



DIRECTION DES CENTRALES NUCLEAIRES

Montrouge, le 22 mai 2015

**Réf. : CODEP-DCN-2015-000449****Monsieur le Directeur  
Division Production Nucléaire  
EDF  
Site Cap Ampère – 1 place Pleyel  
93 282 SAINT-DENIS CEDEX****Objet : Réacteurs électronucléaires - EDF  
Interventions dans le bâtiment réacteur, réacteur en production****Réf. :** [1] Note EDF/UNIE D4550.35-10/5210 du 9 février 2011  
[2] Lettre ASN CODEP-DCN-2013-018317 du 27 août 2013

Monsieur le Directeur,

Certaines interventions sont réalisées dans le bâtiment réacteur (BR) alors que ce dernier est dans le domaine d'exploitation dit « Réacteur en production » pour procéder à de la maintenance, rechercher des fuites, contrôler (expertise et diagnostic de matériel, de prélèvement, de lignage, etc.) ou anticiper certaines opérations avant un arrêt du réacteur.

Le domaine d'exploitation « Réacteur en production » regroupe les états du réacteur qui présentent des caractéristiques thermo hydrauliques et neutroniques voisines, ainsi que des conditions ou finalités d'exploitation similaires. Il se décompose en trois états définis dans les « Spécifications techniques d'exploitation » (STE) :

- la recherche de la criticité (divergence) ;
- l'attente à chaud (le réacteur est critique et la puissance nucléaire est inférieure à 2 % de la puissance nominale) ;
- le réacteur en puissance (entre 2 % et 100 % de la puissance nominale).

Les interventions ainsi réalisées sont à l'origine de risques particuliers ou accentuent certains risques, du fait des conditions de fonctionnement (exposition aux neutrons et aux rayonnements gamma de haute énergie, risque vapeur, risque d'anoxie, chaleur, bruit, faible visibilité), mais également en raison de l'indisponibilité de dispositions permettant de réduire le terme source avant intervention vis-à-vis des risques d'exposition externe (absence de protections radiologiques) et des risques d'exposition à des émanations toxiques (le confinement du bâtiment réacteur ne permettant pas de disposer d'une qualité d'atmosphère optimale).

Par ailleurs, ces interventions peuvent également être accompagnées de risques psycho-sociaux, notamment liés à des incertitudes exprimées par certains personnels vis-à-vis de la maîtrise du risque « neutron », du risque d'anoxie, du risque « accident vapeur », ainsi que de l'efficacité des secours en cas d'accident. Le cumul de ces risques sur une même intervention apparaît également, chez certaines personnes, comme un facteur anxigène.

**Aussi, en application des articles L. 4121-1 et L. 4121-2 du code du travail relatifs aux principes généraux de prévention, l'ASN considère qu'il est primordial que ces interventions soient au premier chef évitées (cf. prévention des causes des entrées dans le bâtiment réacteur, réacteur en production) et ne soient réalisées que sur la base d'une justification solide (cf. justification des interventions dans le bâtiment réacteur, réacteur en production).**

### **Justification des interventions dans le bâtiment réacteur, réacteur en production**

Le bilan des interventions sur la période 2008-2013 fait apparaître le fait que le nombre d'interventions varie de façon importante entre les différentes centrales nucléaires. Si de nombreuses différences sont imputables aux caractéristiques techniques des installations (âge, type de palier, etc.), d'autres éléments peuvent expliquer ces différences, en particulier les analyses effectuées par les sites pour définir les conditions et les délais d'intervention. Par ailleurs, certaines interventions ont finalement été reportées de plusieurs semaines, notamment à la suite d'une alerte pour danger grave et imminent, ce qui tend à illustrer le manque de robustesse initiale des analyses de sûreté (sous-estimation ou surestimation des risques).

À la lumière de ces éléments, l'ASN considère que la justification de la nécessité d'intervenir rapidement dans le BR pour des raisons de sûreté doit être consolidée.

**Demande 1 : L'ASN vous demande, pour toute intervention nécessitant d'intervenir rapidement dans le BR, lorsque le réacteur est en production, d'étayer les analyses de sûreté et de sécurité en tenant compte de l'ensemble des risques encourus. Vous vous attacherez à rechercher toutes solutions pouvant être anticipées afin de limiter le nombre d'entrées BR en production, notamment en application des principes généraux de prévention prévus à l'article L. 4121-2 du code du travail.**

### **Prévention des causes récurrentes des entrées dans le BR, réacteur en production**

L'ASN s'est intéressée aux causes récurrentes de ces interventions, aux dispositions que vous avez mises en œuvre depuis 2010 afin de les réduire et à l'efficacité des actions correctives.

