

Réf. : CODEP-ASN-DEU-2019-043679

Recommandations du Codirpa¹ relatives à la gestion post-accidentelle d'un accident nucléaire

I - Contexte

Les travaux menés dans le cadre du Codirpa depuis 2005 ont abouti à la publication d'éléments de doctrine pour la gestion post-accidentelle d'un accident nucléaire² en novembre 2012. Ces éléments, en particulier ceux concernant le zonage à mettre en place en sortie de la phase d'urgence (tableau 1), ont été pris en compte dans le « Plan national de réponse à un accident nucléaire ou radiologique majeur³ » publié en 2014. Ce plan a été porté à l'échelon territorial par un guide de déclinaison à l'attention des préfetures. Les notions de zonage post accidentel, notamment de périmètre d'éloignement (PE), de zone de protection de la population (ZPP) et de zone de surveillance du territoire (ZST) y sont exposées.

Tableau 1 – Le zonage post-accidentel (doctrine 2012)

Périmètre d'éloignement (PE)	Dose efficace 1 ^{er} mois > 10 mSv (exposition externe)
Zone de Protection de la Population (ZPP)	Dose efficace 1 ^{er} mois > 10 mSv (exposition externe et contamination interne)
Zone de surveillance du Territoire (ZST)	Dépassement d'un Niveau Maximal Admissible ⁴ dans les denrées alimentaires

En parallèle, dès 2013, le Codirpa a entrepris de mettre à jour ces éléments de doctrine afin de prendre en considération le retour d'expérience des conséquences de l'accident de Fukushima survenu au Japon en mars 2011, mais aussi celui résultant de la mise en œuvre de la doctrine nationale post-accidentelle au cours de différents exercices nationaux de crise nucléaire.

En particulier, le Codirpa a procédé à l'étude d'un scénario d'accident de longue durée, proposé par l'IRSN (*les éléments de doctrine existants avaient été établis en considérant des scénarios d'accident nucléaire d'ampleur moyenne, survenu dans un Centre Nucléaire de Production d'Electricité (CNPE) et entraînant des rejets radioactifs de courte durée ; ils s'appliqueraient également aux actions à mener en cas d'accident de transport de matières radioactives.*). Les conclusions de cette étude, ainsi que celles portant sur les conséquences de l'accident de Tchernobyl, ont été prises en compte dans la réforme des PPI des centrales nucléaires, formalisée par le guide ORSEC PPI CNPE 2017. Les premières recommandations, édictées lors

¹ Comité directeur pour la gestion de la phase post-accidentelle d'un accident nucléaire

² <https://www.asn.fr/Prevenir-et-comprendre-l-accident/Gestion-post-accidentelle/Elements-de-doctrine>

³ <http://www.sgdsn.gouv.fr/uploads/2018/02/plan-national-nucleaire-fevrier2014.pdf>

⁴ 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

de la phase d'urgence, et concernant la consommation de denrées alimentaires fraîches susceptibles d'être contaminées⁵, sont rappelées dans le tableau 2.

Tableau 2 – Première consigne de non consommation des denrées alimentaires fraîches

La première consigne de non consommation des denrées alimentaires fraîches produites depuis le début des rejets est alignée, au moins, sur le plus grand périmètre d'urgence retenu :

- sur le rayon de 2 km dit « rayon réflexe » des PPI, dès lors qu'une mise à l'abri est déclenchée en « mode réflexe » pour répondre à un rejet de courte durée ;
- sur le rayon de 5 km nouvellement introduit au sein des PPI, en accompagnement d'une « évacuation immédiate » de la population sur un périmètre de 5 km, aujourd'hui planifiée en cas de rejet rapide et de longue durée ;
- pendant la phase concertée, sur l'ensemble des territoires concernés par la mise à l'abri et la prise de comprimé d'iode, dès lors que ces actions auraient été décidées (à noter que des recommandations pourraient concerner des territoires au-delà des périmètres PPI en fonction de la gravité de l'accident et des conditions météorologiques).

Ces nouvelles recommandations impactent la gestion post-accidentelle et appellent une réflexion au Codirpa afin de mieux l'articuler avec la gestion en phase d'urgence.

L'accident de Fukushima a aussi souligné l'enjeu que constitue la stratégie de réduction de la contamination et de gestion des déchets en situation post-accidentelle. Le Codirpa a donc souhaité étudier plus avant cette problématique spécifique. Si la stratégie adoptée par le Codirpa en 2012 semble relativement robuste, le cadre proposé par le zonage post-accidentel ne semble pas le plus adapté pour la gestion des déchets post-accidentels, surtout à moyen et long terme.

