

RAPPORT 2016

# LES PLANS PARTICULIERS D'INTERVENTION

## EN SITUATION D'URGENCE NUCLÉAIRE

Mesures de protection  
Rayons d'intervention  
Distribution préventive d'iode stable

**Suzanne Gazal**

avec la contribution de  
Yves Baron, Paul Chambon,  
Albert Collignon, Jacques-Édouard Levasseur  
pilote du groupe de travail  
Michel Cartier

RAPPORT 2016

# LES PLANS PARTICULIERS D'INTERVENTION EN SITUATION D'URGENCE NUCLÉAIRE

Mesures de protection

Rayons d'intervention

Distribution préventive d'iode stable

**Suzanne Gazal**

---

avec la contribution de

Yves Baron, Paul Chambon,

Albert Collignon, Jacques-Édouard Levasseur

pilote du groupe de travail

Michel Cartier

# PRÉFACE

Le 28 mars 1979, l'accident de Three Mile Island révélait aux experts la réalité du risque de fusion du cœur dans un réacteur nucléaire. Le 26 avril 1986, une excursion de puissance dans le cœur d'un réacteur de la centrale Tchernobyl conduisait à sa destruction et à des dégâts écologiques considérables. Cet événement révélait aux responsables et au public la réalité du risque d'accident majeur dans un réacteur nucléaire et les difficultés extrêmes auxquelles sont confrontés les pouvoirs publics dans de telles circonstances pour protéger les populations, tant à court qu'à moyen et long termes. L'accident survenu à Fukushima le 11 mars 2011 révélait la plausibilité d'un accident majeur de fusion du cœur dans un réacteur de technologie occidentale, confirmait l'ampleur de la contamination à laquelle un tel accident pouvait donner lieu et témoignait de l'inadéquation des plans d'urgence et de la confusion que peut engendrer une telle situation.

La question de la protection des populations en cas d'accident avec rejets à l'extérieur du site a fait en France l'objet de la Loi du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs au titre de la préparation et de l'organisation des secours en cas d'urgence, loi qui pose le principe des plans d'urgence et singulièrement des plans particuliers d'intervention auprès des installations nucléaires de base (PPI). Ces plans n'ont véritablement attiré l'attention du public qu'à l'occasion de la catastrophe de Fukushima. En effet, si cet événement a notamment conduit les autorités de sûreté, tant au niveau français qu'au niveau international, à renforcer la sûreté des installations nucléaires, il a également conduit la société civile à s'interroger sur l'organisation de la gestion d'un accident nucléaire avec rejets radioactifs dans l'environnement.

Par ailleurs, la Loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire a confirmé et précisé le principe du droit à l'information du public en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection. Elle a confirmé la mission générale des commissions locales d'information auprès des installations nucléaires de base : assurer le suivi, l'information et la concertation en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'impact des activités nucléaires sur les personnes et sur l'environnement concernant les installations du site, missions qui supposent le développement de capacités d'expertise indépendantes des acteurs du nucléaire. Elle a donné à la fédération des commissions locales d'information (l'ANCCLI) un statut juridique.

C'est dans ce contexte, à la fois de libération de l'information, de sensibilité croissante de la société civile ainsi que de montée en puissance des commissions locales d'information et de l'ANCCLI, qu'ont émergé notamment des interrogations sur le contenu et la fiabilité en France des Plans particuliers d'intervention (PPI) : quelles sont les procédures et les périmètres de mise en sécurité des personnes et des biens en cas d'accident avec rejets radioactifs dans l'environnement ? Quel est le fondement et la justification de ces périmètres qui, au regard par exemple d'un accident comme celui de Fukushima, s'avèrent totalement inappropriés à l'ampleur des zones qui se sont trouvées impactées – comme ce fut d'ailleurs le cas dans l'ex-URSS en 1986 ? Les Plans particuliers d'intervention prévoient la mise en œuvre d'un certain nombre de mesures de protection des populations. Ces mesures sont-elles suffisantes ? Leurs modalités de mise en œuvre satisfaisantes ? Comment en particulier l'iode stable qui a vocation à protéger contre les rejets d'iode radioactif serait-il mis à la disposition du public et comment serait-il administré ?

