

**Comité directeur pour la gestion de la phase post-accidentelle
d'un accident nucléaire ou d'une situation d'urgence radiologique
(CODIRPA)**



Recommandations du Groupe de travail « Eau »

« Gestion des ressources en eau »



Version 1 – Octobre 2010

RECOMMANDATIONS du GROUPE DE TRAVAIL
« GESTION DES RESSOURCES EN EAU »
Version 1 – octobre 2010

1) La gestion en situation accidentelle et post accidentelle après un accident nucléaire de moyenne ampleur et un rejet de courte durée (type APRP ou RTGV) étudié par le CODIR-PA.....	3
1.1) Spécificité, acteurs et outils.....	3
1.2) Les éléments de doctrine pour la stratégie de gestion	3
1.2.1) La protection des populations.....	3
1.2.2) Le maintien de la distribution de l'eau	5
1.2.3) Des estimations à froid de la contamination des ouvrages de production d'eau potable et de ses conséquences pour la gestion du risque.....	6
1.3) Les éléments de gestion de la phase d'urgence.....	8
1.3.1) Identification des installations et des populations concernées	8
1.3.2) Recommandations pour la consommation d'eau vis-à-vis des populations concernées.....	9
1.3.3) Actions pouvant être mises en œuvre pour limiter l'exposition des populations et limiter la contamination des ressources et des installations.....	9
1.4) Les éléments de gestion en phase de transition et de long terme.....	12
1.4.1) Organiser une levée de doutes pendant la sortie de la phase d'urgence (1 ^{ère} semaine)	12
1.4.2) Autoriser la distribution d'eau ou restreindre les usages, sur un plan administratif.....	12
1.4.3) Actions pouvant être mises en œuvre pour la gestion des ressources	13
1.4.4) Actions pouvant être mises en œuvre pour la gestion des installations de traitement d'eau	13
1.4.5) Recommandations pour l'alimentation en eau des animaux d'élevage.....	14
1.4.6) Recommandations pour l'irrigation.....	14
2) Que faire au stade de la préparation ?.....	14
2.1) Les éléments à intégrer dans les PPI.....	15
2.2) Les éléments devant figurer dans le nouveau dispositif ORSEC Eau.....	16
3) Les sujets n'ayant pas été traités par le GT « Eau ».....	17
3.1) Recensement des prises d'eau type « retenue ».....	17
3.2) Prise en compte de l'apport de radionucléides par les systèmes de traitement d'eau.....	17
3.3) Recensement des hôpitaux et centres de dialyses.....	18
3.4) Réseaux de distribution.....	18

1) La gestion en situation accidentelle et post accidentelle après un accident nucléaire de moyenne ampleur et un rejet de courte durée (type APRP ou RTGV¹) étudié par le CODIR-PA

1.1) Spécificité, acteurs et outils

Comparée par exemple à une pollution chimique « classique », la contamination des ressources en eau par des radionucléides présente certaines particularités, en raison :

- ❖ de l'activité d'un radionucléide qui dépend de sa période qui, dans certains cas est très courtes (demi-vie de l'iode-131 : 8 jours) (cf. § 3.1). Cette propriété, si elle a peu d'influence sur la contamination atmosphérique directe, est déterminante vis-à-vis de la persistance du radionucléide dans l'environnement. C'est donc un facteur qui doit être pris en compte dans le cas d'une nappe souterraine dont la contamination est différée dans le temps ;
- ❖ de la contamination liée au dépôt sur le sol des radionucléides, transportés dans un premier temps par voie atmosphérique lors de la phase d'urgence. Cette phase initiale de transfert par voie atmosphérique peut conduire à des mesures préventives inhabituelles par rapport aux mesures prises contre les pollutions chimiques (par exemple, la couverture d'un bassin dans une installation de production). Toutefois, à partir des dépôts des radionucléides sur le sol, les mécanismes de transfert des radionucléides sont strictement identiques à ceux d'une pollution chimique « classique », un radionucléide étant avant tout un élément chimique.

Ainsi, malgré ces particularités, la gestion du risque est similaire à celle d'une pollution chimique. Les acteurs à mobiliser sont ceux intervenant habituellement dans la gestion des pollutions accidentelles des systèmes d'alimentation en eau potable, à savoir le Préfet, les agences régionales de santé (ARS), les collectivités locales, les personnes responsables de la production et de la distribution d'eau (PRPDE) (cf. § 2.1).

Par ailleurs, dans le cadre du dispositif ORSEC, les Plans « eau potable » et les Plans Particuliers d'Intervention (PPI) ont été éprouvés dans de nombreux départements et il existe à ce jour une connaissance et un savoir-faire locaux pour gérer ce type d'évènement, notamment au sein des Préfectures, des ARS et des directions départementales des territoires. Afin d'articuler ces deux plans, les propositions du GT « Eau » consistent d'une part à s'assurer de leur mise à jour et, d'autre part, à fournir des éléments supplémentaires spécifiques à une contamination liée aux radionucléides déposés sur le sol à partir d'un panache atmosphérique.

1.2) Les éléments de doctrine pour la stratégie de gestion

1.2.1) La protection des populations

Du point de vue de la protection radiologique, le principe directeur de la gestion d'un accident nucléaire, en phase d'urgence comme en phase post-accidentelle, consiste à réduire l'exposition de la population à un niveau aussi bas que raisonnablement possible. Au cours de la phase post-accidentelle, la limitation de l'impact dû aux retombées radioactives, dont celui lié aux usages de l'eau de distribution publique, reste un objectif majeur.

