurs pays voisins confirme la nécessité d'accentuer l'échange d'information entre les pays, ce qui conduit à mettre à disposition des informations traduites dans les différentes langues, à largement partager les informations avec des acteurs relais de l'information (médias, associations, médecins…) et à prévoir des plans d'urgence locaux spécifiques au contexte transfrontalier. En ce sens les CLI transfrontalières souhaitent être associées aux évaluations des exercices de crise.

Actuellement, il y a 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 protectrices 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 [ATHLET2014].

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.

ACTUELLEMENT, IL Y A 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.



Un groupe de travail pour les CLI « transfontalières »

En 2013, l'ANCCLI, avec le soutien de la CLI de Cattenom, a mis en place un groupe de travail afin de permettre aux CLI « transfrontalières » de partager les bonnes pratiques et d'échanger sur les relations avec leurs pays voisins (Belgique, Allemagne, Luxembourg, Suisse, Iles Anglo-Normandes).
Le retour d'expérience des travaux des CLI avec leurs pays voisins confirme la nécessité d'accentuer l'échange d'information entre les pays, ce qui conduit à mettre à disposition des informations traduites dans les différentes langues, à largement partager les informations avec des acteurs relais de l'information (médias, associations, médecins…) et à prévoir des plans d'urgence locaux spécifiques au contexte transfrontalier.

3. 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 leur propre évaluation de la situation.

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 » (existing exposure situation) [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 CIPR 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)]



Aux États-Unis, les directives prévoient l'évacuation des populations pouvant être exposés à plus de 20 millisieverts la première année. Les objectifs à long terme sont de maintenir les doses à moins de 5 mSv/an les années suivantes avec un total ne devant pas dépasser 50 mSv sur 50 ans. Ces doses concernent l'exposition aux radioéléments déposés sur les sols et autres surfaces [USEPA1992, FEMA2013]

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 de référence situé entre 20 et 100 mSv en situation d'urgence à la partie basse de l'intervalle de 1 à 20 mSv pour la « situation existante » ? 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 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 des populations actuelle est toujours basée sur une limite annuelle de 20 mSv/an choisie au moment de l'évacuation. Cela correspond à la partie haute des valeurs de références de la CIPR pour les « situations existantes ». De nombreuses personnes ne souhaitent pas rentrer, surtout quand il y a des enfants en bas âges. Mais si le Japon adoptait une limite de retour plus faible, les populations non évacuées ne comprendraient pas et se sentiraient abandonnées.

Aux États-Unis, les directives prévoient l'évacuation des populations pouvant être exposés à plus de 20 millisieverts la première année. Les objectifs à long terme sont de maintenir les doses à moins de 5 mSv/an les années suivantes avec un total ne devant pas dépasser 50 mSv sur 50 ans. Ces doses concernent l'exposition aux radioéléments déposés sur les sols et autres surfaces [USEPA1992, FEMA2013]. Pourquoi ne pas adopter une règle similaire ?

Par ailleurs, les recommandations de CIPR donnent des « valeurs de référence » et pas des limites à ne pas dépasser. 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 existe avec les faibles doses de radiation. Cela implique de recommander aux personnes évacuées de ne retourner que 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 est excessivement complexe. Elle intervient souvent dans un contexte de défiance envers les autorités. Elle doit donc 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 personnes évacuées. 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. Il n'est alors pas possible de rebâtir une communauté et remettre en place les services publics.

Les Principes directeurs de l'ONU relatifs au déplacement de personnes à l'intérieur de leur propre pays [NUCES1998], exigent des États concernés que *« chaque personne déplacée à l'intérieur de son propre pays a le droit de circuler librement et de choisir librement sa résidence. »* De plus, *« les personnes déplacées à l'intérieur de leur propre pays ont le droit d'être protégées contre le retour ou la réinstallation forcés dans tout lieu où leur vie, leur sûreté, leur liberté et/ou leur santé seraient en danger. »* Ils précisent que *« c'est aux autorités compétentes qu'incombent en premier lieu le devoir et la responsabilité de créer des conditions propices au retour librement consenti, dans la sécurité et la dignité, des personnes déplacées à l'intérieur de leur propre pays dans leur foyer ou leur lieu de résidence habituel, ou à leur réinstallation volontaire dans une autre partie du pays, ainsi que de leur fournir les moyens nécessaires à cet effet. Lesdites autorités s'efforceront de faciliter la réintégration des personnes déplacées à l'intérieur de leur propre pays qui sont retournées dans leur lieu d'origine ou qui ont été réinstallées. Des efforts particuliers seront faits pour assurer la pleine participation des personnes déplacées à l'intérieur de leur propre pays à la planification et à la gestion de leur retour ou réinstallation et de leur réintégration. »*

LA TRANSITION ENTRE LA SITUATION D'URGENCE ET CELLE DE SITUATION EXISTANTE EST EXCESSIVEMENT COMPLEXE.

Pour cela, *« tous les acteurs concernés doivent respecter le fait que les personnes déplacées sont en droit de prendre une décision en toute liberté et en toute connaissance de cause sur la solution durable à rechercher. Ces personnes ont également le droit de participer à la planification et à la gestion des stratégies et programmes de solutions durables. Elles déterminent à la lumière des circonstances spécifiques de leur situation soit de rentrer dans leur foyer, soit de s'intégrer localement, soit de se réinstaller ailleurs dans le pays. Les différents types de solutions durables ne sont pas hiérarchisés. »*

Il s'agit d'un processus à très long terme, comme le rappellent les Principes directeurs : *« Une solution durable est souvent un processus à long terme consistant à diminuer progressivement les besoins spécifiques dus au déplacement tout en veillant à ce que les personnes déplacées jouissent de leurs droits sans discrimination en raison de leur déplacement. Une solution ne peut devenir durable que des années, voire même des décennies, après le retour physique sur le lieu d'origine ou l'arrivée sur le lieu d'installation ou après la décision de s'intégrer localement. »*

Le Japon ne s'est jamais référé à ces recommandations de l'ONU pour les déplacés intérieurs de la catastrophe de Fukushima, considérant qu'ils ne concernaient que les pays du tiers-monde [IOM2015]. Ces principes directeurs s'appliquent bien aux pays occidentaux et à la France après une catastrophe nucléaire. Il importe donc de définir, au préalable, le cadre et les mesures de concertation qui seront mis en place en situation post-accidentelle. En effet, l'absence de concertation actuelle sur les plans d'urgence augure mal de la suite, après une catastrophe.



4. ÉVALUATION ET CONCERTATION SUR LES PLANS D'URGENCE

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 les 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)].

Rappelons que la convention d'Espoo sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement dans un contexte transfrontières impose, dans ses dispositions relatives à la consultation du public, 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 » [ESPOO1991].