L'ANCCLI a sollicité son Comité scientifique pour essayer de répondre avec précision à toutes ces questions et faire à leur sujet les propositions et recommandations qui lui paraîtraient opportunes – tant sur les orientations de fond des PPI que sur leur rédaction, avec pour objectif de contribuer à une meilleure protection des populations et de leur environnement en cas d'accident.

L'étude remarquable conduite par le Comité scientifique est à la mesure de la mission qui lui a été confiée.

**Jean-Claude DELALONDE**

*Président de l'Association nationale  
des comités et commissions locales d'information (ANCCLI)*

# AVANT-PROPOS

La gestion d'un accident nucléaire avec rejets à l'extérieur du site, et singulièrement la gestion de la situation d'urgence, est aujourd'hui source d'interrogations.

Ces interrogations portent en premier lieu sur les plans particuliers d'intervention (PPI), la définition de leur contenu et leur harmonisation au niveau territorial. Elles portent également sur d'autres aspects de la préparation à la gestion accidentelle, tels que la distribution préventive d'iode stable ou la réalisation d'exercices de crise.

Sollicité pour apporter une réponse à ces interrogations, le Comité scientifique de l'ANCCLI a centré sa réflexion sur les plans particuliers d'intervention (PPI), leur organisation, leurs bases techniques et méthodologiques et leurs limites, ainsi que sur les modalités de leur mise en œuvre en situation accidentelle.

Le Comité scientifique s'est particulièrement attaché à examiner les mesures de protection des populations prévues dans les PPI, les niveaux d'exposition qui déclencheraient leur mise en œuvre, leur périmètre d'application et ses fondements en termes de sûreté et de radioprotection, leur adaptation aux réalités locales.

Il a également porté une attention particulière à l'administration d'iode stable, ainsi qu'à sa distribution préventive dans et hors de la zone PPI.

Cette réflexion a conduit le Comité scientifique à proposer sur ces différents sujets des recommandations, afin de participer à l'amélioration de la protection des populations en cas d'accident - tout en insistant sur la nécessité de privilégier la concertation avec les parties prenantes.

**Suzanne GAZAL**

*Présidente du Comité scientifique  
de l'ANCCLI*

<b>INTRODUCTION</b>	<b>P.08</b>
<b>1 LES NIVEAUX DE L'ÉCHELLE INES DE GRAVITÉ DES INCIDENTS ET ACCIDENTS NUCLÉAIRES CORRESPONDANT À UNE ACTIVATION DU PPI</b>	<b>P.10</b>
<b>2 LES NIVEAUX D'INTERVENTION ET LA MISE EN ŒUVRE DES MESURES DE PROTECTION (OU « CONTRE-MESURES ») PRÉVUES DANS LES PPI</b>	<b>P.13</b>
2.1- La notion de dose prévisionnelle	P.14
2.2- L'évolution des niveaux d'intervention dans le cas des centres nucléaires de production d'électricité (CNPE)	P.14
2.3- Les effets sanitaires associés aux niveaux d'intervention	P.15
2.4- Le niveau d'intervention retenu dans les PPI pour l'administration d'iodure de potassium	P.17
2.5- La question des restrictions de consommation	P.17
<b>3 LES SCÉNARIOS ACCIDENTELS SUSCEPTIBLES DE CONDUIRE À L'ACTIVATION DU PPI</b>	<b>P.20</b>
3.1- Éléments de compréhension en matière de sûreté nucléaire : défense en profondeur et procédures de conduite	P.21
3.1.1- Le concept de défense en profondeur	P.21
3.1.2- Approches et procédures de conduite	P.22
3.2- Les scénarios accidentels à l'origine des premiers PPI	P.23
3.2.1- L'accident de fusion du cœur ou « accident grave »	P.23
3.2.2- Cinétique des accidents et importance du rejet dans le cas de l'accident grave : la notion de terme-source	P.25
3.2.3- Les termes-sources initialement retenus pour l'élaboration des PPI	P.25
<b>4 LE « ZONAGE » RETENU POUR LA MISE EN ŒUVRE DU PPI</b>	<b>P.27</b>
4.1- Les termes-sources initialement retenus en situation de fusion du cœur et la prise en compte d'accidents sans fusion du cœur	P.27
4.2- Sur la pertinence du zonage	P.28
4.2.1- Les calculs de doses prévisionnelles et les niveaux d'intervention pris en compte dans la définition des périmètres du PPI	P.28
4.2.2- Les incertitudes relatives à l'étude des risques et aux études probabilistes de sûreté (EPS 1, EPS 2)	P.30
4.2.3- Le retour d'expérience des catastrophes nucléaires récentes	P.34
4.2.4- Conclusion	P.35
4.3- Perspectives	P.36
<b>5 L'ADMINISTRATION D'IODE STABLE</b>	<b>P.41</b>
5.1- Pourquoi administrer de l'iode stable aux populations en cas d'accident ?	P.41
5.2- Précautions d'emploi et effets secondaires liés à l'administration d'iode stable	P.42
5.3- Les conditions de l'efficacité de l'administration d'iode stable	P.44
5.3.1- Sur la dose administrée	P.44
5.3.2- Moment de l'administration et degré de protection	P.45
5.4- La durée de la protection	P.47
5.5- La question de l'administration répétée d'iode stable	P.47