¹ Les scénarios RTGV (Rupture du Tube de Générateur de Vapeur) de APRP (Accident de Perte de Réfrigérant Primaire) sont décrits en annexe 1

1.2.1.1) Les populations concernées

Le CODIR-PA a basé la gestion de la situation post-accidentelle sur la délimitation d'un zonage instaurant :

- une zone de protection des populations (ZPP), pouvant inclure une zone d'éloignement (ZE) ;
- une zone de surveillance renforcée des territoires (ZST).

Au sein de ces zones, l'ensemble des actions de gestion (par exemple, les interdictions alimentaires) seront mises en œuvre.

Pour l'eau de distribution publique, compte tenu d'une part de l'étendue du réseau de distribution et, d'autre part, de l'avancée du front de pollution le long d'un cours d'eau, les actions à mettre en œuvre (restrictions d'usage, surveillance des ressources en eau, etc.) peuvent ne pas être en cohérence avec les zonages proposés **et la gestion des conséquences d'un accident nucléaire est indépendante du zonage qui sera mis en place.**

1.2.1.2) La fixation a priori d'une valeur repère

L'utilisation de la référence de qualité de la Dose Totale Indicative (DTI) en situation normale , soit 0,1 mSv/an, n'est pas pertinente en situation accidentelle.

En effet, la DTI est définie pour une durée annuelle et en considérant le risque sur une vie entière. Par ailleurs, les hypothèses sous jacentes à son élaboration considèrent la présence de radionucléides à des niveaux stables dans le temps. Son utilisation n'est donc pas adaptée aux cinétiques de contaminations en situation post-accidentelles car la distribution d'une eau faiblement contaminée n'a pas vocation à perdurer dans le temps.

Une valeur repère de qualité radiologique plus élevée pourrait donc être fixée compte tenu de la nécessité de maintenir la distribution et la consommation de l'eau dans les zones faiblement contaminées dans lesquelles la population pourra continuer à séjourner (ZPP et ZST).

Il est donc proposé de fixer des valeurs repères provisoires au-delà desquelles des restrictions de consommation pourront être décidées par le préfet en application des dispositions de l'article 1333-90 du Code de la Santé Publique :

- pour le premier mois et s'agissant, à défaut de résultat de mesures, d'une valeur prévisionnelle: [1 mSv.] ,
- pour la période 2-13 mois: [1 mSv], valeur ajustée au vu des résultats de mesure obtenus.

La valeur de [1 mSv.] est fixée en tenant compte des arguments suivants :

- elle représente 10% de l'exposition globale en situation post-accidentelle (10mSv) sur le premier mois et sur la période 2ème-13ème mois, pour les personnes en zone de protection des populations,
- elle représente 10 fois la valeur de la DTI en situation normale,
- elle est égale, pour le public, à la limite annuelle d'exposition résultant des activités nucléaires pour les personnes du public (valeur fixée par le Code de la Santé Publique article R1333-8).

Ces valeurs s'appliqueraient de fait également à des personnes :

- résidant en dehors des ZPP et ZST,
- travaillant en ZPP mais n'y résidant pas.

1.2.1.3) La mise en œuvre des solutions techniques disponibles

Dans le souci **de limiter autant que possible, et compte tenu des contraintes techniques, l'exposition des populations à la radioactivité liée aux conséquences directes d'un accident nucléaire, via l'eau de distribution**, des solutions techniques permettant de limiter l'exposition des populations doivent être mise en œuvre, et ce d'autant qu'elles sont disponibles.

Ainsi, la mise en service d'interconnexions (ou de tout autre système équivalent) évitant la distribution à la population d'une eau, même faiblement contaminée, doit être réalisée en priorité.

1.2.1.4) La protection des installations de production et de distribution d'eau :

L'attention doit porter sur la nécessité de limiter l'entrée des radionucléides dans les installations de production et de distribution lors de la phase d'urgence pour les raisons suivantes :

- **ceci doit permettre, comme évoqué précédemment, de limiter l'exposition des populations;**
- une fois les radionucléides fixés sur les systèmes de traitement (ex : filtres à sable, etc.), se poseraient d'une part les problèmes de leur « relargage », qui pourrait être à l'origine d'une contamination différée de l'eau destinée à la consommation et, d'autre part, de la gestion des matériaux de filtration en tant que déchets à très faible activité (or en situation post-accidentelle, il est nécessaire d'essayer de limiter la production de déchets) ;
- la distribution d'une eau contaminée dans le réseau pourrait conduire à la fixation de radionucléides sur les parois des canalisations (biofilm) ; or, à ce jour ces mécanismes relèvent de l'hypothèse de travail, et *a fortiori* les effets sur la qualité de l'eau ne peuvent être estimés. L'efficacité d'un nettoyage des réseaux pour les radionucléides n'est pas documentée.
- certains systèmes de traitement (ozonation, déferrisation, etc.) ou opérations de maintenance (nettoyage des filtres, marnage, etc.) sont à l'origine d'une entrée d'air dans les installations de production et de distribution. L'impact de l'entrée des radionucléides contenus dans un panache atmosphérique sur la qualité de l'eau dans une station de traitement n'a pas été évalué.