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 France, l'article L.125-16-1 de la récente loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, stipule que *« les personnes domiciliées ou établies dans le périmètre d'un plan particulier d'intervention mentionné à l'article L. 741-6 du code de la sécurité intérieure défini pour une installation nucléaire de base reçoivent régulièrement, sans qu'elles aient à le demander, des informations sur la nature des risques d'accident et sur les conséquences envisagées, sur le périmètre du plan particulier d'intervention et sur les mesures de sécurité et la conduite à tenir en application de ce plan.*
Ces actions d'information font l'objet d'une consultation de la commission locale d'information prévue à l'article L. 125-17 du présent

code et sont menées aux frais des exploitants » [JORF2015a]. Il s'agit d'un progrès par rapport à la situation actuelle, où la plupart des PPI ne sont même pas disponibles sur Internet. Un sondage effectué pour l'ANCCLI en 2014 démontre *« qu'en matière nucléaire, la culture du risque n'est pas clairement intégrée par la population française »* [ANCCLI2014].

En revanche, il est dommage que l'information sur la conduite à tenir soit limitée au périmètre du PPI. C'est beaucoup trop court, comme nous l'avons souligné au début de ce rapport. L'information devrait être diffusée bien au-delà du périmètre du PPI. Rappelant que chaque Français vit à moins de 200 km d'un site nucléaire, l'ANCCLI estime, pour sa part, que *« chaque citoyen est en droit d'être informé sur les risques encourus et sur les mesures que prévoient de déployer les autorités et les exploitants en cas d'incidents ou d'accidents nucléaires »* [ANCCLI2014].

IL EST DOMMAGE QUE L'INFORMATION SUR LA CONDUITE À TENIR SOIT LIMITÉE AU PÉRIMÈTRE DU PPI. C'EST BEAUCOUP TROP COURT. L'ANCCLI SUGGÈRE QUE LA DIFFUSION SYSTÉMATIQUE DE CETTE INFORMATION DE L'EXPLOITANT NE SE LIMITE PAS AU PPI, MAIS CONCERNE L'ENSEMBLE DU BASSIN DE VIE CORRESPONDANT.

Elle suggère que la diffusion systématique de cette information de l'exploitant ne se limite pas au PPI, mais concerne l'ensemble du bassin de vie correspondant, ensemble auquel la prochaine réforme territoriale pourrait donner tout son sens. Enfin, elle souhaite, par ailleurs, que les modalités de production et de diffusion de cette information soient débattues de manière concertée avec les acteurs concernés.

Il n'est question que d'information préalable dans la loi, pas de concertation avec les parties prenantes, comme le recommande la CIPR.

Ainsi, les plans d'urgence devraient être régulièrement évalués et discutés avec les personnes concernées. Les parties-prenantes devraient être associées aux exercices de crise et au retour d'expérience qui en est fait. Il faut, en effet, tout tester, de l'alerte, la transmission de l'information à la réaction des personnes concernées, aussi bien du côté des secouristes que de la population.

D'une manière générale, les populations semblent mieux informées et préparées en Amérique du Nord qu'en Europe pour faire face aux situations d'alerte, quelles qu'elles soient. Mais cela demande à être évalué régulièrement. Aux États-Unis, les

Les plans d'urgence doivent être discutés en amont avec les parties prenantes

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 les autorités, les intervenants, le public, etc. Sinon, il sera difficile de mettre en oeuvre 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)] -

IL SERAIT 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.



Au niveau européen, il y a une forte demande que les plans d'urgence nucléaire soient discutés avec la population concernée et les parties-prenantes.

exploitants du nucléaire doivent informer les populations de la zone des 10 miles (16 km) tous les ans. Le GAO (Government Accountability Office) note qu'*« en 2008, une étude de la NRC a trouvé que le public est généralement bien informé des mesures de préparation à l'urgence et suivra probablement les instructions, mais la NRC n'a pas étudié les réactions au-delà de cette zone »* [USGAO2013], ce qui peut poser des problèmes.

Cette évaluation doit passer par des enquêtes sur le terrain et des exercices de crise qui doivent aussi associer les populations. En France, l'ANCCLI regrette que lors des exercices d'évacuation grandeur nature, la population ne soit que trop rarement sollicitée, donc, peu mobilisée, et que les Commissions Locales d'Information ne soient que trop peu associées par les autorités préfectorales [ANCCLI2015].

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.

Au niveau européen, il y a une forte demande que les plans d'urgence nucléaire soient discutés avec la population concernée et les parties-prenantes. Nuclear Transparency Watch, qui fédère plusieurs organisations en Europe, estime aussi que *« l'approche top-down habituelle ne fonctionne pas. L'élaboration des plans d'urgence devrait impliquer les populations locales et les organisations de la société civile »* [NTW2015]. Plusieurs organisations canadiennes de protection de l'environnement comme CELA ou Greenpeace réclament aussi plus de concertation [CELA2013].

La France devrait développer plus l'évaluation de ses plans d'urgence, associer les parties prenantes et la population aux exercices de crise et organiser une consultation régulière du public sur ces enjeux.



5. CONCLUSIONS

Le 5ème niveau de défense en profondeur définie par l'AIEA concerne « la limitation des conséquences radiologiques des rejets ». En 1991, une commission sénatoriale belge recommandait plutôt des « 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.

Les plans d'urgence en France et en Europe satisfont tous aux recommandations internationales, peu contraignantes. Ils définissent la réponse apportée par les pouvoirs publics, mais ne prennent pas en compte les exigences du public potentiellement concerné. Ils définissent toute une série de règles, de pratiques et de réponses sans se préoccuper de la réaction du public, sans qu'il ne soit informé de ce que l'on attend de lui en cas d'accident. Se comportera-t-il comme prévu ? La concertation avec les parties prenantes et les populations concernées, recommandées par les instances internationales, est inexistante en France.

De plus, 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. Les rejets radioactifs ont aussi franchi les frontières. L'accident de Tchernobyl a affecté de manière significative et durable plusieurs pays européens.

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 les pays européens, plus peuplés, 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 centaines de milliers 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.

Ces plans n'ont jamais été évalués scientifiquement, ni discutés avec les populations concernées et les parties prenantes. L'approche « top-down » appliquée actuellement est insuffisante. Il y a urgence à mieux informer et à consulter les populations et les acteurs concernés.