5.6- Sur la composition des rejets en iode .....	P.48
5.7- Les limites de l'administration d'iode stable .....	P.48
5.7.1- Sur le rôle des restrictions alimentaires dans la réduction de l'incorporation d'iode radioactif .....	P.49
5.7.2- Le rôle des radionucléides autres que l'iode dans l'exposition des populations en cas d'accident .....	P.49

## **6** CAMPAGNES DE DISTRIBUTION DES COMPRIMÉS D'IODE STABLE : LES MODALITÉS DE LA MISE À DISPOSITION DES COMPRIMÉS D'IODURE DE POTASSIUM DANS ET HORS DE LA ZONE PPI P.51

---

### **Dans la zone PPI**

6.1- Historique de la distribution des comprimés d'iode stable en zone PPI des CNPE .....	P.51
6.2- Modalités et bilan des différentes campagnes .....	P.52
6.2.1- Les modalités .....	P.52
6.2.2- Le bilan .....	P.53
6.3- Observations sur les taux de couverture obtenus par retrait des boîtes en pharmacie, avant campagnes complémentaires .....	P.53
6.4- Les motivations des populations vis à vis du retrait des comprimés d'iode stable en pharmacie .....	P.53

### **Hors de la zone PPI**

6.5- La procédure de mise à disposition .....	P.54
6.5.1- Aux niveaux zonal et départemental .....	P.54
6.5.2- Au niveau infra-départemental .....	P.55
6.6- Observations relatives à la circulaire interministérielle du 11 juillet 2011 et sa mise en œuvre .....	P.55
6.6.1- Observations relatives aux termes de la circulaire .....	P.55
6.6.2- Observations relatives à la mise en œuvre de la circulaire .....	P.56
6.7- Questions complémentaires .....	P.59

### **Par delà le clivage zone PPI/hors zone PPI**

6.8- La question de l'administration répétée d'iode stable .....	P.59
6.9- La question du rayon du PPI et de la zone hors PPI retenus pour la distribution d'iode stable .....	P.59
6.10- Les installations autres que les centres nucléaires de production d'électricité (CNPE) .....	P.61
6.10.1- Les installations nucléaires de base (INB) autres que les CNPE peuvent être concernées par d'éventuels rejets en iode justifiant l'administration d'iode stable .....	P.61
6.10.2- Les sites de production d'iode radioactif à usage médical .....	P.61

## **7** OBSERVATIONS D'ORDRE GÉNÉRAL RELATIVES AUX PPI P.63

---

7.1- La question de l'alerte .....	P.63
7.2- Les acteurs sanitaires de la gestion de crise .....	P.64
7.3- La question du post-accident .....	P.65
7.4- La co-construction par les parties prenantes et l'information du public, conditions de la faisabilité et de l'efficacité des PPII .....	P.65

## **CONCLUSION** P.66

---

## **BIBLIOGRAPHIE** P.68

---

## **ANNEXES** P.77

---



## INTRODUCTION

Le Plan national interministériel de réponse à un accident nucléaire ou radiologique majeur (SGDSN, 2014) considère trois étapes dans la phase d'urgence :

- **une période de menace de rejet**, qui résulte de défaillances ou d'aléas (naturel, technologique ou malveillant) sur une installation ou d'un problème important rencontré lors d'un transport de substances radioactives. Pendant cette période, des actions sont mises en œuvre par l'exploitant (ou les intervenants dédiés pour le cas d'un transport) pour rétablir un niveau de sûreté satisfaisant et essayer d'éviter des rejets ;
- **une période de rejets radioactifs** dans l'environnement ;
- **une période de sortie de phase d'urgence** qui intervient avec le retour de l'installation à un état maîtrisé et stable.