Les défaillances d'ordre technique ou organisationnel à l'origine de ces interventions font l'objet de traitements locaux ou nationaux qui, d'ores et déjà, ont permis de réduire significativement le nombre des entrées depuis 2011 pour la majorité des matériels défaillants. Toutefois, ces résultats doivent être confirmés dans le temps et les efforts en la matière doivent être poursuivis, tout en garantissant la sûreté de l'installation.

Vous trouverez en annexe 1 des demandes relatives aux dispositions mises en œuvre afin de limiter le nombre de ces interventions.

### **Prévention des risques psycho-sociaux**

Vous avez mis en œuvre ces dernières années des dispositions organisationnelles pour renforcer la maîtrise des risques liés aux interventions dans le BR, réacteur en production et, en particulier, des risques psycho-sociaux. Ces dispositions sont notamment relatives aux modalités de préparation par des réunions transverses entre services concernés, aux « pré-job briefing » qui permettent la prise de connaissance des niveaux des risques liés à l'intervention, aux parades associées, aux dispositions concernant l'évacuation d'urgence et l'accès des secours en cas d'accident, au choix des intervenants se portant si possible sur des personnes ayant l'expérience d'une telle intervention, et à la possibilité qui leur est laissée de pouvoir refuser celle-ci.

L'ASN considère que des progrès peuvent encore être réalisés concernant :

- les éléments de justification et la capitalisation de l'intérêt de ces interventions (une perception claire des enjeux de sûreté nucléaire par les intervenants devant concourir à réduire l'occurrence des risques psychosociaux) ;
- la nécessité de définir de façon très précise le contenu des interventions et les tâches attendues, les limites de l'intervention et le comportement à tenir en cas de situation inattendue ;

- l'information du personnel sur les risques liés à l'exposition aux neutrons ;
- l'organisation des secours en cas d'accident.

Vous trouverez en annexe 2 des précisions sur les compléments attendus.

### **Prise en compte de la radioprotection des travailleurs lors de la préparation et de la réalisation des interventions**

Les interventions dans le BR, réacteur en production, sont associées à des risques particuliers, du fait des conditions de fonctionnement (exposition aux neutrons et aux rayonnements gamma de haute énergie) et des dispositions disponibles pour réduire les risques avant l'intervention (absence de protection radiologique ou de zonage de l'installation par exemple).

Les interventions réalisées dans le BR ont généralement un bilan dosimétrique limité dans les conditions d'intervention normales, sans aléa ni dégradation des conditions d'intervention. Toutefois, l'ASN considère que des progrès peuvent encore être réalisés concernant :

- la qualité de la préparation des interventions et en particulier l'analyse de risques ;
- les dispositions et mesures à réaliser préalablement à l'intervention ;
- les conditions d'intervention, en particulier la surveillance radiologique durant l'intervention.

Vous trouverez en annexe 3 des précisions sur les compléments attendus.

### **Retour d'expérience**

En matière de retour d'expérience, les échanges entre sites sur les entrées dans le BR, réacteur en production, sont insuffisants, alors même que des bonnes pratiques sont expérimentées et pourraient être mieux partagées.

**Demande 2 : L'ASN vous demande de renforcer les actions de partage de retour d'expérience entre sites sur ces interventions (bonnes pratiques, dispositions d'optimisation...).**

### **Entrées dans le BR éclusé**

Le bâtiment réacteur est éclusé si au moins une des portes de chaque sas est fermée en permanence. Les entrées dans le BR éclusé semblent présenter des caractéristiques et enjeux similaires aux entrées dans le BR, réacteur en production.