Sur des aspects plus techniques, l'IRSN indique que⁶ « les capacités de simulation ont significativement progressé ces dix dernières années. Par ailleurs, poussé par les enseignements de la catastrophe de Fukushima, le développement de moyens de mesure rapides s'est largement accéléré. Ces moyens rapides sont complétés pour les plus bas niveaux de contamination, par des systèmes de spectrométrie gamma in situ permettant des mesures précises et relativement rapides. »

II - Spécificités de la gestion des situations d'urgence et des situations post-accidentelles nucléaires

La gestion des situations d'urgence et des situations post-accidentelles doit tenir compte de la variabilité des scénarios d'accident nucléaire et de leur caractère très évolutif, en particulier en cas d'accident de grande ampleur. Elle doit prendre en compte la durée et la nature du rejet (iodes, césiums, émetteurs α , etc.), les conditions météorologiques et la saisonnalité, mais aussi les caractéristiques des territoires affectés (démographie, densité d'urbanisation, activités économiques, principales productions agricoles, etc.). Les recommandations en situations post-accidentelles font partie des outils à disposition des pouvoirs publics pour articuler les décisions les mieux adaptées au territoire concerné en fonction des situations.

L'interaction forte entre la gestion de la situation d'urgence et la situation post-accidentelle, notamment en cas de rejets de longue durée, a conduit à tenir compte, dès la phase d'urgence, de

⁵ Guide – Plans Particuliers d'Intervention – Centres Nucléaires de Production d'Electricité EDF (DGSCGC, mai 2017)

⁶ « Pistes d'évolution de la doctrine post-accidentelle » rapport IRSN PSE-SATE/SESUC/2018-00138

certain enjeux jusqu'alors plutôt qualifiés de post-accidentels (ex : la consommation des denrées alimentaires).

La connaissance de la contamination des territoires, du fait des dépôts issus des rejets radioactifs atmosphériques, constitue un préalable à la délimitation du zonage post-accidentel à l'intérieur duquel seront engagées les actions « post-accidentelles »⁷. À cet égard, les résultats des modélisations réalisées par l'IRSN, complétés ou corrigés par les résultats de mesure radiologiques dans l'environnement, peuvent permettre d'apporter aux décideurs une première visibilité de la situation en quelques heures, voire en quelques jours.

La gestion post-accidentelle d'un accident nucléaire doit désormais prendre en compte les niveaux de référence définis par voie réglementaire (article R. 1333-93 du code de la santé publique, introduit par le décret n° 2018-434 du 4 juin 2018) : ce niveau de référence « est fixé à 20 mSv/an en dose efficace la première année (toutes voies d'exposition confondues)... » et « est réévalué chaque année afin d'atteindre à terme la valeur de 1 mSv en dose efficace sur une année, ajouté au niveau de radioactivité existant antérieurement à la situation d'urgence radiologique. ».

Enfin, ainsi que le Codirpa l'avait souligné en 2012, l'implication des parties prenantes, et notamment des personnes « victimes » de l'accident et des élus, dans les processus de décision, dès le début de la phase post-accidentelle, constitue une condition nécessaire pour la reprise progressive des activités dans les zones affectées par les rejets.

Ainsi, la mise en place rapide de centres d'accueil, de regroupement et de recensement définis en matière de gestion des crises majeures (reprenant les fonctions des Centres d'Accueil et d'Information du public dans la doctrine 2012) ainsi qu'une organisation dédiée pour les mesures de contamination des personnes (mesure de contamination externe, anthroporadiométrie ...) est déterminante pour organiser la prise en charge des populations ; en plus de la mise en œuvre des mesures de protection, d'information et d'accompagnement, l'identification et l'enregistrement des personnes concernées facilitera non seulement leur relogement, leur indemnisation mais aussi ensuite leur suivi médical et épidémiologique si besoin.

L'information des populations résidant autour de sites nucléaires et la préparation à la mise en œuvre des actions de protection sont des facteurs essentiels de la préparation à la gestion d'une crise nucléaire ou radiologique.