ANALYSE DE QUELQUES EXEMPLES DE PPI : FORCES ET FAIBLESSES CONSTATÉES

Le plan particulier d'intervention relève de la responsabilité de la préfecture du département. Il constitue l'un des volets du plan ORSEC départemental. Son contenu est fixé par la réglementation en vigueur et notamment l'article Art. R. 741-22 du décret n°2014-1253 du 27 octobre 2014[36]. Il doit notamment comprendre :

- « **1° La description générale de l'installation** ou de l'ouvrage pour lesquels il est établi, et la description des scénarios d'accident et des effets pris en compte par le plan ;

- **2° La zone d'application et le périmètre du plan**, et la liste des communes sur le territoire desquelles s'appliquent les dispositions du plan ;

- **3° Les mesures d'information et de protection prévues** au profit des populations et, le cas échéant, les schémas d'évacuation éventuelle de celles-ci, y compris l'indication de lieux d'hébergement ;

- **4° Les mesures incombant à l'exploitant pour la diffusion immédiate de l'alerte** auprès des autorités compétentes et l'information de celles-ci sur la situation et son évolution, ainsi que, le cas échéant, la mise à la disposition de l'État d'un poste de commandement aménagé sur le site ou au voisinage de celui-ci ;

- **5° Les mesures incombant à l'exploitant à l'égard des populations voisines** et notamment, en cas de danger immédiat, les mesures d'urgence qu'il est appelé à prendre avant l'intervention de l'autorité de police et pour le compte de celle-ci, en particulier :
  - a) La diffusion de l'alerte auprès des populations voisines ;
  - b) L'interruption de la circulation sur les infrastructures de transport et l'éloignement des personnes au voisinage du site ;
  - c) L'interruption des réseaux et canalisations publics au voisinage du site ;

- **6° Les missions particulières**, dans le plan, des services de l'État, de ses établissements publics, des collectivités territoriales et de leurs établissements publics et les modalités de concours des organismes privés appelés à intervenir ;

- **7° Les modalités d'alerte et d'information** des autorités d'un État voisin mentionnées à l'article R. 741-24 ;

- **8° Les dispositions générales relatives à la remise en état et au nettoyage de l'environnement** à long terme après un accident l'ayant gravement endommagé survenu dans une installation » [JORF2014].

Afin d'analyser les forces et faiblesses de quelques PPI en France, nous avons sélectionné :

- deux plans confrontés (ou potentiellement confrontés dans le cas d'une extension du périmètre d'intervention) à la gestion d'une forte densité de population : PPI des centrales nucléaires de Nogent [PPINogent2011] et du Bugey [PPIBugey2014] ;
- un cas transfrontalier : PPI de la centrale nucléaire de Chooz [PPIChooz2015] ;
- enfin, un PPI autour d'une installation nucléaire autre qu'une centrale de production électrique : PPI des usines Areva-La-Hague [PPILaHague2008].

L'étude de ces quatre exemples montre une très grande hétérogénéité des contenus, certains se contentant d'aborder uniquement les grandes lignes générales sans apporter de véritables données opérationnelles.

Le guide départemental d'aide à la réalisation d'un PPI souligne pourtant l'importance de la phase d'élaboration du plan qui se doit d'être menée de manière concertée et doit viser à *« une culture commune opérationnelle entre l'ensemble des acteurs concernés. L'objectif essentiel consiste à créer une véritable dynamique d'acteurs préparés à faire face à une situation rare et déstabilisante : un accident industriel majeur. »* C'est pour cela, qu'au-delà de l'élaboration de l'outil, *« l'élaboration du document permet de mobiliser et faire participer un maximum d'acteurs et d'experts à la réflexion, ressources qui ne seront pas forcément disponibles rapidement en cas d'événement »* [ORSEC-GuidePPI2010].

36) À noter que l'article Art. R. 741-22 du décret n°2014-1253 du 27 octobre 2014 [JORF2014] décrivant le contenu du PPI n'apporte pas de modification au texte précédemment en vigueur, datant de 2005 (article 5 du décret n°2005-1158).

Une grande hétérogénéité des contenus de PPI

02

Plans confrontés à la gestion d'une forte densité de population.

01

Plan avec un cas transfrontalier

01

Plan autour d'une installation nucléaire autres qu'une centrale de production électrique

1. ACCESSIBILITÉ DES TEXTES

Les textes sélectionnés ici sont accessibles sur Internet dans la majorité des cas par l'intermédiaire des sites des préfectures concernées (à l'exception de celui de la Hague). Le PPI de Nogent est en outre accessible sur le site internet de la CLI.

Cette situation n'est hélas pas représentative de l'ensemble des PPI autour des centrales françaises. En effet, la recherche que nous avons effectuée sur Internet à l'occasion de cette étude a montré que seule la moitié des PPI y étaient disponibles (9 sur 19).

À noter que le décret n°2015-1652 du 11 décembre 2015 modifiant les dispositions relatives aux plans particuliers d'intervention impose désormais que les PPI soient « mis à la disposition du public par voie électronique par le préfet » [JORF2015b].



Les textes sélectionnés ici sont accessibles sur Internet dans la majorité des cas par l'intermédiaire des sites des préfectures concernées (à l'exception de celui de la Hague).

2. DESCRIPTION DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT : DONNÉES OPÉRATIONNELLES

Les PPI de Nogent, Chooz et de La Hague présentent un recensement détaillé de la population comprise dans le périmètre d'intervention ainsi que du nombre d'établissements sensibles (établissements scolaires, sanitaires et sociaux incluant les établissements pour personnes âgées).

Le nombre d'élevages et de têtes de bétail est, par exemple, précisé dans les PPI de Chooz et Nogent, mais pas dans celui de La Hague, région pourtant rurale et agricole.

Ces recensements sont utiles dès la phase préparatoire puisqu'ils permettent d'évaluer les points à enjeux en cas de crise grave. Un élargissement du périmètre étudié permettrait en outre une prise en compte plus globale de la situation compte tenu des incertitudes sur l'étendue des rejets potentiels et la prise en compte des évacuations spontanées hors du périmètre retenu.

Aucun recensement, ni de la population ni des autres points à enjeux, n'est donné dans le PPI du Bugey. Il est juste précisé, dans le document, que *« la liste des établissements [recevant du public, de santé, etc.] implantés dans les périmètres est tenue à jour régulièrement et présentée immédiatement au préfet en cas de crise par les services compétents »*. Cette absence de données opérationnelles est dommageable à une bonne appropriation de la situation par l'ensemble des acteurs amenés à intervenir en cas de crise.

3. PÉRIMÈTRE D'INTERVENTION

En ce qui concerne les centrales de production d'électricité, les PPI s'appliquent sur 3 périmètres de 2, 5 et 10 km autour du site. Dans le cas de la centrale de Nogent, le premier périmètre dit de « danger immédiat » a été élargi jusqu'à 4,5 km afin d'englober les communes avoisinantes. Ce périmètre de protection revêt toute son importance en cas de cinétique rapide de l'accident, lorsque le plan d'urgence est déclenché en mode « reflexe ». Ainsi, à Nogent, la portée des sirènes d'alarme et du dispositif automatique d'appel téléphonique des habitants doit être élargie. Pour les autres installations en France, ce dispositif est restreint au premier périmètre de 2 km.

Concernant le PPI des usines Areva La Hague, seuls deux périmètres de 2 et 5 km sont envisagés.

4. DISPOSITIONS OPÉRATIONNELLES

Pour chaque plan, les mesures de protection sont présentées en fonction de deux types de scénario : celui d'un accident à cinétique rapide (rejets attendus dans un délai inférieur à 6h) entraînant le déclanchement du PPI en mode « reflexe » et celui à cinétique longue (rejets attendus après un délai différé d'au moins 6h) permettant d'organiser la réponse en mode dit « concerté ». Les critères d'activation retenus sont donnés en terme de dose efficace prévisionnelle de :

- 10 mSv (millisievert) sur le corps entier : la mise à l'abri de la population
- 50 mSv à la thyroïde : la prise d'iode stable
- 50 mSv sur le corps entier : l'évacuation.