**Demande 3 : L'ASN vous demande de réfléchir à des dispositions analogues concernant les interventions dans le bâtiment réacteur éclusé.**

### **Examen des conditions d'intervention par l'inspecteur du travail en cas de désaccord entre l'employeur et la majorité du CHSCT (article L. 4132-4 du code du travail)**

Enfin ces interventions sont parfois contestées au travers de procédure d'alerte et de retrait. L'article L. 4132-4 du code du travail précise qu'« à défaut d'accord entre l'employeur et la majorité du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail sur les mesures à prendre et leurs conditions d'exécution, l'inspecteur du travail est saisi immédiatement par l'employeur. »

Sans préjudice des demandes qui peuvent être formulées par les inspecteurs du travail de l'ASN, vous trouverez en annexe 4 une liste indicative d'éléments à tenir à disposition des inspecteurs du travail afin que ces derniers puissent décider des suites à donner aux saisines dont ils pourraient faire l'objet.

**Vous voudrez bien me faire part de vos réponses concernant l'ensemble de ces demandes dans un délai qui n'excèdera pas six mois. Pour les engagements que vous seriez amené à prendre, je vous demande de les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation.**

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma considération distinguée.

Le directeur de la DCN,

**Thomas HOUDRÉ**

## Prévention des causes récurrentes d'entrée dans le Bâtiment Réacteur

Vous avez recensé les causes principales des entrées en bâtiment réacteur en production. L'analyse de ce bilan montre que les interventions réalisées dans le BR, réacteur en production, concernent en particulier :

- le système de détection d'incendie JDT et, dans une moindre mesure, le système de protection d'incendie de l'îlot nucléaire JPI ;
- le dépannage du système d'instrumentation du cœur RIC ;
- des expertises ou diagnostics de matériels ;
- la recherche de fuites d'air ou de fluide ;
- des dépannages réalisés sur des vannes, des réservoirs, la ventilation, des compresseurs et des capteurs.

L'ASN s'est intéressée aux actions correctives que vous avez mises en œuvre afin de réduire les défaillances des matériels à l'origine de ces interventions.

### Des actions de prévention à poursuivre

Afin de réduire les défaillances du système de détection d'incendie JDT (dans la majorité des cas, ces interventions ont pour origine des problèmes de fiabilité des détecteurs d'incendie qui causent des déclenchements intempestifs d'alarmes ou des pannes), vous avez engagé un chantier de rénovation globale de ces matériels sur toutes les centrales. Les rénovations sont planifiées depuis 2014 et jusqu'en 2022. Vous avez également indiqué que, depuis 2012, une « *task force* » a été mise en place pour prendre en compte les défauts rencontrés sur les détecteurs des casemates des groupes motopompes primaires (GMPP) du Bugey, de Penly et de Civaux, où de nouveaux capteurs de conception identique ont été installés.

Le nombre d'interventions concernant le changement des capteurs JDT, après avoir légèrement augmenté en 2012, a été divisé par deux en 2013.

Pour réduire la défaillance du système d'acquisition des mesures de flux du RIC, vous avez engagé des actions visant notamment à :

- rénover les armoires de relaying du palier 1300 MWe pendant la période 2012-2014 ;
- mettre en place un mesureur d'effort à partir de 2015 sur un réacteur « tête de série » sur le palier 900 MWe et à partir de 2016 pour le palier 1300 MWe.

L'ASN ne constate pas, depuis 2012, de réduction significative de ce type d'intervention.

Pour réduire le nombre d'interventions concernant la recherche de fuites d'air comprimé dans le BR, vous avez programmé depuis 2010 le remplacement de certains robinets du circuit SAR<sup>1</sup>. Bien que cette stratégie de remplacement soit appliquée lors d'événements fortuits ou de façon préventive, le nombre d'interventions a régulièrement augmenté de 2010 à 2012. Toutefois, une baisse significative de ce type d'intervention a été constatée pour la première fois en 2013.

**Demande 4 : L'ASN vous demande de réaliser un bilan périodique des entrées dans le BR, réacteur en production, afin de confirmer la validité et l'efficacité des solutions mises en œuvre pour réduire le nombre des interventions, notamment celles sur les matériels de détection et de protection incendie, le système d'acquisition des mesures de flux du RIC et les robinets du circuit SAR, et de le transmettre à l'ASN.**

---

<sup>1</sup> Circuit SAR : distribution d'air comprimé de régulation

## **Fiabilisation des vannes à l'origine d'entrée dans le BR, réacteur en production**

Vous comptez réduire les anomalies rencontrées sur les vannes, telles les fuites de presse-étoupe, la dégradation des électrovannes, le dérèglement des capteurs de fin de course ou les fuites amont/aval, par l'application de la démarche de maintenance dénommée « AP913<sup>2</sup>» engagée ces dernières années ou le changement de technologie de certains matériels.