1.2.2) Le maintien de la distribution de l'eau

L'interruption de la distribution de l'eau peut avoir des conséquences néfastes. Dès 1988, la circulaire de la direction de la sécurité civile INTE8800341C du 27 septembre 1988 sur les perturbations importantes sur un réseau de distribution d'eau potable indique que :

« A ce sujet, il est bon de rappeler combien il peut être dangereux sur le plan sanitaire et technologique de laisser se vider un réseau de canalisations. En particulier, un réseau en dépression risque d'être le siège d'infiltrations d'eau polluée en provenance du milieu extérieur. Il faut également souligner que, dans 90% des cas, les sapeurs-pompiers utilisent les réseaux d'eau potable comme réseau incendie »

En complément, l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (Afssa), dans son rapport « Évaluation des risques sanitaires liés aux situations de dépassements des limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (avril 2007) » rappelle que :

« Une interruption ne signifie pas nécessairement que l'eau potentiellement contaminée sera immédiatement mise hors d'atteinte de la population. En effet l'eau reste disponible dans les différentes parties des réseaux et dans les réservoirs jusqu'à leur vidange complète. Ainsi l'exposition de la population reste possible si les messages d'alerte ne sont pas diffusés à temps.

2. Par ailleurs, une fois la vidange réalisée, l'indisponibilité de l'eau pour certains usages (chasse d'eau sanitaire, refroidissement de certains dispositifs) peut être à l'origine de risques.

3. L'utilisation d'eaux de substitution n'est pas anodine et peut s'accompagner de risques sanitaires liés notamment à sa qualité et à son mode de distribution.

4. L'interruption et la vidange d'un réseau de distribution peuvent également entraîner une mobilisation inefficace des réserves destinées à la lutte contre les incendies.

5. Par ailleurs la remise en eau d'un réseau après vidange comporte des risques accrus de contamination notamment microbiologiques. Pendant le temps où le réseau est vidangé, il se comporte comme un drain pour les eaux du sous-sol environnant qui peuvent être contaminées. Les biofilms du réseau détachés lors du séchage peuvent être mobilisés par la remise en eau et entraîner des colmatages en aval avec une nouvelle interruption de la distribution. Enfin la vidange du réseau augmente les risques de retours d'eau provenant de réseaux privés, avec les problèmes de qualité d'eau associés. » .

1.2.3) Des estimations à froid de la contamination des ouvrages de production d'eau potable et de ses conséquences pour la gestion du risque

1.2.3.1) Des estimations à froid de la contamination des ressources

❖ **Pour les EDCH produites à partir d'une eau souterraine (hors milieu karstique)**

La contamination d'une ressource en eau souterraine (ESO) en milieu poreux ne représente pas un risque immédiat.

En milieu poreux (voir le paragraphe 4.4.3 du rapport du GT « Eau »), les résultats de l'étude citée montrent l'importance de l'effet de dilution et des temps de transfert très longs (plusieurs années).

Le milieu alluvial est plus vulnérable que le milieu poreux et les temps d'arrivée de certains radionucléides (strontium, césium, plutonium) sont plus courts qu'en milieu poreux sédimentaire. Toutefois, ces temps plus courts sont de l'ordre de grandeur de plusieurs mois. Les ressources en milieu alluvial doivent donc faire l'objet d'une attention particulière.

→ La stratégie de gestion des ressources souterraines interviendra donc à partir de la phase post-accidentelle (transition).

❖ **Pour les EDCH produites à partir d'une eau souterraine karstique**

Il n'existe pas de modélisation de transfert et d'écoulement souterrain dans un karst qui fasse autorité (voir paragraphe 4.3.4 du rapport du GT « Eau »). Il est connu que des précipitations sont à l'origine de transferts rapides des dépôts de surface vers les ressources souterraines. Toutefois, à ce jour, compte tenu des difficultés de modélisation, il est difficile de proposer une approche globale.

→ La stratégie de gestion de ce type de ressource sera appréciée en tenant compte des conditions météorologiques en cours et de leurs prévisions et ce sur la base des connaissances des transferts propres à chacune des ressources, dès la phase d'urgence.

❖ **Pour les EDCH produites à partir d'une eau superficielle courante (type fleuve)**

l'IRSN a conduit une évaluation de la dose ingérée suite à un accident nucléaire, tenant compte, sur la base des scénarios d'accidents de moyenne ampleur étudiés par le CODIR-PA (RTGV et APRP, travaux non publiés) :

- des différents usages de l'eau (ingestion, douche, bain, baignade, ingestion de poissons, ingestion de produits d'origine animale [animaux, et animaux abreuvés avec une ressource ayant subi le dépôt]), végétaux et végétaux irrigués) ;
- d'une eau produite à partir d'eau superficielle courante (type fleuve).

Ces travaux sont décrits dans le rapport du GT « eau », paragraphe 4.4.1. Sur la base des hypothèses pénalisantes retenues par l'IRSN, il ressort que :

- la dose efficace maximale serait d'environ 10 μSv pour la première année suivant l'accident (maximum obtenu pour un enfant âgé de 1 à 2 ans) pour un scénario APRP à 10 km en aval du point de l'accident ;
- la dose efficace maximale est d'environ 50 μSv pour la première année suivant l'accident (maximum obtenu pour un enfant âgé de 1 à 2 ans) pour un scénario RTGV à 30 km en aval du point de l'accident ;
- la moitié de la dose reçue sur un mois est reçue durant la première journée ;
- l'ingestion d'eau de distribution publique contribue à plus de 50% de la dose le premier jour et la voie alimentaire est prépondérante les jours suivants ;
- la voie « eau » est très faible comparée aux autres voies d'exposition (ingestion d'aliments contaminés et irradiation externe) en situation post accidentelle dès le 2^{ème} jour.

