



**Direction des déchets,
des installations de recherche et du cycle**

Montrouge, le 18 Mai 2016

N/Réf. : CODEP-DRC-2016-016482

Institut Laue Langevin
Division Réacteur
6 rue Jules Horowitz
B.P. 156
38042 GRENOBLE CEDEX 9

Objet : INB n° 67 – RHF

Accord exprès avec demandes pour des déclarations de modification

Suite ECS : Mise en service circuit de dégonflage sismique (CDS) en mode actif, du circuit de gonflage de l'espace annulaire sismique (GAS) et du nouveau poste de contrôle et de secours (PCS3). Stabilité et accessibilité du bâtiment ILL4

PJ : [A] Liste des références et des destinataires en copie
[B] Demandes de l'ASN à prendre en compte
[C] Prescriptions, demandes et engagements considérés comme satisfaits

Monsieur le directeur,

En application de l'article 26 du décret du 2 novembre 2007 [1], vous avez déclaré à l'ASN [2 et 3] des modifications destinées à renforcer le confinement du bâtiment réacteur constitué d'une double enceinte. Ces modifications concernent la mise en service :

- d'un **circuit de dégonflage sismique (CDS)** en mode actif. Ce circuit a pour objectif d'extraire, filtrer et comptabiliser les rejets d'air contaminé qui proviendraient du hall du bâtiment réacteur à la suite d'un accident grave induit par une agression extrême puis à maintenir en dépression le hall situé à l'intérieur de l'enceinte béton. Ce circuit fait partie du noyau dur et doit ainsi répondre aux exigences associées notamment en termes de dimensionnement aux agressions externes extrêmes,
- d'un **circuit de gonflage de l'espace annulaire sismique (GAS)** qui doit permettre de maintenir en surpression l'espace annulaire situé entre l'enceinte béton et l'enceinte métallique et qui vise à améliorer la tenue de l'enceinte métallique face aux agressions extrêmes envisageables. Ce circuit ne fait pas partie du noyau dur.

En application de l'article 26 du même décret [1], vous avez également déclaré à l'ASN [4] une modification qui concerne :

- la **mise en service complète du nouveau poste de contrôle et de secours (PCS3)** portant notamment sur le pilotage depuis ce poste des moyens de sauvegarde prévus dans le cadre des suites de l'accident de Fukushima. Le PCS3 remplace le PCS2 situé dans le bâtiment ILL33,
- la modification de la cheminée de 45 m afin d'écarter les risques de chute de cette cheminée sur le PCS3 en cas d'agression externe retenue pour le noyau dur,
- la mise en place d'une coursive métallique et d'une passerelle entre cette coursive et le toit du PCS3 pour garantir son accessibilité depuis le bâtiment ILL4 en cas d'agression externe retenue pour le noyau dur et en particulier en cas d'inondation du site,

- la mise en place de 3 disques de rupture sur l'enceinte métallique du bâtiment réacteur pour éviter son flambement en cas de rupture de barrage lors d'une phase de maintenance, en laissant automatiquement entrer l'eau dans l'espace annulaire qui ne serait pas pressurisé,
- la mise à jour du référentiel du RHF (plan d'urgence interne, chapitres n^{os} 20, 21, 24, 26 et 45 du rapport de sûreté et chapitres n^{os} 5, 6, 9, 10 et 11 des règles générales d'exploitation) prenant en compte l'ensemble des modifications suscitées.

A l'occasion de cette dernière déclaration [4], vous avez complété les dossiers précédemment transmis concernant la mise en service du CDS et du GAS [2 et 3] par :

- les mises à jour du **référentiel** correspondant à la mise en service de ces deux circuits,
- des démonstrations complémentaires relatives à la **tenue de de l'enceinte métallique** du bâtiment réacteur en cas d'agression externe retenue pour le noyau dur et en particulier d'explosion externe ou d'inondation (cette enceinte abrite et supporte notamment une partie des tuyauteries des circuits de sauvegarde).

J'ai accusé réception [5 à 7] de ces déclarations et de leurs compléments. Je vous ai également informé du lancement de l'instruction technique et d'une prorogation du délai d'instruction [8].

Les options de sûreté et les principales dispositions prévues pour le CDS, le GAS et le PCS3 ont fait l'objet d'un dossier préliminaire et ont été jugées acceptables par l'ASN sous réserve de la prise en compte de demandes complémentaires [9]. De plus, l'ASN a déjà autorisé :

- les travaux préalables à la mise en service des circuits de sauvegardes, notamment les traversées dans l'enceinte béton du bâtiment réacteur pour le passage de câbles et tuyauteries [10],
- la construction et la mise en service partielle du PCS3 [11] concernant lesquelles vous avez apporté vos réponses [12 à 14] aux demandes formulées par l'ASN,
- la modification de la cheminée de 45m et les mises en place de la coursière métallique, de la passerelle et de 3 disques de rupture sur l'enceinte métallique sous réserve de la réversibilité de cette dernière modification [7].