En France, les plans d'urgence visent à protéger les populations et sont susceptibles d'être activés lors de ces trois étapes. Ils comprennent les Plans Particuliers d'Intervention (PPI), complétés des dispositions départementales ou zonales spécifiques (déclinaison territoriale du plan national, plan ORSEC-Iode, ORSEC-Transports de matières radioactives (TMR)), ou générales (ORSEC, plans blancs élargis, etc.).

Ces plans concernent également la préparation de la phase post-accidentelle. Selon le type d'accident, la cinétique de la crise peut varier de quelques heures à plusieurs semaines.

Pour le CODIRPA (2012)<sup>1</sup>, la période de sortie de phase d'urgence (quelques jours) commence également après la fin des rejets, l'installation ayant été ramenée dans un état maîtrisé et stable sous le contrôle de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) ou de l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND). Cette phase permet de lever certaines consignes (mise à l'abri par exemple) et de préparer la phase post-accidentelle qui peut, selon les cas, durer jusqu'à plusieurs années. Elle peut être marquée par des incertitudes concernant la contamination de l'environnement et le niveau d'exposition des populations. Des mesures de protection de la

population peuvent être mises en place sur un périmètre plus large que celui du PPI (cf. le retour d'expérience de l'accident de Fukushima). Les principes et actions de la gestion post-accidentelle sont inscrits dans la doctrine « CODIRPA ».

Les mesures de protection seraient mises en œuvre à partir d'un seuil d'exposition prévisionnel des populations.

Les plans particuliers d'intervention (PPI) prévoient les mesures à prendre et les moyens susceptibles d'être mis en œuvre en cas d'accident survenant dans certains types d'installations à risque, notamment dans les installations nucléaires, et pouvant avoir un impact sur la population et l'environnement. Le principe en a été posé par la loi du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs, au titre de la préparation et de l'organisation des secours en cas d'urgence. Le décret du 6 mai 1988 relatif aux plans d'urgence précise les risques pour lesquels ceux-ci sont établis, ainsi que les mesures à prendre et les moyens susceptibles d'être mis en œuvre. Concernant les plans particuliers d'intervention, il définit les missions des services de l'État et de l'exploitant en matière d'information, d'alerte et de protection des populations. Il précise également que les communes concernées par les dispositions du plan doivent être définies et que leurs maires, ainsi que l'exploitant, doivent être consultés pour l'établissement des plans, ceux-ci devant être réactualisés tous les 5 ans. Ces indications sont succinctes et seule l'évacuation est évoquée au titre des mesures de protection des populations. Néanmoins, les trois mesures retenues par la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) en 1984 que sont la mise à l'abri, l'évacuation et l'administration d'iode stable, fondent les premiers plans particuliers d'intervention qui ont été établis en France dès 1989 (cf. PPI CNPE de Golfech).

Elles sont clairement exposées dans le document DGS (1999).

Les mesures de protection seraient mises en œuvre à partir d'un seuil d'exposition prévisionnel des populations (« niveau d'intervention ») fixé réglementairement (Arrêté ministériel, 2009). Les doses prévisionnelles auxquelles sont susceptibles d'être exposées les populations en situation accidentelle sont elles-mêmes fonction des rejets prévisionnels et donc des scénarios accidentels en cause et de leur évolution possible ou attendue. La zone d'application des mesures de protection (les « périmètres » du PPI) sera donc déterminée à la fois par les niveaux d'intervention et par les caractéristiques des rejets attendus.

Une réflexion sur la mise en œuvre des contre-mesures prévues dans le PPI, et notamment sur leur rayon d'application, doit donc porter d'une part sur les niveaux d'intervention, d'autre part sur les scénarios accidentels susceptibles de conduire à des rejets à l'extérieur du site et sur l'évaluation de ces rejets. La question est de savoir, pour un scénario accidentel donné, jusqu'à quelle distance du site de l'accident les doses prévisionnelles sont susceptibles d'atteindre les niveaux d'intervention définis dans la réglementation pour l'application des contre-mesures prévues dans le PPI.