❖ **Pour les EDCH produites à partir d'une ressource superficielle non courante (type barrage)**

Pour ce type de ressource, il n'a pas été conduit à ce jour d'évaluation, semblable à celle décrite au paragraphe précédent.

- Une telle évaluation doit être effectuée au stade de la préparation à froid.
- Un recensement des ESU type barrage ou retenues d'eau, utilisées comme ressources pour la production d'eau destinée à la consommation humaine pourrait être effectué autour des CNPE du territoire national afin de s'assurer de la réalité de ce type de scénario et, le cas échéant, d'ajuster au mieux les hypothèses de travail à cette réalité. Ce recensement pourrait porter sur
 - un rayon de 10 km (figurant la ZPP),
 - un rayon de 60 km (figurant la ZST).

1.2.3.2) Un enjeu prioritaire pour la mesure

Compte tenu de l'organisation de la distribution d'eau de consommation, la population est considérée comme captive vis-à-vis de cet aliment (*a contrario*, elle a le choix de son approvisionnement pour son alimentation solide). Par ailleurs, l'eau est un aliment à forte valeur symbolique et sa qualité est un sujet très sensible. Par conséquent, en situation post accidentelle, l'obtention de mesures de la qualité de l'eau distribuée (une levée de doutes) est un enjeu prioritaire. Dans la mesure du possible, ces premières analyses seront effectuées avant la levée de la mise à l'abri.

1.2.3.3) Une consommation autorisée a priori

Des travaux conduits dans le cadre du programme EURANOS² (programme européen lancé en 2003, dédié aux situations nucléaires post-accidentelles), proposent une stratégie de gestion qui consiste à ne pas restreindre *a priori* la consommation d'eau. Les auteurs estiment que la consommation d'une eau dont la qualité radiologique n'est pas encore évaluée, pendant une période limitée (environ quelques semaines) après un accident nucléaire, n'est pas dangereuse sur le plan radiologique. Ainsi, des doses efficaces ont été estimées sur la base d'une consommation d'eau du robinet de 3 semaines en considérant 6 radionucléides présents à des concentrations supérieures d'un facteur 10 aux seuils d'intervention fixés par la commission (règlements européens post-Tchernobyl). Ces estimations conduisent à des doses comprises entre 9 et 0,6 mSv ; les auteurs en déduisent qu'une intervention immédiate sur la distribution d'eau n'est pas essentielle, mais que tous les efforts doivent être entrepris pour réduire rapidement l'activité radiologique de l'eau dans le but de limiter les expositions.

Pour les EDCH produites à partir d'une ESO ou d'une ESU circulante : l'eau peut être consommée, sous réserve de la mise en place d'un programme de surveillance renforcée (en application de l'article 3 de l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007 relatif au programme de prélèvements et d'analyses du contrôle sanitaire pour les eaux fournies par un réseau de distribution, pris en application des articles R. 1321-10, R. 1321-15 et R. 1321-16 du code de la santé publique), et tant que les résultats de ce contrôle ne montrent pas la présence de radionucléides conduisant à une dose supérieure à 1 mSv.

Pour les EDCH produites à partir d'une ESO karstique : en cas de pluie, la gestion de la ressource se fera au cas par cas, compte tenu des connaissances sur les transferts, propres à chaque ressource.

1.3) Les éléments de gestion de la phase d'urgence

1.3.1) Identification des installations et des populations concernées

Lors de la phase d'urgence et sur la base des estimations relatives aux dépôts des radionucléides, dès qu'elles sont disponibles, les ressources superficielles ou souterraines influencées par des ressources superficielles, les installations de production et de distribution (y compris les ouvrages de stockage) susceptibles d'être exposés aux radionucléides contenus dans le panache, sont recensées. Le transport des radionucléides le long d'un fleuve (avancée du front de pollution) doit conduire à recenser également les prises d'eau superficielles qui seront impactées.

Ce recensement des ressources doit conduire à quantifier et à qualifier (population et établissements sensibles) les populations desservies par ces installations (populations totales dans les unités de distribution, UDI).

Il est possible que des populations alimentées par une eau qui pourrait faire ultérieurement l'objet de restrictions de consommation (la contamination ou non de cette eau par les radionucléides présents dans le rejet ne peut être évaluée au stade de l'urgence), ne fassent pas partie du périmètre de mise à l'abri ou des périmètres ZPP et ZST qui sont instaurés en phase post-accidentelle.

² Generic Handbook for assisting the management of contaminated drinking water in Europe following a radiological emergency. Version 2. EURANOS. J. Brown DJ Hammond P. Kwakman. 2009.

1.3.2) Recommandations pour la consommation d'eau vis-à-vis des populations concernées

La gestion de l'urgence peut impliquer, selon la gravité de l'accident, la mise à l'abri des populations afin d'éviter leur exposition au rejet. La durée de la mise à l'abri dépend de la durée du rejet et on estime qu'elle ne peut dépasser environ 12h.

Pendant cette période, l'eau produite à partir d'une eau souterraine ou d'une eau de surface courante, peut être consommée par la population mise à l'abri et, plus largement, par la population alimentée par des ressources situées sous le panache.
Une information des populations doit être faite en ce sens.

1.3.3) Actions pouvant être mises en œuvre pour limiter l'exposition des populations et limiter la contamination des ressources et des installations

Pour les captages, l'arrêt des prélèvements:

- en eau superficielle doit être programmé si possible dès la phase de menace, pour intervenir **uniquement** pendant le passage du front de contamination afin de limiter l'exposition des populations desservies par cette ressource et éviter de contaminer les installations de production et de distribution ;
- en milieu poreux et alluvial **ne doit pas être systématique**, compte tenu des temps de transfert estimés dans ce type de nappe. En effet, ces temps peuvent être très variables, allant de quelques jours à quelques années.