Le périmètre d'application du PPI (10 km) de Chooz possède la particularité de concerner à la fois la France et la Belgique. Pour le territoire belge, la protection des populations est prévue dans le plan Particulier d'Urgence et d'Intervention Nucléaire de la province de Namur [PPUINamur2014]. Ce dernier rappelle les niveaux d'intervention défini par le plan national Belge dont le premier seuil[37] est inférieur aux critères français (10 mSv en dose à la tyroïde pour les jeunes et femmes enceintes et allaitantes pour la prise d'iode stable et 5mSv corps entier pour la mise à l'abri). Une harmonisation des critères d'action à l'occasion de la mise à jour des plans aurait été souhaitable.

L'évacuation représente la mesure de protection la plus difficile à mettre en place. Elle peut avoir lieu avant ou après rejet ou pendant lorsque celui-ci s'avère pouvoir durer ou s'amplifier. Quelle que soit la situation, le plan national privilégie une évacuation des personnes par leurs propres moyens et une prise en charge collective pour les personnes non autonomes.
Cette nouvelle doctrine est reprise dans les versions de PPI les plus récentes (ici, ceux du Bugey et de Chooz) mais est souvent contredite dans les plans plus anciens. Ainsi, le PPI de Nogent (2011) plébiscite le recours aux autocars comme « moyen d'évacuation à privilégier car le moins générateur d'embouteillage et d'accidents ». Aucun recensement des moyens collectif de transport n'est pourtant indiqué.

Concernant la destination des personnes évacuées, seul le PPI de la Hague présente un recensement détaillé des lieux d'accueil et d'hébergement potentiels situés « hors de la zone de risque », précisant pour chacun d'entre eux le nombre de places assises et couchées. La liste des lieux d'hébergement est commune avec celle du PPI de Flamanville. Pour les autres PPI étudiés ici, au mieux un seul lieu est indiqué, et bien souvent ne sont indiquées que des directions d'évacuations possibles. Le PPI du Bugey, quant à lui, évoque uniquement l'existence de communes « jumelles » sans donner plus d'information à ce sujet.

La capacité d'accueil et d'hébergement en dehors de la zone évacuée est pourtant jugée dans le plan national comme « un prérequis incontournable » à la mise en œuvre de façon efficace d'une évacuation.

Le PPI du Bugey indique que si l'évacuation a lieu après ou pendant un rejet *« les personnes s'auto-évacuant et celles évacuées par transports en commun seront obligatoirement dirigées vers un centre de décontamination »*. Or aucun recensement des moyens en terme de contrôles radiologiques ni de chaînes de décontaminations n'est donné. Il en est de même du PPI de la centrale de Chooz. Cette évaluation est faite dans le PPI de La Hague ainsi que dans celui de Nogent, montrant, pour ce dernier, un réel sous-équipement au niveau du département (Aube).

37) Les niveaux guides de la législation belge sont donnés sous forme de deux seuils dont le niveau inférieur est défini comme « niveau d'intervention généralement justifié ».

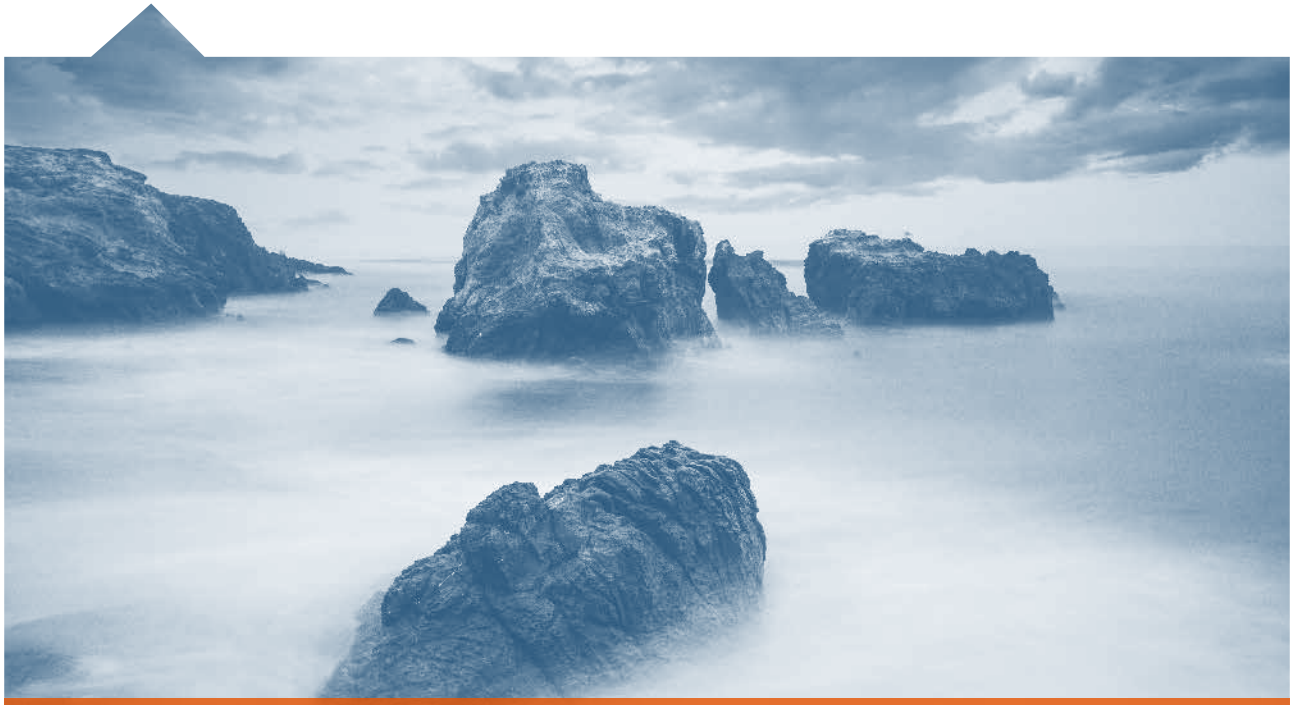
5. PRÉPARATION À LA PHASE POST-ACCIDENTELLE

La phase post-accidentelle de l'accident fait partie intégrante du nouveau plan national. Basée sur les éléments de doctrine du CODIRPA [CODIRPA2012], sa gestion doit être mise en place par les pouvoirs publics dès le retour à l'état maîtrisé de l'installation accidentée. De ce fait, son anticipation est recommandée dès la préparation du plan d'urgence.

Ce chapitre, présent dans les versions les plus récentes des PPI du Bugey et Chooz, n'aborde toutefois que les aspects généraux. On notera que, parmi les acteurs cités pour participer à la préparation de la gestion des conséquences à long terme de l'accident, il n'est nullement envisagé la présence des Commissions Locales d'Information (CLI). En phase post-accidentelle, il est pourtant indéniable que celles-ci, regroupant les représentants de la société civile, auront un rôle important de relais des informations vers la population et de représentant de celle-ci auprès des instances décisionnaires.