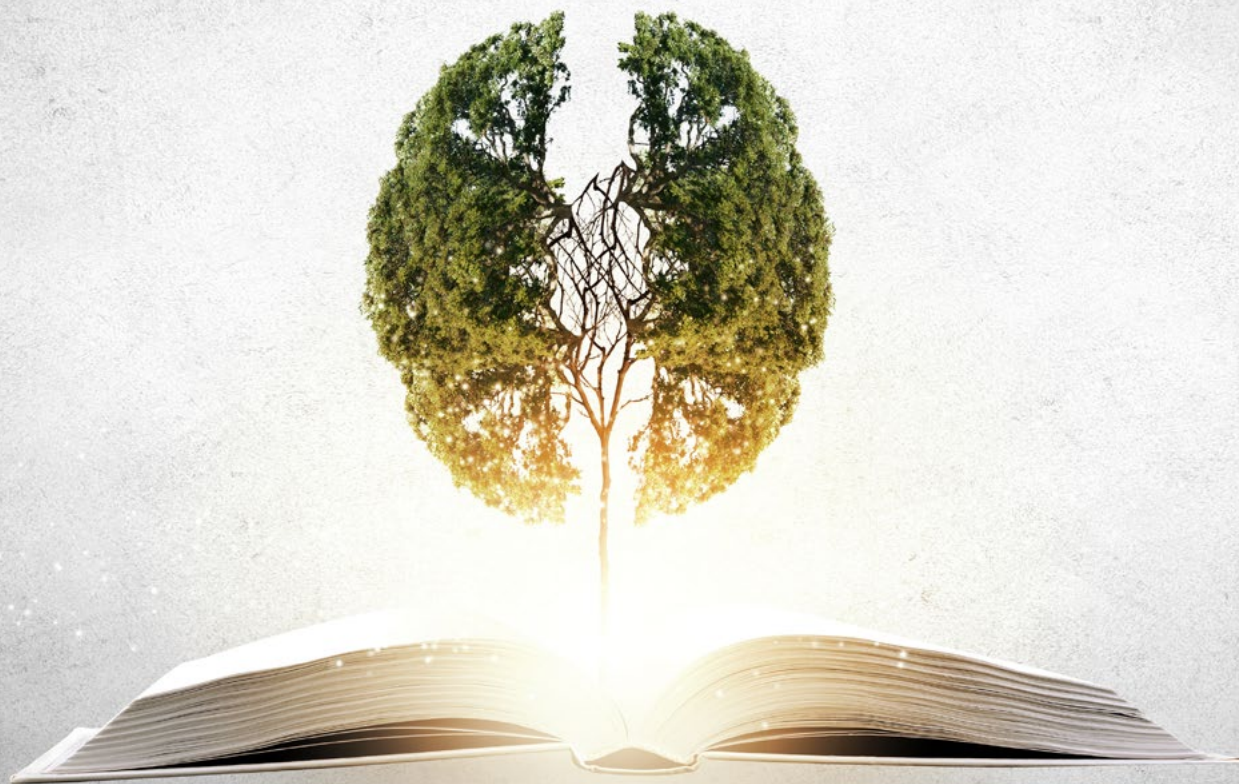
Les développements qui suivent s'inscrivent dans cette démarche. Seront étudiés :

- les niveaux d'intervention et la mise en œuvre des contre-mesures ;
- les accidents donnant lieu à activation du PPI ;
- la zone d'application des PPI.

Une attention particulière sera consacrée à une contre-mesure : l'administration d'iode stable, et la question de la distribution préventive d'iode stable sera précisément étudiée.

À l'exception des considérations relatives à l'administration d'iode stable, la présente étude est essentiellement consacrée aux PPI des centres nucléaires de production d'électricité (CNPE) français – la démarche pouvant être transposée à d'autres types d'installations nucléaires.

1- CODIRPA : Comité Directeur pour la gestion de la phase post-accidentelle d'un accident nucléaire ou d'une situation radiologique.



## CONCLUSION

---

**L**e principe des plans d'urgence posé par la Loi du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs au titre de la préparation et de l'organisation des secours en cas d'urgence, est à l'origine de l'élaboration des plans particuliers d'intervention (PPI) auprès des installations nucléaires de base.