Pour les ouvrages, les actions envisageables sont :

- le remplissage au maximum des réservoirs afin de limiter le volume d'air pouvant contenir des poussières radioactives et de constituer des stocks d'eau non contaminée. Cela implique d'avoir préalablement identifié et localisé tous les réservoirs susceptibles d'être concernés par une contamination à partir des événements,
- le recensement des interconnexions existantes, pour une éventuelle programmation de leur mise en service à la fin des rejets, dans l'objectif **d'optimiser la dose potentiellement reçue**.

Le tableau 1 ci-dessous résume les principales actions à organiser en phase d'urgence :

	<ul style="list-style-type: none"> - Fermeture des événements de réservoirs, si possible - Préparation de la mise en service des interconnexions - S'assurer que les filières de traitement sont opérantes, voire approvisionner en traitement complémentaire pour préserver le réseau de distribution - Seulement si cela est techniquement possible, limiter l'entrée d'air dans les étapes de traitement le nécessitant (ozonation, déferrisation, ...), <u>sans compromettre la désinfection</u> /le traitement - 	<ul style="list-style-type: none"> - Maintien de la distribution, - Programmer l'arrêt des pompes pendant le passage du front de pollution (si possible) et maintien de la distribution autant que possible pour les installations de production utilisant des ESU et/ou ESO type ESU situées dans la zone de dépôt. - Recensement des interconnexions ; s'assurer de leur mise en œuvre. 	<p>en eau superficielle, pendant le passage du front de pollution (si possible) et maintien de la distribution autant que possible pour les ESU situées dans la zone de dépôt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lorsque cela est possible, mise en œuvre des interconnexions. - Seulement si cela est techniquement possible, limiter l'entrée d'air dans les étapes de traitement le nécessitant (ozonation, déferrisation, ...), <u>sans compromettre la désinfection/ le traitement</u>
ESO	<p>Information des Producteurs et distributeurs d'eau destinée à la consommation humaine</p> <p>Pas d'arrêt des pompes, ni de la distribution</p> <p>Pas de restriction de consommation</p> <p>Messages d'information des populations (même en l'absence de restrictions d'usage)</p>		

1.4) Les éléments de gestion en phase de transition et de long terme

L'alimentation des populations en eau de distribution publique dépend de réseaux de distribution dont le linéaire est très variable, et parfois très long.

En outre, pour les eaux de surface, le front de contamination s'écoule le long d'une rivière, utilisée comme ressource en eau en aval du zonage.

Pour ces raisons, la gestion de l'alimentation en eau peut conduire à émettre des recommandations liées à la consommation d'eau auprès de populations non incluses dans les zones (ZST et ZPP) définies par le CODIR-PA.

Dès la fin de la phase d'urgence (dès la fin des rejets), la gestion en phase de transition doit mettre en œuvre tous les moyens disponibles (interconnexions, dilution, etc.) pour permettre dès que possible une alimentation par une eau conforme aux références de qualité et aux niveaux guide pour les paramètres radiologiques prévus par le Code de la Santé Publique.

1.4.1) Organiser une levée de doutes pendant la sortie de la phase d'urgence (1^{ère} semaine)

Une levée de doutes doit être organisée très rapidement et si possible pendant la mise à l'abri, pour s'assurer de la qualité de l'eau distribuée et, par conséquent, que la DTI respecte la référence de qualité (0,1 mSv) ou la valeur repère ([1 mSv] sur le premier mois et sur la période 2-13^{ème} mois).

Les modalités de cette levée de doutes doivent être précisées :

1. type d'analyses : contrôles spécifiques de radionucléides ou *via* les indicateurs de radioactivité globale (alpha, bêta ou spectrométrie gamma) ;
2. laboratoires intervenants ;
3. point de vérification de la conformité ;
4. périodicité des analyses ;
5. délai d'obtention des résultats.

Si le respect des niveaux guide (référence de qualité, valeur repère) n'est pas satisfait, les dispositions à mettre en œuvre sont décrites ci-dessous.

1.4.2) Autoriser la distribution d'eau ou restreindre les usages, sur un plan administratif

Pendant la phase post-accidentelle, l'eau de distribution publique, peut être consommée sous réserve du respect de la valeur repère de la DTI de [1 mSv] pendant le premier mois et pendant la période 2-13^{ème} mois.

Si cette valeur repère ne peut être respectée (DTI > [1 mSv]), des restrictions d'usages (par exemple : ne pas utiliser l'eau pour la boisson et la préparation des aliments) doivent être prononcées par le Préfet, en lien avec l'ARS, à l'intérieur d'un périmètre et à partir d'un niveau de dose qui aura été fixé par arrêté ministériel (on fait l'hypothèse que l'arrêté ministériel fixe la valeur repère de 1 mSv pour la DTI le premier mois et sur la période 2-13^{ème} mois), conformément aux dispositions de l'article R.1333-90 du CSP.

Si cette valeur repère est respectée, mais pas la référence de qualité (0,1 mSv < DTI < [1 mSv]) et s'agissant d'une référence de qualité et non d'une limite de qualité, l'eau peut être distribuée sans régime dérogatoire. La stratégie de gestion retenue pourra toutefois faire l'objet d'une décision administrative (arrêté préfectoral ; circulaire ministérielle).