III – Réflexions en vue d'une actualisation de la doctrine du Codirpa

Il ressort des travaux du Codirpa que les conditions de définition et de mise en œuvre du zonage post-accidentel gagneraient, pour certaines, à être assouplies, voire simplifiées. Par exemple, le principe selon lequel le premier zonage post-accidentel doit être opérationnel dès la sortie de la phase d'urgence et que, pour cela, la décision des pouvoirs publics doit pouvoir être fondée sur des résultats de modélisation, dans l'attente de résultats de mesure significatifs, semble aujourd'hui moins pertinent, compte tenu des leçons tirées des conséquences de l'accident de Fukushima et de l'évolution des outils de modélisation et de mesure radiologique. Il est toutefois nécessaire d'assurer une continuité entre les mesures d'urgence et les mesures post-accidentelle au cours d'une période transitoire qui, dans l'attente d'une meilleure connaissance des conséquences réelles de l'accident (prélèvements, mesures, modélisation), peut durer de quelques jours à quelques semaines. La

⁷ Les actions dites « post-accidentelles » sont décrites dans les éléments de doctrine publiés en 2012 : elles comprennent des actions de protection de la population qui viennent compléter celles mises en place lors de la phase d'urgence (mise à l'abri, évacuation et prise de comprimé d'iode) et des actions de suivi sanitaire des populations, mais aussi les actions nécessaires à la reconquête économique des territoires contaminés.

protection des populations lors de la gestion post-accidentelle s'appuiera sur des évolutions successives, compte tenu des actions mises en œuvre, de la connaissance des conséquences et des enjeux sociétaux et de la perception qu'en auront les populations concernées.

Lorsque les niveaux d'exposition le justifient, l'éloignement des populations, avec les restrictions de consommation, constitue une mesure prioritaire de protection à mettre en œuvre à la fin des rejets atmosphériques. Il n'est toutefois pas toujours possible de définir, dès le début de la phase post-accidentelle, la durée prévisionnelle de cet éloignement.

Le Codirpa estime que le critère de délimitation du périmètre d'éloignement (dose efficace annuelle basée uniquement sur l'exposition externe due aux dépôts) présente l'avantage d'être dérivable en quantités directement mesurables (débit de dose par exemple). Il facilite l'information et permet à la population de s'approprier la question de la contamination. Cet indicateur (recommandé par l'AIEA) pourra si nécessaire évoluer dans le temps, compte tenu du contexte socio-économique, mais aussi de paramètres techniques tels que la décroissance des niveaux de contamination de l'environnement.

La non consommation, dans l'immédiat, des produits du jardin, de ceux issus des cultures maraîchères et de ceux prélevés dans le milieu naturel (ex : champignons, baies, produits de la chasse) susceptibles d'avoir été contaminés constitue, pour le Codirpa, une mesure nécessaire de prévention. L'impact dosimétrique immédiat pourra être significatif pour des groupes de personnes vivant à proximité du périmètre d'éloignement et lorsque le régime alimentaire est constitué en grande partie de ces produits, alors qu'il sera, par ailleurs, généralement très faible. En attendant une caractérisation fine des dépôts, la délimitation immédiate d'un périmètre établi à partir de limites territoriales (sous forme de forfait, par exemple les limites de départements, de communes, etc.), fondée sur une première estimation de l'étendue de la zone contaminée, permettrait aux pouvoirs publics de diffuser les premiers messages de prévention.

Enfin, il convient de prendre en compte le fait que les niveaux réels de contamination des denrées alimentaires produites dans la ZST, telle que définie en 2012, sont susceptibles de varier de façon importante, en fonction de la nature des dépôts, de la saison de survenue de l'accident et des filières agricoles concernées. Les mesures radiologiques dans l'environnement, qui permettront de corriger ou de conforter les résultats des modélisations, devront être réalisées avant d'établir une ou des zones de surveillance adaptées aux enjeux de chaque filière, en prenant en compte les NMA.

La définition et le rôle de la « zone de protection des populations » (ZPP) ont été discutés en profondeur, en lien avec le retour d'expérience de l'accident de Fukushima sur la mise en œuvre des actions de réduction de la contamination et les importantes quantités de déchets générés. En particulier, le Codirpa s'est interrogé sur l'intérêt de maintenir cette zone, considérant que le critère de délimitation basé sur la dose efficace, incluant l'exposition externe et la contamination interne, n'était pas toujours pertinent au regard des nombreuses actions qui doivent y être engagées.