Dans les deux plans suscités, il est à noter également qu'aucune mention de la gestion des déchets contaminés n'est faite. Étant donné la forte probabilité que des volumes importants de déchets seront produits dès la phase de transition, le CODIRPA recommande que des zones d'entreposage soient identifiées en amont de l'accident dans un rayon de 20 km autour de l'INB[38].

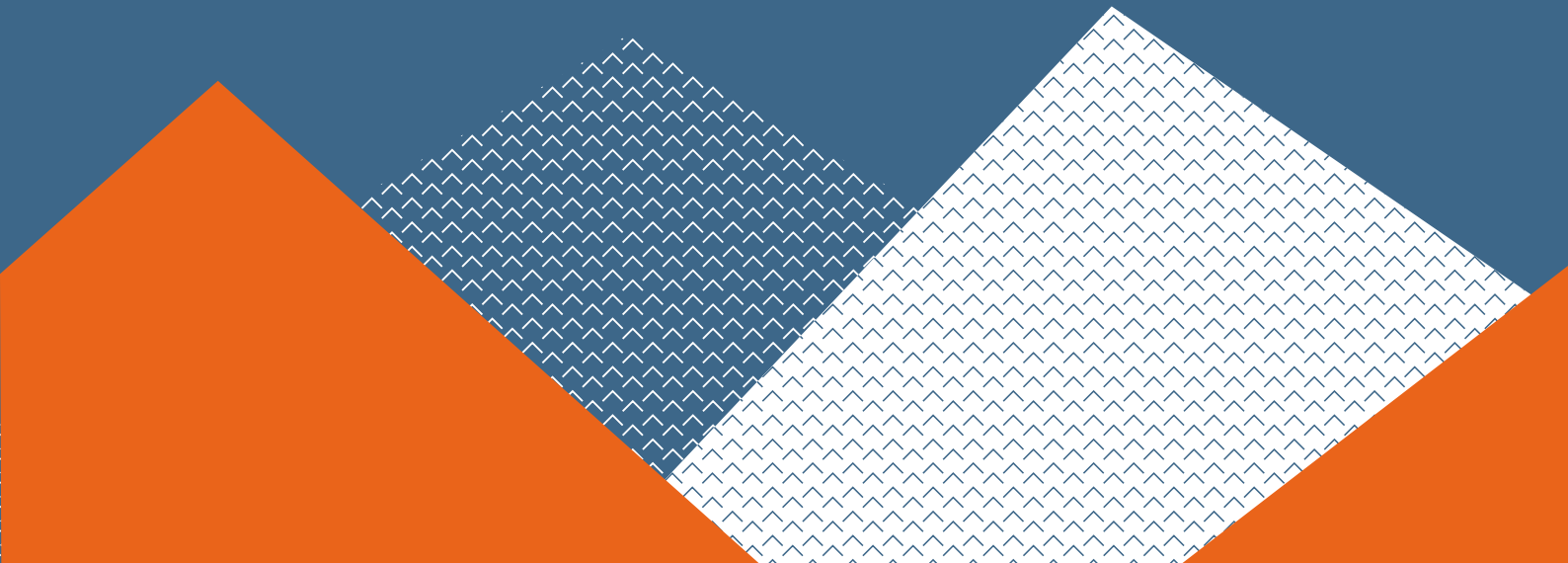
Un recensement des enjeux économiques et environnementaux (sensibilité des milieux naturels, faune et flore) n'apparaît que dans le PPI de La Hague. Pour ce dernier, pourtant, le risque de pollution marine est très peu évoqué alors qu'il s'agit d'un enjeu particulièrement important. De manière générale, les eaux constituent un compartiment particulièrement sensible. Il semble donc essentiel de disposer de données sur ce milieu susceptible d'être contaminé. Cela concerne dans un premier temps l'eau potable mais également les autres usages (irrigation, pêche, baignade, etc.).



Le risque de pollution marine est très peu évoqué dans le PPi de La Hague, alors qu'il s'agit d'un enjeu particulièrement important. De manière générale, les eaux constituent un compartiment particulièrement sensible. Il semble donc essentiel de disposer de données sur ce milieu susceptible d'être contaminé.

38) Voir le rapport final du CODIRPA GT6, avril 2010. Sur ce sujet, un groupe de travail sur la décontamination des territoires et la gestion des déchets vient d'être lancé dans le cadre du CODIRPA.

POUR ALLER PLUS LOIN



GLOSSAIRE

ACRO
Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l'Ouest (France).

AFCN
Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire (Belgique).

AIEA
Agence Internationale de l'Energie Atomique.

ANCCLI
Association Nationale des Commissions et des Comités Locaux d'Information (France).

ASN
Autorité de Sûreté Nucléaire (France).

CCSN
Commission Canadienne de Sûreté Nucléaire.

CIPR
Commission Internationale de Protection Radiologique.

CLI
Commission Locale d'Information (France).

CODIRPA
Comité directeur pour la gestion post-accidentelle d'un accident nucléaire.

EURATOM
Communauté européenne de l'énergie atomique.

FAO
Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

HERCA
Heads of the European Radiological protection Competent Authorities.

ICANPS
Investigation Committee on the Accident at the Fukushima Nuclear Power Stations of Tokyo Electric Power Company (Japon).

INES
International Nuclear Event Scale.

NAIIC
Nuclear Accident Independent Investigation Commission of Japanese National Assembly.

NRA
Nuclear Regulation Authority (Japon).

NRC
Nuclear Regulatory Commission (États-Unis).

OMS
Organisation Mondiale de la Santé.

OPECST
Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques.

PPI
Plan Particulier d'Intervention (France).

PPUI
Plan Particulier d'Urgence et d'Intervention (Belgique).

SGDSN
Secrétariat Général de la Défense et de la Sécurité Nationale.

TEPCo
Tôkyô Electric Power Company.

UNSCEAR
United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation.

WENRA
Western European Nuclear Regulators Association.

BIBLIOGRAPHIE

[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 Sûreté Nucléaire, Février 2012
http://www.acro.eu.org/Rap_initiatives_fukushima2012_1.pdf

[ACRO2015] ACRO, *Insuffisances des plans d'urgence nucléaire belges*, Rapport pour Greenpeace Belgique, janvier 2015
http://www.greenpeace.org/belgium/Global/belgium/report/2015/RapportDavidBoilleyFR.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/AccidentNucleaire_%20IodeStable_20110309.pdf

[AFCN2016] Conseil scientifique des rayonnements ionisants, Agence fédérale de Contrôle nucléaire, *Avis sur le plan d'urgence nucléaire et radiologique*, 4 janvier 2016
http://www.fanc.fgov.be/GED/00000000/4000/4077.pdf

[ANCCLI2014] ANCCLI, *L'information des Français vis-à-vis du nucléaire, Résultats détaillés*, Etude IFOP, Mai 2014
http://www.anccli.org/wp-content/uploads/2014/07/Rapport-Sondage-IFOP-pour-lANCCLI.pdf