Vous m'avez aussi transmis [15] un dossier présentant le **comportement du bâtiment ILL4** en cas d'agression externe noyau dur ainsi les renforcements associés. Ce bâtiment constitue un agresseur potentiel du bâtiment réacteur qui le jouxte et il abrite la salle de commande principale du RHF ainsi qu'en en toiture, la salle des électroniques sismiques (SES) dans laquelle se situe notamment le GAS.

Je considère que les modifications déclarées concernant la mise en service du CDS et du GAS renforcent la maîtrise du confinement du RHF en situation accidentelle et améliore la stratégie associée pour la limitation des conséquences d'un accident grave. De plus, les dispositions prévues dans le cadre de la mise en service totale du PCS3 et dans la nouvelle version du PUI renforcent le caractère opérationnel de ce dernier, l'organisation de crise et la formation associée.

En application de l'article 26 du décret du 2 novembre 2007 [1], **je donne mon accord exprès à la mise en œuvre des modifications suivantes, selon les conditions définies dans les documents en référence et sous réserve de la prise en compte des demandes exprimées en annexe B :**

- mise en service du **circuit de dégonflage sismique (CDS)** en mode actif,
- mise en service du **circuit de gonflage de l'espace annulaire sismique (GAS)**,
- mise en service complète du **nouveau poste de contrôle et de secours (PCS3)**,
- modification du **référentiel de l'installation** (plan d'urgence interne, chapitres n^o 20, 21, 24, 26 et 45 du rapport de sûreté et n^o 5, 6, 9, 10 et 11 des règles générales d'exploitation), à l'exception des modifications qui figurent dans les documents transmis concernant la mise en service du circuit d'eau de nappe [16] et la création d'un sas au niveau de la porte à camion [17],
- modifications des seuils radiologiques de déclenchement automatique de l'isolement de l'enceinte,

- mise à l'arrêt définitif du PCS2 situé dans le bâtiment ILL 33 (après la mise en service du PCS3 et de l'ensemble des circuits de sauvegarde associés),
- mise à l'arrêt définitif et démontage des deux systèmes actuels de gonflage de l'espace annulaire qui ne sont pas dimensionnés pour une inondation extrême (après la mise en service du circuit GAS).

Je vous demande, avant de mettre en œuvre ces modifications, de me confirmer par écrit que vous acceptez intégralement de prendre en compte ces demandes, et de me transmettre votre réponse à la demande n°36 de l'annexe de ce courrier, auquel cas le présent document aura valeur d'accord exprès au sens de l'article 26 du décret du 2 novembre 2007 [1]. A défaut, l'ASN pourra prendre des prescriptions en application des dispositions de l'article 18 du même décret [1].

Sous réserve de la prise en compte des demandes formulées en annexe B, je considère que les éléments transmis [2 à 4 et 12 à 15] permettent de satisfaire aux prescriptions ECS 01 (IV), ECS 06, ECS 07 (I et II), ECS 10 (2 premiers alinéas) [19] et ND 06 [20] ainsi qu'aux demandes n° 3 et 6 [9] et n° 2, 4, 5, 6, 7 et 9 [11] mentionnés en annexe C.

Enfin, j'attire votre attention concernant les éléments suivants :