Compte tenu de ces considérations, le Codirpa propose d'abandonner les concepts de zone de protection des populations (ZPP) et de zone de surveillance renforcée du territoire (ZST), tels qu'ils avaient été définis dans les éléments de doctrine publiés en 2012. Le Codirpa propose que les modalités de gestion de la phase post-accidentelle soient mises à jour sur la base des recommandations présentées au IV. En résumé :

- Maintien du périmètre d'éloignement sur la base des recommandations 1 (dont 1.3.) ;

- Substitution de la ZPP par un périmètre de non consommation des denrées fraîches locales sur la base des recommandations 1 (dont 1.4.) et, sans définir de zonage a priori, mise en œuvre d'une partie des actions décrites dans la recommandation 5 ;
- Substitution de la notion de ZST par une approche territorialisée par filière de production agricole et d'élevage décrite dans la recommandation 4.

IV – Recommandations du Codirpa pour la gestion post-accidentelle d'un accident concernant une centrale nucléaire

1. En **sortie de phase d'urgence**, notamment en cas de rejets de longue durée, le zonage post-accidentel pourra être mis en œuvre progressivement, sur la base d'une modélisation ajustée par des résultats de mesure, en définissant prioritairement le périmètre d'éloignement des populations en dehors de leur lieu de vie et le périmètre de non consommation des denrées fraîches locales, notamment les produits du jardin ou issus de cultures maraîchères et fruitières de plein air, ainsi que les produits prélevés dans le milieu naturel (tels que champignons, baies, produits de la chasse) :

1.1 - La levée de la mise à l'abri des populations et le retour des personnes évacuées ne sont pas conditionnées par la mise en œuvre des actions post-accidentelles ;

1.2. Exceptée la non consommation des denrées fraîches locales, après la levée de la mise à l'abri, la population peut vivre au quotidien, en dehors du périmètre d'éloignement, sans restriction supplémentaire.

1.3 - La délimitation du périmètre d'éloignement (PE) est établie sur la base d'une valeur repère de dose efficace de 20 mSv/an pour la première année, due à la seule exposition externe, en tenant compte cependant de la cinétique de décroissance attendue, notamment au cours des premiers mois.

1.4 - Le périmètre de non consommation des denrées fraîches locales, dans un premier temps, pourrait être fondé sur une première estimation de l'étendue de la zone contaminée. Les modalités de délimitation de ce premier périmètre sont à définir sous forme de forfait au stade de la préparation.

Ce périmètre devra ensuite être affiné en considérant les résultats des premières mesures de contamination. La diffusion des consignes de non consommation de ces denrées pourrait être étendue au-delà du périmètre défini lors de la phase d'urgence.

2. Des **actions de mesurage** pour mieux caractériser la contamination environnementale doivent être rapidement engagées.

3. Les **actions de recensement** sont à engager dès la mise en place des centres d'accueil, de regroupement et de recensement, notamment pour la collecte des données individuelles d'exposition. Celles-ci, qui tiendront compte notamment des doses susceptibles d'avoir été reçues lors de la phase d'urgence et de celles pouvant résulter de l'exposition externe due aux dépôts, permettront de reconstituer les doses et ainsi d'évaluer périodiquement l'efficacité des mesures de protection mises en œuvre, au regard des niveaux de référence réglementaires établis pour la phase d'urgence et la phase post-accidentelle.

4. S'agissant de la **commercialisation des biens de consommation** :

4.1. - sur la base des modélisations prédictives, ajustées par des premières mesures, une surveillance des productions agricoles et des élevages (les plus sensibles à la contamination radioactive) sera mise en place progressivement en tenant compte notamment des niveaux maximaux admissibles (NMA) européens. Pour la mise en œuvre de cette surveillance les

pouvoirs publics prennent en considération l'étendue géographique des productions selon les enjeux et les stratégies possibles.

4.2. - pour les biens de consommation autres que les denrées alimentaires, pour ceux considérés comme les plus sensibles à la contamination radioactive, des modalités de surveillance et de gestion, pour chaque filière, seront établies en concertation avec les parties prenantes, en tenant compte des critères radiologiques définis par les autorités de contrôle.