Une information des personnes doit être faite, les alertant sur le risque lié à l'utilisation de ressources privées non contrôlées.

1.4.3) Actions pouvant être mises en œuvre pour la gestion des ressources

Différentes solutions techniques peuvent être déployées au niveau de la ressource et au niveau des installations de traitement d'eau (voir point 1.4.4 ci dessous). La mise en œuvre de ces solutions techniques est justifiée par le bénéfice attendu pour la population en termes de réduction de dose (principe d'optimisation).

1.4.3.1) Organiser le programme de surveillance renforcé des ressources en eau

La phase de transition doit permettre la gestion du risque de contamination différée des ressources. Cette contamination différée a plusieurs origines :

- ruissellement et/ou lessivage des sols concernés par le dépôt des radionucléides contenus dans le panache vers des eaux de surface ;
- remise en suspension des sédiments ayant fixé la radioactivité initialement présente dans les eaux de surface ;
- transfert de radionucléides déposés sur le sol vers les ressources souterraines.

Un programme de surveillance renforcé doit être mis en œuvre pour ces ressources, dans le cadre du contrôle sanitaire. Il répond à un double objectif à savoir: détecter la présence de radionucléides dans les ressources et s'assurer du respect des niveaux guides pour la DTI au robinet du consommateur. Il doit concerner :

- les ressources souterraines dont tout ou partie du bassin d'alimentation a subi des dépôts (ce qui se traduit par le fait qu'il appartient à la ZPP ou la ZST).
- les ressources en eaux de surface jusqu'à l'estuaire.

Il est proposé de constituer, autour du Préfet, une équipe rassemblant l'ARS, l'hydrogéologue agréé coordonnateur, la DDT et appuyée par l'IRSN, l'ASN et la DGS, afin d'élaborer ce programme compte tenu des connaissances relatives à la vulnérabilité des ressources et à la mobilité des radionucléides qui seront présents et des enjeux liés à la population desservie. Afin de définir les modalités de cette surveillance (paramètres, fréquence, etc.), une saisine de l'IRSN fera l'objet d'un complément au présent rapport.

1.4.3.2) Organiser un programme de substitution des ressources le cas échéant

Des mesures de substitution pérennes doivent être envisagées le cas échéant, à partir d'études visant à évaluer le niveau de la contamination attendue des ressources (notamment des ressources souterraines) et son délai d'apparition.

1.4.4) Actions pouvant être mises en œuvre pour la gestion des installations de traitement d'eau

Le paragraphe 5 du rapport du GT « Eau » présente l'état des connaissances sur l'efficacité des filières de traitement ; il ressort que des traitements peuvent être mis en œuvre pour restaurer la qualité radiologique de l'eau de consommation humaine.

De la même manière, si des interconnexions existent permettant d'alimenter la population par une eau de meilleure qualité radiologique, celles-ci doivent être mises en œuvre dès que possible, afin d'optimiser la dose reçue par la population.

1.4.5) Recommandations pour l'alimentation en eau des animaux d'élevage

La note technique DEI/SESUC/08-044 et DEI/SECRE/08-23 a estimé l'impact de l'eau d'abreuvement sur la contamination des produits animaux à partir de la modélisation de la contamination des eaux de surface. L'exemple théorique retenu est celui d'un accident dans le département de la Vienne se réalisant selon les deux scénarios du CODIR-PA. Les hypothèses retenues sont majorantes :

- drainage de la totalité de la zone affectée,
- fleuve de 3m de profondeur et débit de $1000 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$,
- les animaux (vaches) sont abreuvés par l'eau de rivière sans traitement,
- consommation de 100 L par jour pour une vache.

À partir des modélisations obtenues en rivière et en retenant le lait de vache comme indicateur (production animale la plus vulnérable du fait du passage facile et rapide des radionucléides et d'une production bi-quotidienne), les résultats obtenus, sous réserve des hypothèses de travail, sont présentés dans le tableau ci-dessous :

	activité volumique ajoutée au lait de vache (Bq/L)	Niveau Maximum admissible (NMA) pour les produits laitiers ³ (Bq/kg)
¹³⁷ Cs	28	1000
¹³¹ I	183	2000

L'activité volumique ajoutée au lait de vache est très faible au regard des NMA pour les produits laitiers. Il est recommandé de ne pas modifier l'abreuvement des animaux d'élevage.

1.4.6) Recommandations pour l'irrigation

Cette note technique IRSN indique qu'une irrigation de 25 mm par aspersion provoque pour chaque radionucléide, un dépôt 400 fois moindre que le dépôt initial. La contamination secondaire du fait de l'irrigation des sols par une eau de surface reste très faible.

Aussi, le GT recommande de ne pas arrêter l'irrigation, et de l'accompagner d'une surveillance pour éviter une contamination secondaire. Il propose d'identifier des indicateurs de suivis distincts pour une grande culture (type céréale) ou une culture maraîchère.

A long terme, lorsque l'irrigation risque de contaminer des sols qui ne l'ont pas été lors du dépôt atmosphérique. Le GT « Eau » estime que ce problème doit être évoqué dans un cadre pluridisciplinaire tenant compte des enjeux environnementaux (préservation des sols, des nappes), sanitaires (qualité des récoltes), et économiques.

2) Que faire au stade de la préparation ?

Le nouveau dispositif ORSEC (loi n°2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile) vise à rassembler l'ensemble des informations utiles à la gestion d'un évènement susceptible de mettre en cause l'alimentation en eau potable, quelles que soient son origine et ses conséquences.