Pour 66% des Français le nucléaire reste un sujet tabou, communiqué de presse du 8 juillet 2014
http://www.anccli.org/wp-content/uploads/2014/07/CP-ANCCLI_Les-Fran%C3%A7ais-et-le-nucl%C3%A9aire2.pdf

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 de presse du 7 novembre 2014
http://www.anccli.org/wp-content/uploads/2014/11/CP-ANCCLI-PPI_TE_07_11_2014-1.pdf

Le périmètre des Plans Particuliers d'Intervention (PPI) préconisé par l'ANCCLI
http://www.anccli.org/wp-content/uploads/2014/11/carte_risque_nucl%C3%A9aire_France.pdf

[ANCCLI2015] ANCCLI, *l'ANCCLI réclame une plus grande transparence et plus d'information vis-à-vis des Français*, communiqué du 10 mars 2015
http://www.anccli.org/wp-content/uploads/2014/06/CP-ANCCLI-S%C3%A9curit%C3%A9-nucl%C3%A9aire.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

[ASN2013] Autorité de Sûreté 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

[ASSS2012] Agence de la santé et des services sociaux de la Mauricie et du Centre-du-Québec, *Lignes directrices pour l'utilisation des comprimés d'iode stable en cas d'accident à la centrale nucléaire Gentilly-2*, Mise à jour 2012
http://www.urgencenucleaire.qc.ca/documentation/lignes_directrices_ki.pdf

[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

Ou en français, *Approche HERCA-WENRA pour une meilleure coordination transfrontalière des actions de protection durant la première phase d'un accident nucléaire*, 22 octobre 2014
http://www.asn.fr/Informer/Actualites/HERCA-et-WENRA-proposent-une-approche-europeenne-pour-la-gestion-des-situations-d-urgence-nucleaire

[CELA2013] Canadian Environmental Law Association, *Review and Submissions on Emergency Planning at the Pickering Nuclear Generating Station*, May 3, 2013
http://s.cela.ca/files/899PickeringEmergencyPlanning.pdf

[CCSN2011] Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN), *Rapport du Groupe de travail de la CCSN sur Fukushima*, INFO-0824, Octobre 2011
http://nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/October-2011-CNSC-Fukushima-Task-Force-Report_f.pdf

[CNSC-CCSN2015] Canadian Nuclear Safety Commission, *Update, Distribution of Potassium Iodide (KI) Tablets, Public Meeting*, 10 March 2015

[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

[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

[COM2013] Commission Européenne, *Proposition de règlement du Conseil fixant les niveaux maximaux admissibles de contamination radioactive pour les denrées alimentaires et les aliments pour bétail après un accident nucléaire ou dans toute autre situation d'urgence radiologique* [COM(2013)943 final], 13 janvier 2014
http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:c7fdc8c9-7ac9-11e3-b889-01aa75ed71a1.0019.04/DOC_2&format=PDF

Annexes 1 à 5 :
http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:c7fdc8c9-7ac9-11e3-b889-01aa75ed71a1.0019.04/DOC_1&format=PDF

[CSS2015] Conseil Supérieur de la Santé (Belgique), *Accidents nucléaires, environnement et santé à l'ère post-Fukushima - Protection de la thyroïde*, publication n°9275, 4 mars 2015
http://www.health.belgium.be/internet2Prd/groups/public/@public/@shc/documents/ie2divers/19101670.pdf

[DAE2010] Government of India, Department of Atomic Energy, Rawatbhata DAE Centre, *Off-Site Emergency Preparedness Plan For public Authorities On Nuclear Installations (RAPS) of Rawatbhata DAE Centre (Rajasthan Atomic Power Station)*, December 2010

[DAE2011] Government of India, Department of Atomic Energy, *Manual on Emergency Preparedness, Kalpakkam DAE Centre*, April 2011
Government of India, Department of Atomic Energy, *Emergency preparedness manual for Kaiga DAE centre*, January 2011

[DEVAST2013] Reiko Hasegawa, *Disaster Evacuation from Japan's 2011 Tsunami Disaster and the Fukushima Nuclear Accident, DE-VAST Project*, May 2013.
http://www.devast-project.org/img/research/STUDY0513_RH_DEVAST_report.pdf

[Durham2011] Durham region, *Emergency master plan, part I*, Sept. 17, 2007
http://www.durham.ca/departments/demo/emerplan.pdf

Region nuclear emergency response plan, April 2011
https://www.durham.ca/departments/demo/DRNERPApr2011.pdf

[EC-DGENS1998] European Commission – Directorate General, Environment, Nuclear Safety, *EU Food Restriction Criteria for Application after an Accident, Radiation Protection n°105*, 1998
https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/105.pdf

[EC-TREN2010] European Commission – Directorate General 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

[EMO-GSUO2009] Emergency Management Ontario, Ministry of Community Safety and Correctional Services:
- *Provincial Nuclear Emergency Response Plan* – Master Plan, 2009
http://www.emergencymanagementontario.ca/stellent/groups/public/@mcscs/@www/@emo/documents/webasset/ec077892.pdf
- *Nuclear preparedness provincial nuclear emergency response plan - implementing plan for Bruce power*, November 2009
http://www.emergencymanagementontario.ca/stellent/groups/public/@mcscs/@www/@emo/documents/abstract/ec088122.pdf
- *Provincial nuclear emergency response plan - implementing plan for Chalk River laboratories*, May 2011
http://www.emergencymanagementontario.ca/stellent/groups/public/@mcscs/@www/@emo/documents/abstract/ec156198.pdf
- *Provincial nuclear emergency response plan - implementing plan for the Darlington nuclear generating station*, November 2009
http://www.emergencymanagementontario.ca/stellent/groups/public/@mcscs/@www/@emo/documents/abstract/ec156197.pdf
- *Provincial nuclear emergency response plan - implementing plan for Fermi 2 nuclear generating station*, May 2011
http://www.emergencymanagementontario.ca/stellent/groups/public/@mcscs/@www/@emo/documents/abstract/ec156199.pdf
- *Provincial nuclear emergency response plan - implementing plan for the Pickering nuclear generating station*, November 2009
http://www.emergencymanagementontario.ca/stellent/groups/public/@mcscs/@www/@emo/documents/abstract/ec088120.pdf
- *Provincial nuclear emergency response plan - implementing plan for other radiological emergencies*, May 2011
http://www.emergencymanagementontario.ca/stellent/groups/public/@mcscs/@www/@emo/documents/abstract/ec156200.pdf

Gestion des situations d'urgence Ontario, Ministère de la Sécurité communautaire et des Services correctionnels :
- *Plan provincial d'intervention en cas d'urgence nucléaire - plan directeur*, 2009
http://www.emergencymanagementontario.ca/stellent/groups/public/@mcscs/@www/@emo/documents/webasset/ec077535.pdf
- *Plan provincial d'intervention en cas d'urgence nucléaire - plan de mise en œuvre pour la centrale nucléaire de Bruce Power*, novembre 2009
http://www.emergencymanagementontario.ca/stellent/groups/public/@mcscs/@www/@emo/documents/abstract/ec160335.pdf