5. En fonction de l'ampleur de l'accident, du résultat des mesurages et de la perception de la situation par les populations, seront identifiés progressivement les différents territoires où seront recommandées tout ou partie des actions suivantes :

5.1 - des actions ciblées de réduction de la contamination (nettoyage des zones urbaines, gestion des déchets produits), notamment dans les parties urbanisées situées à l'intérieur et à proximité du périmètre d'éloignement, compte tenu du niveau d'exposition. Il s'agira ainsi de réduire l'exposition externe due aux dépôts à un niveau aussi bas que raisonnablement possible et ainsi de favoriser le retour des populations éloignées de leur zone de vie. L'objectif sera d'atteindre dans ces territoires un niveau d'exposition (externe) établi par les pouvoirs publics, en prenant notamment en compte l'étendue de la contamination et le niveau de référence réglementaire;

5.2 – des actions destinées à organiser le suivi médical des populations médicales;

5.3 - des actions de surveillance radiologique des denrées alimentaires et des biens de consommation (autres que les denrées alimentaires) les plus sensibles à la contamination radioactive ;

5.4 - des actions d'information et d'accompagnement de la population sur la vie au quotidien, incluant une information régulière sur le risque lié en particulier à la consommation des denrées alimentaires autoproduites, en prenant en compte les personnes susceptibles de consommer régulièrement des produits du jardin ou prélevés dans le milieu naturel ;

5.5 - la mise à disposition des populations concernées de dispositifs de mesure radiologique des denrées alimentaires autoproduites ou prélevées dans le milieu naturel permettra, par la suite, d'accompagner, en concertation avec les parties prenantes, le développement d'une culture de radioprotection au service des populations susceptibles d'être exposées ;

5.6 - des actions d'information et d'accompagnement en direction des entreprises sur le risque pour les travailleurs, adaptées à la nature des activités et aux niveaux d'exposition estimés.

ANNEXE - POINTS A APPROFONDIR LORS DE LA PHASE DE PREPARATION A LA GESTION DES SITUATIONS D'URGENCE ET POST-ACCIDENTELLES

Il s'agira de vérifier la pertinence de ces recommandations pour d'autres accidents nucléaires ou radiologiques que ceux pouvant intervenir sur un CNPE.

Pistes de travail complémentaire au stade de la préparation (avec la société civile et les différentes parties prenantes concernées) :

1. Mise en œuvre du périmètre d'éloignement (PE) :

- Définir, avec les parties prenantes, des méthodes et des indicateurs facilement mesurables pour mesurer la contamination dans l'environnement, en s'inspirant des recommandations et bonnes pratiques définies au niveau international.
- Examiner les conditions d'un retour ponctuel ou définitif des populations éloignées, en tenant compte des aspects radiologiques mais également économiques, sociétaux et environnementaux.
- Préciser également les conditions de travail des intervenants dans le PE, compte tenu des nouvelles dispositions du code du travail, et réfléchir à un accompagnement spécifique des entreprises implantées dans le PE.

2. La population comme acteur de la gestion post-accidentelle

- Pour chaque type de mesures de protection ayant un impact sur la population, envisager les actions que la population pourrait être invitée à conduire pour contribuer à la gestion post-accidentelle ainsi qu'à leur propre protection.

3. Mise en œuvre des actions de réduction de la contamination

- Définir la stratégie de réduction de la contamination.
- Finaliser les modalités de gestion des déchets.

4. Consignes de restriction de consommation des denrées alimentaires autoproduites ou prélevées dans le milieu naturel

- Définir les modalités de délimitation du périmètre forfaitaire de non consommation des denrées alimentaires autoproduites ou prélevées dans le milieu naturel.
- Évaluer plus précisément les doses susceptibles d'être reçues par ingestion de ces denrées dès la phase d'urgence, pour différents scénarios d'accident nucléaire.
- Engager des réflexions visant à préparer la mise à disposition de dispositifs de mesure radiologique des denrées alimentaires auprès des populations susceptibles d'être exposées.

5. Poursuite des principales activités économiques dans les territoires affectés par une situation post-accidentelle

- Définir la stratégie de commercialisation des produits manufacturés en début de phase accidentelle (y compris les critères d'une suspension conservatoire).
- Poursuivre le travail exploratoire avec les territoires et des industriels installés au sein des périmètres PPI afin notamment de réfléchir, en concertation avec les parties prenantes, aux modalités et conditions de la poursuite de leur activité économique en situation post-accidentelle.
- Recenser les moyens de mesures disponibles (prélèvements et analyses) pour la surveillance radiologique des productions agricoles affectées par les retombées de l'accident, en vue d'une reprise de la commercialisation des produits dont les niveaux de

contamination seraient inférieurs aux NMA, préparer le dispositif d'information des laboratoires.

- Examiner les conditions de prise en compte, en milieu de travail, du risque additionnel lié à l'augmentation du bruit de fond naturel du fait de la contamination radioactive artificielle résiduelle