Toutefois, une partie des vannes n'est pas intégrée dans les programmes de maintenance dits « AP913 ». Par ailleurs, vous avez annoncé en 2013 un report de la mise en œuvre d'action de maintenance préventive sur certains composants, de nature à différer l'amélioration de la fiabilité des équipements et des systèmes, **qui est pourtant l'un des objectifs de cette démarche.**

**Demande 5 : L'ASN vous demande de vous assurer que les vannes ayant nécessité des interventions par le passé dans le bâtiment réacteur, réacteur en production, bénéficient d'une programmation d'activités de maintenance pertinente au regard de leur fiabilité attendue de manière à limiter autant que possible le nombre d'interventions dans le BR, réacteur en production.**

---

<sup>2</sup> « Advanced Project 913 »

## Prévention des risques psycho-sociaux

Certaines caractéristiques des entrées dans le BR, réacteur en production, sont susceptibles d'avoir un effet, d'une part, sur la santé mentale des travailleurs, d'autre part, sur le bon fonctionnement des organisations. Ces risques dits « psycho-sociaux » ont parfois été identifiés dans des dossiers de droit d'alerte déposés depuis 2008 par des CHSCT pour danger grave et imminent (DGI).

Ces risques sont principalement liés à des incertitudes exprimées par certains personnels vis-à-vis de la maîtrise du risque « neutron », du risque d'anoxie, du risque « vapeur », ainsi que de l'efficacité des secours en cas d'accident. Le cumul de ces risques sur une même intervention apparaît également chez certaines personnes comme un facteur anxiogène. Par ailleurs l'ASN considère qu'une perception claire des enjeux de sûreté par les intervenants peut concourir à réduire les risques psycho-sociaux.

### Justification des interventions

Concernant l'aspect organisationnel et humain, sur certains sites visités, le processus d'élaboration de la justification des interventions dans le BR, réacteur en production, n'associe pas toujours l'ensemble des services concernés (sûreté, radioprotection, services de conduite et de maintenance, etc.).

**Demande 6 : L'ASN vous demande d'intégrer systématiquement l'ensemble des points de vue des experts concernés, notamment en charge de la radioprotection et de la prévention des risques, dans les processus et les instances mobilisés pour décider d'une intervention dans le BR, réacteur en production.**

### Information et formation des intervenants sur les risques liés à l'exposition aux neutrons

À l'origine des risques psycho-sociaux, le risque « neutron » est prépondérant dans la manifestation de certaines appréhensions chez les intervenants concernés. Il fait notamment l'objet d'incertitudes relatives :

- aux effets à long terme des rayonnements neutroniques sur la santé ;
- à la fiabilité du matériel de mesure du rayonnement neutronique ;
- à la fiabilité des prévisions des débits de dose neutronique rencontrés au cours des interventions.

L'article L. 4121-1 du code du travail précise que l'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale des travailleurs, dont des actions d'information et de formation ainsi que la mise en place de moyens adaptés.

Durant les dix dernières années, vous avez fait évoluer la prise en compte du risque « neutron » au travers de la mise en place d'une dosimétrie individuelle, du déploiement de nouveaux dosimètres et d'actions de sensibilisation au risque « neutron », sur la base d'un kit de communication interne à destination des sites. Ce kit de communication décrit le choix des instruments de mesure, l'étendue des gammes de mesure, la précision et la fiabilité de la chaîne de collecte des doses neutroniques.

Aucune des personnes rencontrées dans le cadre de l'instruction menée par l'appui technique de l'ASN n'a indiqué avoir bénéficié d'une action de formation ou de sensibilisation spécifique au risque « neutron ». De plus, le niveau d'information sur ce risque délivré lors des formations initiales et des formations de recyclage en radioprotection (réalisées au titre des articles R. 4451-47 et 49 du code du travail) semble être très général et seul le radiamètre gamma est présenté aux intervenants. Enfin, plusieurs intervenants ont indiqué ne pas maîtriser l'utilisation du radiamètre neutronique ou ne pas savoir interpréter ses données.