³ Règlement 3954/87 Euratom du conseil du 22 décembre 1987 modifié

Les indications spécifiques au risque nucléaire figurent actuellement dans les PPI, qui ont vocation, à moyen terme, à s'intégrer dans le nouveau dispositif ORSEC, qui constituent des dispositions spécifiques du nouveau dispositif ORSEC.

Les paragraphes ci-dessous proposent des éléments ayant vocation à s'intégrer dans les actuels PPI et les dispositions spécifiques du dispositif ORSEC.

2.1) Les éléments à intégrer dans les PPI

Le recensement des installations de production et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine présentes dans un rayon d'environ 50 km autour du CNPE doit être intégré dans les PPI. Cette distance est préconisée par la MARN dans son plan type du PPI. Elle correspond à un délai de 3 heures avec un vent de 5 m/s.

Il s'agit d'identifier et, dans la mesure du possible, de cartographier les ouvrages suivants :

- les captages publics (avec l'indication des populations desservies) et leurs périmètres de protection réglementaires,
- les captages privés utilisés par des entreprises du secteur agro-alimentaires, et dans la mesure du possible utilisés pour l'alimentation des familles
- les réservoirs,
- les installations de production et de distribution (avec l'indication de la filière en place).

L'ajout d'un tableau synoptique des ouvrages peut être opportun.

La base nationale de données sur l'eau, SISE-Eaux, gérée par le Ministère chargé de la Santé et les ARS, pourra être utilisée pour réaliser ce recensement, avec l'expertise des ARS en complément.

S'agissant des captages, la codification ESU et ESO (cf. § 2.1) méritera d'être complétée par les données suivantes :

- leur type,
- leur alimentation,
- les débits de pompage,
- leur vulnérabilité.

Une étude de vulnérabilité est conduite sur chacun d'entre eux au travers de l'étude environnementale prévue pour l'autorisation de la ressource (arrêté du 20 juin 2007 relatif à la constitution du dossier de la demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine mentionnée aux articles R. 1321-6 à R. 1321-12 et R. 1321-42 du code de la santé publique). Elle est examinée par l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique qui établit un rapport décrivant notamment le contexte hydrogéologique, hydrologique et les caractéristiques de l'ouvrage de captage. Ainsi, les captages et les ouvrages les plus sensibles pourront être signalés dans le PPI, afin d'y intervenir en priorité.

Les cartographies des bassins d'alimentation des captages et des zones d'appel des pompes dans les ouvrages exploitant les nappes souterraines, issues des études hydrogéologiques, seront utilement jointes lorsqu'elles sont disponibles, afin d'apprécier les conditions de transfert de la contamination radioactive. Il faut noter à cet égard qu'EDF possède pour chacun de ses CNPE une monographie hydrogéologique.

Les conclusions des études de modélisation du transfert d'une contamination radioactive qui seraient disponibles seront jointes au PPI.

La progression de la contamination dans un fleuve ou une rivière doit être anticipée dès l'accident, compte tenu de sa rapidité ainsi que du nombre et de l'importance des captages directs ou en nappe alluviale qui se situent à l'aval. Des outils de calcul simples d'utilisation doivent être disponibles pour simuler cette progression et son impact en fonction des conditions de débit en temps réel. Ils supposent d'avoir caractérisé au préalable les cours d'eau (sections, pentes des biefs, débits) (§ 4.4.1 du rapport du GT « Eau »).

Les installations des collectivités de taille importantes peuvent utilement donner lieu à des expérimentations de la rétention des radionucléides sur des pilotes utilisant l'eau à traiter et le matériau filtrant en place. Les résultats obtenus doivent figurer dans les plans internes de crise des exploitants et mis à disposition des préfets.

Les caractéristiques des unités mobiles de traitement des eaux de la Sécurité civile peuvent figurer dans les PPI, afin d'apprécier leur efficacité sur la qualité radiologique de l'eau (cf. rapport du GT « Eau » § 5).

En outre, les services santé-environnement des ARS détiennent les coordonnées des différents exploitants des réseaux d'AEP, ce qui permet de les contacter directement pour les alerter dès la survenue d'un accident. Ces coordonnées figurent également en partie dans la base SISE-Eaux et il est nécessaire de les intégrer aux PPI, car elles doivent être immédiatement disponibles.

Enfin, le PPI doit reprendre le recensement des établissements et de la population sensibles alimentés en eau destinée à la consommation (hôpitaux, maisons de retraite, école, crèches, personnes dialysées à domicile, etc.).

2.2) Les éléments devant figurer dans le nouveau dispositif ORSEC Eau

La liste suivante rassemble les éléments devant figurer dans les dispositions spécifiques, relatives à la distribution d'eau de consommation, du dispositif ORSEC :

- ❖ Connaître les coordonnées des exploitants (publics ou délégataires) et vérifier si la préfecture dispose d'un automate téléphonique qui permet de les alerter ;
- ❖ S'assurer de l'inter-opérabilité des outils de cartographie numérique utilisés dans le département et les départements limitrophes ;
- ❖ Cartographier les UDI ;
- ❖ Cartographier les captages publics avec leur codification SISE-Eaux, ESU et ESO et les périmètres de protection rapprochée (zones d'appel) et, s'ils ont été définis, les périmètres de protection éloignée (sous ensemble du bassin versant d'alimentation) tels qu'ils résultent des études hydrogéologiques ;
- ❖ Cartographier les installations de production et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine ;
- ❖ Connaître les possibilités offertes par les unités mobiles de traitement de la Sécurité civile et des PRPDE ;
- ❖ Cartographier les captages privés unifamiliaux utilisés pour l'alimentation en eau destinée à la consommation (se rapprocher des ARS et des communes, auprès desquelles sont déclarés ces captages en application de l'article L. 1321-7 du code de la santé publique et selon les modalités précisées par l'arrêté du 17 décembre 2008 fixant les éléments à

fournir dans le cadre de la déclaration en mairie de tout prélèvement, puits ou forage réalisés à des fins d'usage domestique de l'eau) ;