Ces plans, en principe renouvelés tous les cinq ans après consultation des élus de proximité, n'ont véritablement attiré l'attention du public qu'à l'occasion de la catastrophe de Fukushima en mars 2011. Ils constituent un enjeu crucial de sûreté, dans le contexte d'une volonté de transparence de la part tant de l'État (Loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire) que de l'Autorité de sûreté nucléaire, de la montée en puissance de l'action des Commissions locales d'information auprès des installations nucléaires de base et de sa fédération nationale l'ANCCLI, ainsi que d'une réflexion des instances internationales.

C'est ainsi que la société civile a été amenée à se poser la question de l'organisation de la gestion d'une crise nucléaire, tant en phase d'urgence qu'au delà de la phase d'urgence.

Concernant la phase d'urgence, les interrogations portent essentiellement sur les procédures et les périmètres de mise en sécurité des personnes et des biens.

Le Comité scientifique de l'ANCCLI a étudié les PPI sous ces différents aspects, en réalisant une analyse critique de chacun d'entre eux et en proposant des recommandations.

Ces analyses et recommandations répondant à un triple objectif : contribuer à enrichir la réflexion du public, à faire évoluer la réglementation et à améliorer les plans particuliers d'intervention.

Cela avec pour seule fin de sauvegarder l'environnement et de protéger la santé des populations, et *in fine* de minimiser voire d'éviter, autant que faire se peut, les conséquences d'un éventuel accident grave survenant en France ou dans un pays limitrophe.

Plus précisément, le Comité scientifique s'est attaché à étudier plusieurs aspects essentiels des PPI :

- les mesures de protection (les « contre-mesures ») prévues dans les PPI ;
- les niveaux d'intervention (les niveaux d'exposition prévisionnels à partir desquels ces contre-mesures seraient mises en œuvre en cas d'accident) ;
- les scénarios accidentels susceptibles de conduire à l'activation du PPI et les rejets qui leur seraient associés ;
- le « zonage » des PPI (le rayon d'application des contre-mesures prévues dans le PPI) ;
- les procédures de distribution d'iode stable dans et hors de la zone PPI.

Ces analyses et recommandations répondant à un triple objectif : contribuer à enrichir la réflexion du public, à faire évoluer la réglementation et à améliorer les plans particuliers d'intervention.

La catastrophe de Fukushima a montré (bien après celle de Tchernobyl) que le « zonage » est un aspect central de la mise en œuvre des PPI, et le décalage qui est apparu entre les zones concernées par la gestion de cette crise et le « zonage » défini dans les PPI interpelle à juste titre la société civile. Le Comité scientifique s'est donc attaché à faire apparaître l'origine du « zonage » retenu dans les PPI (des niveaux d'intervention caducs et des scénarios accidentels discutables) et le caractère inapproprié de celui-ci.

Le Comité scientifique a également approfondi les questions de l'administration d'iode stable (une des contre-mesures prévues dans les PPI) et de sa distribution préventive (dans et hors zone PPI), qui préoccupent à juste titre les habitants des zones concernées. Il a également fait plusieurs propositions sur l'organisation générale des PPI.

Comme cela est indiqué plus haut, il a émis de nombreuses recommandations concernant l'ensemble de ces sujets, recommandations qui portent tant sur les orientations de fond que sur la rédaction des PPI, et qui ont pour objectif de contribuer à une meilleure protection des populations et de leur environnement en cas d'accident.

Cela dans le cadre d'une concertation avec les parties prenantes (services de l'État, élus, exploitants, commissions locales d'information, associations concernées...), dont le rôle central dans la faisabilité et l'efficacité des PPI est aujourd'hui largement reconnu.

#### NOTE AJOUTÉE EN COURS D'IMPRESSION

La Ministre de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer a annoncé le 26 avril 2016 une extension des périmètres d'intervention à 20 km autour des centres nucléaires de production d'électricité (CNPE).

On ne peut que se féliciter de cette évolution, qui va dans le sens des préconisations de l'ANCCLI maintes fois réitérées.

Néanmoins, cette décision reste très en-deçà de ces préconisations et en tout état de cause très en-deçà des présentes recommandations du Comité scientifique.