**Demande 7 : L'ASN vous demande d'améliorer l'information et la formation des intervenants susceptibles d'intervenir dans le bâtiment réacteur, réacteur en production, concernant le risque lié aux neutrons, ainsi qu'à l'utilisation des appareils de mesure et des dosimètres opérationnels dédiés.**

**Vous veillerez également, en préalable à toute entrée dans le BR, réacteur en production, à sensibiliser de nouveau les intervenants sur ces points.**

### **Efficacité des secours en cas d'accident**

#### **Préparation des équipes de secours**

L'ASN considère que les dispositions prévues en amont des interventions dans le BR, réacteur en production, qui s'appuient principalement sur le recours au volontariat, la gestion des primo-intervenants et le niveau d'expérience des intervenants, sont satisfaisantes. Les actions visant à renforcer la préparation des interventions et la connaissance du cheminement par les intervenants (plans, outil "NAV" BR, enregistrements vidéo...) sont également positives puisqu'elles permettent la mise à disposition d'outils adaptés.

Par contre, l'équipe de secours est rarement mise en situation dans des conditions d'intervention représentatives des conditions d'intervention, alors que ceci serait réalisable lors des arrêts de réacteurs (évolution en milieu confiné, manœuvre de sas, etc.).

**Demande 8 : L'ASN vous demande de renforcer la préparation des équipes de secours en incluant la réalisation d'exercices dans des conditions d'intervention suffisamment représentatives (évolution en milieu confiné, manœuvre de sas...).**

#### **Gréement des équipes de secours**

Les pratiques en matière de gréement d'une équipe de secours sont encore hétérogènes sur les sites. En effet, la présence d'une équipe de secours à l'entrée du BR pendant la durée de l'intervention n'est pas systématique, bien que fortement recommandée.

Par ailleurs, la mobilisation de cette équipe de secours suppose que soient définis les renforts prévus en cas d'alarme incendie sur un réacteur pendant la durée de l'intervention dans le BR.

**Demande 9 : L'ASN vous demande de vous assurer du gréement systématique d'une équipe de secours positionnée à l'entrée du BR pendant l'intervention. Afin de pouvoir faire face à un éventuel incendie ailleurs sur l'installation, vous prévoyez la disponibilité d'une autre équipe de secours pendant la durée de l'intervention.**

### **Capitalisation et partage du REX et des bonnes pratiques**

Votre guide national relatif aux entrées dans le bâtiment réacteur, réacteur en production, préconise notamment de « capitaliser sur l'intérêt de l'intervention ». Toutefois, les intervenants n'ont pas systématiquement de retour sur les résultats de leur intervention.

L'ASN estime que cette information peut constituer une bonne pratique de nature à réduire le risque psychosocial qui est parfois rattaché à ces interventions.

De manière plus générale, ce guide n'est, à ce jour, que partiellement intégré par les sites et mis en œuvre de façon hétérogène.

**Demande 10 : L'ASN vous demande de renforcer les dispositions visant à assurer la diffusion et la mise en œuvre par les sites des recommandations nationales en y intégrant des éléments issus de leurs retours d'expériences annuels.**



## Préparation et réalisation des interventions en ce qui concerne la radioprotection

Les interventions dans le bâtiment réacteur, réacteur en production, induisent de nouveaux risques ou accentuent certains risques : conditions de fonctionnement (exposition aux neutrons et aux rayonnements gamma de haute énergie, risque vapeur, risque hydrogène), indisponibilité des protections biologiques qui permettent habituellement de réduire l'exposition externe ou interne (rayonnements ionisants ou gaz toxiques, risque d'anoxie).

L'ASN a analysé les dispositions de la radioprotection portant sur les phases de préparation, de réalisation ainsi que d'analyse du retour d'expérience.

### Préparation des interventions

#### Analyse de risque

Votre référentiel national [1] présente les éléments nécessaires pour réaliser une analyse des risques avant l'intervention : les risques présents lors de l'intervention et du cheminement (neutrons, gaz rares, rayons gamma de haute énergie, iodes radioactifs, radon, anoxie, pression, température élevée, hydrogène, bruit, gaz toxiques, chutes de plain-pied, risques psycho-sociaux), les parades associées à ces risques, les manœuvres à réaliser sur les sas d'accès au BR, les dispositions à mettre en œuvre pour gérer les situations incidentelles et accidentelles (organisation et moyens mis en œuvre pour le secours d'un blessé).