- *Plan provincial d'intervention en cas d'urgence nucléaire - plan de mise en œuvre pour les laboratoires de Chalk River*, mai 2011
http://www.emergencymanagementontario.ca/stellent/groups/public/@mcscs/@www/@emo/documents/abstract/ec160336.pdf

- *Plan provincial d'intervention en cas d'urgence nucléaire - plan de mise en œuvre pour la centrale nucléaire de Darlington*, novembre 2009
http://www.emergencymanagementontario.ca/stellent/groups/public/@mcscs/@www/@emo/documents/abstract/ec160337.pdf

- *Plan provincial d'intervention en cas d'urgence nucléaire - plan de mise en œuvre d'une intervention pour la centrale nucléaire Fermi 2*, mai 2011
http://www.emergencymanagementontario.ca/stellent/groups/public/@mcscs/@www/@emo/documents/abstract/ec160340.pdf

- *Plan provincial d'intervention en cas d'urgence nucléaire - plan de mise en œuvre pour la centrale nucléaire de Pickering*, novembre 2009
http://www.emergencymanagementontario.ca/stellent/groups/public/@mcscs/@www/@emo/documents/abstract/ec160342.pdf

- *Plan provincial d'intervention en cas d'urgence nucléaire - plan de mise en œuvre des interventions pour les autres situations d'urgence radiologique*, mai 2011
http://www.emergencymanagementontario.ca/stellent/groups/public/@mcscs/@www/@emo/documents/abstract/ec160343.pdf

[ESPOO1991] Nations Unies, Commission Économique 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

Nations Unies, Commission Économique 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

[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://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:31987R3954&rid=4

- 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://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31989R2218: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

[EURATOM2016] Union européenne, *Règlement (Euratom) 2016/52 du Conseil du 15 janvier 2016 fixant les niveaux maximaux admissibles de contamination radioactive pour les denrées alimentaires et les aliments pour animaux après un accident nucléaire ou dans toute autre situation d'urgence radiologique, et abrogeant le règlement (Euratom) n° 3954/87 et les règlements (Euratom) n° 944/89 et (Euratom) n° 770/90 de la Commission*, Journal officiel de l'Union européenne L13/2, 20 janvier 2016
http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0052&from=FR

[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

[FMU2015] 福島県立医科大学、県民健康調査、第２１回福島県「県民健康調査」検討委員会。
http://fukushima-mimamori.jp/thyroid-examination/result/

En anglais : Fukushima Medical University, Radiation Medical Science Center, Fukushima Health Management Survey, *Survey Results.*
http://fmu-global.jp/survey/proceedings-of-the-21st-prefectural-oversight-committee-meeting-for-fukushima-health-management-survey/

En français, voir le résumé fait par l'ACROnique de Fukushima, 2 décembre 2015
http://fukushima.eu.org/nouveaux-cas-de-cancer-de-la-thyroide-a-fukushima/

[GPI2012] David Boilley, *Les plans d'urgence et d'évacuation, in, Enseignements de Fukushima*, Greenpeace International 2012
http://fukushima.eu.org/wp-content/uploads/2015/01/Rapport_fukushima.pdf

[HC-SC2000] Santé Canada, *Lignes directrices canadiennes sur les restrictions concernant les aliments et l'eau contaminés par la radioactivité à la suite d'une urgence nucléaire*, Lignes directrices et justification, 01-SESC-254 (2000)
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/contaminants/emergency-urgence/01_254_hecs-sesc-fra.pdf

[HC-SC2003] Santé Canada, *Lignes directrices canadiennes sur les interventions en situation d'urgence nucléaire*, novembre 2003
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/radiation/guide-03/interventions-fra.pdf

[HERCA2011] Heads of the European Radiological protection Competent Authorities, *Emergency Preparedness – Practical Guidance – Practicability of Early Protective Actions*, Approved at 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

[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

[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

[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

[IC2014] Gouvernement du Grand-Duché du Luxembourg, Site Internet Info-crise, consulté en janvier 2015.
http://www.infocrise.public.lu/fr/index.html

[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.

[IDA-NOMEX2014] Confédération suisse, Rapport du groupe de travail sur la mesure IDA NOMEX 14 : *vérification des scénarios de référence*, Décembre 2013, révision du 1er avril 2014.
http://static.ensi.ch/1402944472/rapport_mesure_ida_nomex14_verification_des_scenarios_de_reference_ensi-an-8640.pdf

Confédération suisse, Inspection fédérale de la sécurité nucléaire IFSN, *Examen des scénarios de référence pour la planification d'urgence au voisinage des centrales nucléaires*, 4 décembre 2013
http://static.ensi.ch/1402944467/examen_des_scenarios_de_reference_ida_nomex_ensi-an-8293.pdf

[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/

[IOM2015] Reiko Hasegawa 2015, *Returning home after Fukushima: Displacement from a nuclear disaster and international guidelines for internally displaced persons,* Migration, Environment and Climate Change: Policy Brief Series, Issue 4 | Vol. 1 | September 2015, International Organization for Migration (IOM)
http://publications.iom.int/bookstore/index.php?main_page=product_info&cPath=59&products_id=1529

[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%90PDF%E3%80%91.pdf

[JORF2004] Loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile (1), NOR: INTX0300211L, JORF n°190 du 17 août 2004 page 14626. De nombreux articles de cette loi ont été abrogé depuis.
http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000005824310

[JORF2005] Directive interministérielle du 7 avril 2005 sur l'action des pouvoirs publics en cas d'événement entraînant une situation d'urgence radiologique, NOR: PRMX0407829X, JORF n°84 du 10 avril 2005 page 6478
http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000446912

[JORF2012a] Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base, NOR: DEVP1202101A, JORF n°0033 du 8 février 2012 page 2231
http://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2012/2/7/DEVP1202101A/jo/texte

[JORF2012b] Ordonnance n° 2012-351 du 12 mars 2012 relative à la partie législative du code de la sécurité intérieure, NOR: IOCD1129997R, ORF n°0062 du 13 mars 2012 page 4533. De nombreux articles ont été modifiés depuis.
http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000025498645

[JORF2014] Décret n° 2014-1253 du 27 octobre 2014 relatif aux dispositions des livres III, VI et VII de la partie réglementaire du code de la sécurité intérieure, NOR: INTD1401671D, JORF n°0251 du 29 octobre 2014 page 17908
http://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2014/10/27/INTD1401671D/jo/texte

[JORF2015a] LOI n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, NOR: DEVX1413992L, JORF n°0189 du 18 août 2015 page 14263
http://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2015/8/17/DEVX1413992L/jo/texte

[JORF2015b] Décret n° 2015-1652 du 11 décembre 2015 modifiant les dispositions relatives aux plans particuliers d'intervention prises en application de l'article L. 741-6 du code de la sécurité intérieure, NOR: INTE1521935D, ORF n°0289 du 13 décembre 2015 page 23033
http://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2015/12/11/INTE1521935D/jo/texte

[KI2014] Service d'approvisionnement en iodure 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, consulté en octobre 2014.
http://www.jodtabletten.ch/fr/home

[MEXT2011] Ministry of Education, Culture, Sports, Sciences and Technology 2011, 自主的避難関連データ, publié le 11 Novembre 2011
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/kaihatu/016/shiryo/__icsFiles/afieldfile/2011/11/11/1313180_2_2.pdf

[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

[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

[NPCIL2001] Nuclear Power Corporation of India Limited, *NAPS emergency preparedness manual, June 2001; Procedures for handling radiation emergency at Tarapur atomic power station*, August 2010

[NPCIL2011] Nuclear Power Corporation of India Limited, *Manual on emergency preparedness for Kakrapar atomic power station,* August 2011

[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

[NRA2013] 原子力規制委員会(Nuclear Regulation Authority of Japan)、原子力災害対策指針(*Nuclear Emergency Response Guidelines*), revised on September 2013.