- ❖ Cartographier les captages privés utilisés pour l'alimentation en eau des entreprises du secteur agro-alimentaire d'importance majeure (en principe, préalablement autorisés par les ARS en application de la circulaire interministérielle DGS/SD7A/2005/334/DGAL/SDSSA/C2005-8008 du 6 juillet 2005) ;
- ❖ Mentionner la vulnérabilité de la ressource telle qu'elle est cotée :
 - dans le guide technique du ministère chargé de la santé « Les systèmes d'alimentation en eau potable - évaluer leur vulnérabilité » de mars 2007
 - ou dans la base SISE-Eaux (vulnérabilité des eaux brutes)
 - ou éventuellement à partir d'autres méthodes de cotation (DRASTIC, IDPR)
- ❖ Cartographier les bassins d'alimentation s'ils ont été délimités (dans le contexte par exemple de la lutte contre les pollutions diffuses d'origine agricole)
- ❖ Cartographier les interconnexions de réseaux qui pourraient être mises en service, en utilisant les schémas départementaux d'alimentation en eau potable et les plans particuliers du risque naturel (PPRN) d'inondations quand ils existent
- ❖ Cartographier les réservoirs d'eau destinée à la consommation humaine en mentionnant leurs capacités de stockage en jours de consommation
- ❖ Cartographier les établissements sensibles alimentés en eau destinée à la consommation (hôpitaux, maisons de retraite, école, crèches...) et identifier les usagers les plus sensibles à une altération de la qualité de l'eau (cf. circulaire du 27/09/1988, § III).
- ❖ Vérifier que les distributeurs d'eau ont recensé les personnes dialysées à domicile, en contactant les centres de dialyse en application de la circulaire du 7 novembre 2003 de la DGS et qu'ils ont identifié les dialysés qui peuvent rejoindre un centre de dialyse
- ❖ Identifier de nouvelles ressources potentielles

La majorité de ces éléments doit d'ores et déjà figurer dans les plans « eau potable » du dispositif ORSEC départemental.

3) Les sujets n'ayant pas été traités par le GT « Eau »

Compte tenu de la complexité du sujet, un certain nombre de points n'ont pas été abordés par le GT "Eau". Toutefois, le GT estime que ces points doivent faire l'objet d'un examen particulier dans le cadre de la poursuite des travaux du CODIR-PA.

3.1) Recensement des prises d'eau type « retenue »

Un travail de IRSN (travail en cours, non publié) a pris pour hypothèse une « eau de surface courante ». Le cas d'une eau brute type retenue de barrage n'a pas été étudié bien que ce cas de figure semble plus pénalisant en termes d'estimation dosimétrique.

→ Le GT « Eau » recommande par conséquent que ce type de ressources en eau brute fasse l'objet, dans un premier temps, d'un recensement dans deux rayons de 10 kms (figurant la ZPP) et de 60 kms (figurant la ZST) autour des CNPE afin d'évaluer la réalité de cette hypothèse de travail.

3.2) Prise en compte de l'apport de radionucléides par les systèmes de traitement d'eau

L'étude IRSN ne tient pas compte de l'apport de radionucléides, lors du passage du panache, par les systèmes de traitement au contact de l'air /utilisant un apport d'air (type ozonation,

deferrisation, etc.). Afin d'ajuster les estimations dosimétriques, il pourrait être utile que cette voie puisse être explorée plus en amont.

→ Le GT « Eau » recommande que soit évalué en phase d'urgence l'impact sur la qualité de l'eau distribuée de l'entrée de radionucléides dans les ouvrages de production d'eau *via* un panache radioactif.

3.3) Recensement des hôpitaux et centres de dialyses

Le risque lié à la présence de radionucléides, même à une valeur sans risque pour la santé par le biais de la consommation, n'a pas été étudié au regard d'usages spécifiques comme les soins et la dialyse.

→ Le GT « Eau » recommande que ce point soit étudié.

3.4) Réseaux de distribution

Les radionucléides sont avant tout des éléments chimiques ; leur comportement dans les réseaux de distribution est similaire à ceux des mêmes espèces chimiques non radioactives.

→ Le GT « Eau » recommande que les recommandations existantes relatives aux réseaux de distribution en situation de pollutions chimiques fassent l'objet d'un examen afin d'identifier dans quelles conditions elles pourraient être appliquées en situation de contamination radiologique post-accidentelle.

3.5) Réseaux d'eaux pluviales

Les réseaux d'eaux pluviales peuvent, en cas de forte pluie, contribuer de manière très significative au débit de l'exutoire. Ils sont susceptibles de véhiculer des radionucléides, conséquences de l'accident nucléaire

Aussi, le GT estime que ce point doit être étudié. En cas d'épisode pluvieux important, les pompes en ESU situés en aval d'un rejet d'eaux pluviales pourraient être arrêtées pendant une durée qu'il convient de préciser.