Les analyses de risque présentent en général, pour chaque risque examiné indépendamment, un moyen de surveillance pour détecter une anomalie et une parade associée. Compte tenu de la présence simultanée de plusieurs risques, l'ASN considère que les analyses de risques doivent être complétées par une vérification de la compatibilité des dispositions d'intervention et de protection prévues (incluant l'évolution et le cumul des risques au cours du cheminement et dans le lieu de l'intervention).

**Demande 11 : L'ASN vous demande d'examiner, au stade de la préparation de l'intervention, l'incidence des dispositions requises au titre de la maîtrise du risque d'exposition radiologique sur les autres risques, et plus généralement de renforcer le caractère transverse des analyses de risques.**

#### Risque d'exposition interne

Votre référentiel national [1] n'identifie pas le risque lié à l'exposition aux aérosols et prend en compte les risques liés à l'exposition aux iodes et aux gaz rares uniquement lorsque le réacteur présente un défaut de gainage du combustible et une fuite primaire selon les critères définis dans votre référentiel. Par ailleurs, le risque lié aux gaz rares est principalement centré sur le « xénon », alors que l'argon 41 est un gaz rare également présent.

**Demande 12 : L'ASN vous demande de justifier l'absence de prise en compte des risques d'exposition des intervenants à l'argon 41, aux aérosols, ainsi qu'aux iodes et aux gaz rares lorsque le réacteur ne présente pas de défaut de gainage du combustible et de fuite primaire selon les critères définis dans votre référentiel et de mettre à jour le cas échéant le référentiel en référence [1].**

Par la lettre en référence [2], l'ASN a accepté la mise en service du mini-balayage ETY<sup>3</sup> dès l'atteinte d'une contamination atmosphérique de 1 LDCA<sup>4</sup> pour le Xénon 133 dans le respect d'une durée maximale d'utilisation de 50 heures par an.

**Demande 13 : L'ASN vous demande de réaliser un retour d'expérience de l'utilisation du circuit de surveillance de l'atmosphère de l'enceinte (ETY) pour abaisser les niveaux de concentration en xénon dans l'atmosphère, préalablement à une intervention dans le BR, réacteur en production.**

L'utilisation du circuit de surveillance de l'atmosphère de l'enceinte (ETY) pour abaisser les niveaux de concentration en aérosols dans l'atmosphère, préalablement à une intervention dans le BR, réacteur en production, n'est pas prévue dans vos spécifications techniques d'exploitation. L'utilisation d'ETY conduit à une rupture momentanée de l'isolement de l'enceinte de confinement requis par les spécifications techniques d'exploitation. L'utilisation de ce circuit pour abaisser la concentration en aérosols dans le BR alors que le réacteur est en production conduirait de fait à majorer les durées de rupture du confinement actuellement admises par les STE.

**Demande 14 : Compte tenu de ces éléments, l'ASN vous demande de préciser dans les STE les mesures compensatoires que vous associez à la mise en service d'ETY et de porter les justificatifs associés dans le document justificatif des STE.**

**Demande 15 : Par ailleurs, l'ASN vous demande de déterminer et de préciser dans votre référentiel national en référence [1] les conditions de recours à l'utilisation du circuit de surveillance de l'atmosphère pour abaisser les niveaux de concentration dans l'atmosphère, préalablement à une intervention dans le BR, réacteur en production.**

#### Évaluation prévisionnelle des doses

Les analyses comparatives des risques encourus selon les états du réacteur et de puissance retenus sont variables selon les sites visités notamment pour évaluer les risques neutrons.

**Demande 16 : L'ASN vous demande d'établir des évaluations comparatives des doses prévisionnelles en fonction de l'état de puissance et de l'état du réacteur. Vous veillerez à prendre en compte ces évaluations pour définir et justifier les conditions de réalisation de l'intervention.**

#### Dispositions et mesures à réaliser en préalable à l'intervention

Votre référentiel national [1] ne préconise pas de réaliser un suivi de l'évolution des résultats des paramètres d'ambiance dans le BR plusieurs jours avant l'intervention pour déceler, par exemple, une évolution ou une dégradation des conditions d'intervention par rapport à celles attendues.

L'ASN note en particulier que les prélèvements et analyses (iodes, aérosols, tritium, gaz) de l'air du BR, ainsi que les mesures des chaînes KRT dédiées à la radioprotection ne nécessitent pas d'accès dans le BR.