[NTW2015] Nuclear Transparency Watch, *Position paper of NTW on Emergency Preparedness & Response (EP&R) situation in Europe,* Executive summary, February 2015 (The full report is due to be published soon).
http://www.nuclear-transparency-watch.eu/wp-content/uploads/2015/03/NTWexecutiveSummaryEPR-.pdf

[NUCES1998] Nations Unies, Conseil Économique et Social, Commission des Droits de l'Homme, *Principes directeurs relatifs au déplacement de personnes à l'intérieur de leur propre pays*, E/CN.4/1998/53/Add.2, 16 octobre 1998
http://www.ohchr.org/EN/Issues/IDPersons/Pages/Standards.aspx

[OPECST2011] Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologique, *Rapport de la mission parlementaire sur la sécurité nucléaire, la place de la filière et son avenir*, N° 4097 N° 199, décembre 2011.
http://www.senat.fr/rap/r11-199-1/r11-199-1.html

[ORSEC-GuidePPI2010] Direction de la sécurité Civile, ORSEC départemental, Disposition spécifique PPI, Guide, tome S1.2, octobre 2010
www.interieur.gouv.fr/content/download/36240/273772/file/guide%20PPI.pdf

[ORSEC-iode2012] Préfet du Tarn-et Garonne, *Plan départemental de gestion et de distribution des comprimés d'iode stable (Plan Orsec Iode)*, Octobre 2012
http://www.tarn-et-garonne.gouv.fr/content/download/1920/11758/file/PLAN_IODE_Dpt_82_-__Octobre_2012.pdf

[PE2015] Parlement Européen, Textes adoptés, *Résolution législative du Parlement européen du 9 juillet 2015 sur la proposition de règlement du Conseil fixant les niveaux maximaux admissibles de contamination radioactive pour les denrées alimentaires et les aliments pour bétail après un accident nucléaire ou dans toute autre situation d'urgence radiologique (COM(2013)0943 – C7-0045/2014 – 2013/0451(COD))*
http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+TA+P8-TA-2015-0267+0+DOC+PDF+V0//FR

[PPIBelleville2015] Préfecture du Cher, *Projet du plan particulier d'intervention de Belleville-sur-Loire*, janvier 2015
http://www.cher.gouv.fr/content/download/11370/77326/file/PPIBELLEVILLE_07+01+2015.pdf

[PPIBugey2014] Préfecture des Ardennes, *Plan Particulier d'Intervention du Centre Nucléaire de Production d'Electricité de Chooz*, avril 2015
http://www.ain.gouv.fr/IMG/pdf/PPI_CNPE_du_Bugey.pdf

[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/Annexes_PPI_-Chooz_cle54c5ef.pdf

[PPIChooz2015] Préfecture des Ardennes, *Plan Particulier d'Intervention du Centre Nucléaire de Production d'Electricité de Chooz,* avril 2015
http://www.ardennes.gouv.fr/IMG/pdf/PPI_Chooz_cle0fed45.pdf

[PPICivaux2010] Préfecture de la Vienne, *Plan Particulier d'Intervention du Centre Nucléaire de Production d'Electricité de Civaux*, mai 2010.
http://www.vienne.gouv.fr/content/download/2749/17529/file/version%20PPI%20Grand%20Public-BD.pdf

[PPIFlamanville2008] Préfecture de la Manche, *Plan particulier d'intervention du centre nucléaire de production d'Electricité de Flamanville,* édition 2008.
http://www.manche.gouv.fr/content/download/4537/26460/file/PPI_CNPE_Flamanville_08-08-08.pdf

[PPIGravelines2011] Préfecture du Nord, *Plan particulier d'intervention du centre nucléaire de production d'Electricité de Gravelines*, 5 janvier 2011.

[PPILaHague2008] Préfecture de la Manche, *Plan particulier d'intervention de l'établissement AREVA La Hague*, édition 2008.
http://www.manche.gouv.fr/content/download/4536/26456/file/PPI_Areva_15-07-08.pdf

[PPINogent2011] Préfecture de l'Aube, *Plan particulier d'intervention du centre nucléaire de production d'Electricité de Nogent,* mars 2011.
http://www.aube.gouv.fr/content/download/6123/39500/file/PPI%20CNPE%202011%20site%20internet.pdf

[PPUINamur2014] Gouvernement Provincial de Namur, *Plan particulier d'urgence et d'intervention du centre nucléaire de production d'Electricité de Chooz*, version 2014.
Non disponible sur Internet.

[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

[Santé2005] Ministère de la Santé et des solidarités, *Arrêté du 8 décembre 2005 relatif au contrôle d'aptitude médicale, à la surveillance radiologique et aux actions de formation ou d'information au bénéfice des personnels intervenants engagés dans la gestion d'une situation d'urgence radiologique*
http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000243662

[Santé2011] Ministère du travail, de l'emploi et de la santé, ministère des solidarités et de la cohésion sociale, *Circulaire interministérielle DGS/DUS no 2011-340 et DSC no 2011-64 du 11 juillet 2011 relative au dispositif de stockage et de distribution des comprimés d'iodure de potassium hors des zones couvertes par un plan particulier d'intervention (PPI)* (IOCE1119318C)
http://www.sante.gouv.fr/fichiers/bo/2011/11-09/ste_20110009_0100_0052.pdf

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

[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

[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

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

[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_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

[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

[USGAO2013] United States Government Accountability Office, *Emergency preparedness: NRC Needs to Better Understand Likely Public Response to Radiological Incidents at Nuclear Power Plants,* Report to the Congressional Requesters, GAO-13-243, March 2013
http://www.gao.gov/assets/660/652933.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, *Backgrounder 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



Impression :
Imprimerie NII
2 Avenue du Pays de Caen, 14460 Colombelles

Conception :
Juliette Thevenot
http://juliettethevenot.ultra-book.com

ACRO

138 rue de l'Église - 14200 Hérouville Saint-Clair / Tel : (+33) 2 31 94 35 34 / Fax : (+33) 2 31 94 85 31
acro-laboratoire@wanadoo.fr / www.acro.eu.org / SIRET : 950 369 868 00027 / APE : 7120B