**Demande 17 : L'ASN vous demande de conditionner les accès dans le BR, réacteur en production, à la réalisation et à l'analyse de l'ensemble des mesures de radioprotection les jours précédents les interventions, notamment l'analyse de l'air du BR, les mesures des chaînes KRT, le taux de fuite primaire. Vous veillerez également à préciser les conditions radiologiques (niveau, évolution, etc.) susceptibles de conduire à une annulation ou à un report de l'intervention.**

---

<sup>3</sup> L'atmosphère de l'enceinte (ETY)

<sup>4</sup> La Limite Dérivée de Concentration dans l'Air (LDCA) est la concentration d'un radioélément dans l'air inhalé par un travailleur, (Bq/m<sup>3</sup>) qui entraîne, pour une exposition durant 2 000 heures par an, un dépassement de la limite de dose efficace.

Le guide accompagnant votre référentiel national [1] indique que le bon fonctionnement des alarmes du matériel de surveillance et des équipements de communication est vérifié préalablement à l'intervention et que chaque intervenant doit disposer des équipements de protection individuelle adaptés.

Vous ne précisez pas si le contrôle de bon fonctionnement des alarmes concerne à la fois les alarmes sonores et visuelles. Or, lors des interventions dans le BR, réacteur en production, le niveau sonore étant généralement élevé, la disponibilité des alarmes visuelles est primordiale.

**Demande 18 : L'ASN vous demande de mettre à jour votre référentiel national [1] afin que la disponibilité des moyens de surveillance de la contamination atmosphérique du BR et des alarmes sonores et visuelles soit requise lors de tout accès dans le BR, réacteur en production.**

#### Dispositions prises pour les entrées dans le BR en attente à chaud

Un formulaire d'autorisation est délivré pour l'accès dans le BR. Ce formulaire comporte notamment un encart « points clés » pour les intervenants et pour le service de la conduite afin que les différents acteurs puissent examiner l'ensemble des points importants avant l'accès dans le BR.

Par ailleurs, votre référentiel national [1] précise que si la production nucléaire est inférieure à 2 % de la puissance nominale, l'utilisation de ce formulaire n'est pas obligatoire.

**Demande 19 : L'ASN vous rappelle que lorsque la puissance nucléaire est inférieure à 2% de la puissance nominale, on se trouve dans la phase d'attente à chaud et le réacteur est critique. En conséquence, l'ASN vous demande de maintenir toutes les mesures prises en vue d'assurer la protection des intervenants pour l'accès dans le BR, réacteur en production, et ce, quel que soit l'état du réacteur.**

#### Choix des protections individuelles

L'article R. 4323-91 du code du travail dispose que « *les équipements de protection individuelle sont appropriés aux risques à prévenir et aux conditions dans lesquelles le travail est accompli. Ils ne sont pas eux-mêmes à l'origine de risques supplémentaires. Ils doivent pouvoir être portés, le cas échéant, après ajustement, dans des conditions compatibles avec le travail à accomplir et avec les principes de l'ergonomie.* »

Dans votre référentiel national [1], vous indiquez que chaque intervenant doit être équipé d'un appareil respiratoire isolant (ARI) pour se protéger des risques d'anoxie et de contamination interne. Les conditions d'intervention peuvent être difficiles lors du port des ARI car ces derniers sont généralement lourds et encombrants.

**Demande 20 : L'ASN vous demande de vous assurer, lors du choix des protections individuelles retenues au titre de la radioprotection, que les autres risques susceptibles d'être induits par le port des EPI au moment de l'entrée dans le bâtiment réacteur, réacteur en production, sont bien pris en compte.**

#### Surveillance des conditions radiologiques durant l'intervention

Votre référentiel national [1] indique que l'équipe intervenante doit être munie, en plus du dosimètre passif et du dosimètre opérationnel utilisé habituellement pour les rayonnements gamma, d'un radiamètre « neutron », d'un dosimètre passif « neutron » et d'un dosimètre opérationnel « neutron ».

**Demande 21 : L'ASN vous demande de justifier le caractère approprié des moyens que vous prescrivez pour surveiller les conditions radiologiques des interventions (radiamètres gamma et neutron pour l'équipe d'intervention) et mesurer les doses passives (dosimètres OSL pour les rayonnements gamma et Neutrak T pour les neutrons) et opérationnelles (dosimètres Saphydose gamma i pour les rayonnements gamma et DMC 2000 GN pour les neutrons). Vous préciserez l'état**

**actuel des pratiques et justifiez votre position, pour chaque étape de cheminement et d'intervention au regard des caractéristiques spécifiques du milieu, en ce qui concerne le choix des instruments de mesure, l'étendue de mesure, la précision, la fiabilité de la chaîne de collecte des doses, le protocole d'utilisation, les moyens de formations, etc.**

La présence permanente durant l'intervention des agents du SPR n'est pas systématiquement requise par votre référentiel national en référence [1], alors que vos salariés ou prestataires n'ont pas toujours les compétences requises pour vérifier que les conditions d'intervention sont conformes à ce qui est attendu et ne sont pas susceptibles d'évoluer. Par ailleurs, la signalisation du zonage radiologique étant retirée pendant le fonctionnement du réacteur, notamment le balisage des points chauds, la présence d'un agent du SPR permettrait de surveiller le parcours des intervenants et de s'assurer que les intervenants ne pénètrent pas involontairement dans des locaux interdits ou à accès restreint.

L'ASN considère que le service radioprotection a un rôle clé pour s'assurer des bonnes conditions d'intervention, notamment des conditions radiologiques.

**L'ASN a bien noté que vous aviez pris en compte la nécessité de prévoir la présence des agents du SPR dans l'équipe d'intervention pour réaliser les mesures de débits d'équivalent de dose gamma et neutron lors du cheminement et aux postes de travail.**

## Éléments à présenter à l'inspecteur du travail

L'ASN estime qu'*au minimum* les éléments suivants devraient être présentés à l'inspecteur du travail en cas de désaccord entre l'employeur et la majorité du CHSCT sur les conditions d'une intervention dans le BR en production en application de l'article L. 4132-4 du code du travail. La présentation de ces documents ne préjuge en rien des conclusions de l'inspecteur du travail quant aux suites à donner à sa saisine.

- une analyse de risques exhaustive présentant l'ensemble des risques et les parades associées (situations incidentelles comprises) ;
- une évaluation des doses prévisionnelles optimisée basée sur des cartographies et le retour d'expérience pour les phases de cheminement et d'intervention (plusieurs évaluations prévisionnelles de dose en fonction de l'état du réacteur et de l'état de puissance du réacteur devraient être présentées et le choix des conditions de réalisation de l'intervention retenues justifié) ;
- une présentation et une justification des dispositions d'optimisation retenues, en particulier pour les phases de cheminement et d'intervention ;
- une présentation des plans de cheminement des intervenants, en justifiant l'optimisation de ce cheminement vis-à-vis des risques présents, de la durée de l'intervention et de l'intervention des équipes de secours ;
- une évaluation de l'incidence des dispositions requises au titre de la maîtrise du risque d'exposition radiologique sur les autres risques ;
- les mesures préalables à l'intervention, notamment une analyse de l'air du BR, les mesures des chaînes KRT gaz, iodes et aérosols ainsi qu'une mesure des taux de fuite primaire afin de déterminer au mieux les conditions de contamination atmosphérique du BR et leur évolution ;
- l'évolution des mesures réalisées sur plusieurs jours précédents l'intervention pour déceler une évolution ou dégradation potentielle du contexte radiologique ;
- les moyens de surveillance individuels (dosimètres passifs et actifs pour les rayonnements gamma et neutrons) et collectifs (radiamètres gamma et neutron, etc.), leur adéquation par rapport aux conditions d'intervention et la justification des seuils d'alarme retenus ;
- les moyens de protection individuels et leur efficacité par rapport aux conditions d'intervention ;
- les formulaires d'autorisation d'accès dans le BR et les informations relatives à la composition des équipes, incluant l'accompagnement de l'équipe intervenante par un agent du service « prévention des risques » ;
- les modalités relatives à la manœuvrabilité des sas d'accès au BR et à l'organisation du gardiennage des sas, notamment eu égard à l'optimisation et aux aléas ;
- l'organisation et les moyens à mettre en œuvre en cas de situations incidentelles et accidentelles (composition de l'équipe de secours, localisation de cette équipe pendant l'intervention, plans de cheminement en cas d'évacuation, etc.) ;
- les comptes rendus des réunions de préparation ;
- l'information (risque neutron par exemple) et formation (ex : entraînement sur un réacteur à l'arrêt si possible, sur des modélisations en trois dimensions, sur maquette...) des intervenants.