- votre dossier remet en cause la tenue de l'enceinte métallique du bâtiment réacteur au séisme majoré de sécurité (SMS) dans les situations particulières où l'espace inter-enceintes n'est pas pressurisé (opérations de maintenance par exemple). A cet égard, vous devez prendre des dispositions immédiates pour limiter ces situations et traiter cet écart qui fait l'objet des demandes n° 9 et 10 en annexe B,
- les éléments transmis ne répondent pas pleinement la demande n° 2 [9] en ce qui concerne le comportement de l'enceinte en cas d'agression externe extrême par rapport aux exigences qui lui sont assignées, ce qui me conduit à vous adresser les demandes n° 9 à 16 en annexe B,
- l'ensemble des démonstrations nécessaires pour satisfaire à la prescription ND-03 [20] relative à l'accessibilité et à la stabilité du bâtiment ILL4 n'ont pas été apportées ce qui m'amène à formuler les demandes n° 17 à 19 en annexe B,
- les justifications fournies concernant la stabilité de la cheminée de 45m aux agressions externes ne répondent pas pleinement au 1^{er} tiret de la demande n° 3 [18] et conduisent aux demandes de compléments n° 20 à 28 en annexe B,
- votre réponse à la demande n° 3 [11] relative au scénario enveloppe de fuite toxique retenu (fuite de phosgène sur la plateforme de Pont de Claix) sera étudiée lors du prochain réexamen pour lequel vous déposerez un rapport de conclusion avant le 2 novembre 2017,
- vos démonstrations relatives au comportement du CDS, du GAS, de l'enceinte métallique et du bâtiment ILL4 en cas d'explosion induite par les situations noyau dur s'appuient sur un chargement statique de 200 mbar dont la pertinence n'a pas été vérifiée à ce stade et sera étudiée dans le cadre du prochain réexamen avec votre réponse à la prescription ECS 09 [19] vis-à-vis des agressions externes liées à l'environnement industriel et aux voies de communication,
- la mise en place des disques de rupture n'induit pas de régression pour la sûreté de l'installation et est de nature à réduire les risques de flambement de l'enceinte métallique en cas d'inondation externe mais leur dimensionnement ne peut pas, à ce stade, être considéré comme vérifié étant donné les éléments encore nécessaires pour justifier du comportement de l'enceinte métallique (demandes n° 9 à 16 en annexe B).

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

**Le directeur des déchets,
des installations de recherche et du cycle**

Signé
Fabien SCHILZ

ANNEXE A : LISTE DES REFERENCES

Références :

- [1] Décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007
- [2] Courrier ILL référence DRe BD/ej 2015-0343 du 10 avril 2015
- [3] Courrier ILL référence DRe BD/gl 2015-0441 du 27 mai 2015
- [4] Courrier ILL référence DRe BD/gl 2015-1033 du 21 décembre 2015
- [5] Courrier ASN référence CODEP-DRC-2015-015788 du 21 mai 2015
- [6] Courrier ASN référence CODEP-DRC-2015-028329 du 21 juillet 2015
- [7] Courrier ASN référence CODEP-DRC-2016-001628 du 26 février 2016
- [8] Courrier ASN référence CODEP-DRC-2015-039009 du 29 septembre 2015
- [9] Courrier ASN référence CODEP-DRC-2013-047773 du 23 août 2013
- [10] Courrier ASN référence CODEP-DRC-2013-047626 du 22 août 2013
- [11] Courrier ASN référence CODEP-DRC-2014-034979 du 13 août 2014
- [12] Courrier ILL référence DRe BD/gl 2014-0817 du 20 octobre 2014
- [13] Courrier ILL référence DRe JE/ej 2015-0289 du 6 mai 2015
- [14] Courrier ILL référence DRe BD/ej 2016-0331 du 26 avril 2016
- [15] Courrier ILL référence DRe BD/gl 2014-1010 du 22 décembre 2014
- [16] Courrier ILL référence DRe BD/gl 2015-0977 du 25 novembre 2015
- [17] Courrier ILL référence DRe BD/gl 2015-0947 du 13 novembre 2015
- [18] Courrier ASN référence CODEP-LYO-2012-032375 du 19 juin 2012
- [19] Décision n° 2012-DC-0312 de l'ASN du 10 juillet 2012
- [20] Décision n° 2013-DC-0381 de l'ASN du 21 novembre 2013
- [21] Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base

I. CONTROLE-COMMANDE ET INSTRUMENTATION DU CDS

▪ Conception des équipements programmés en lien avec le CDS

L'architecture et la conception du contrôle-commande sont acceptables mais, concernant les équipements programmés en lien avec le CDS (afficheurs, convertisseurs et déclencheurs à seuil), le respect des exigences de conception du niveau B de la norme CEI 62138 ne peut pas être justifié par la référence à une certification même si ces équipements sont uniquement utilisés pour la fonction principale pour laquelle ils ont été choisis et qu'ils ne peuvent pas être reprogrammés par l'utilisateur. En particulier, les certifications que vous présentez couvrent les exigences générales de la section 6-1 de la norme CEI 62138 en termes de cycle de vie, d'assurance qualité et de sécurisation des données mais ne permettent pas de garantir le respect des paragraphes 6-2-1-2-2 et 6-2-1-2-5 de cette même norme.

Demande n° 1: Je vous demande, avant le 31 décembre 2016, pour les équipements programmés en lien avec le circuit CDS (afficheurs, convertisseurs et déclencheurs à seuil) de :

- **garantir que les fonctions annexes, introduites notamment à des fins de diagnostic, ne perturbent pas la fonction principale et conduisent pas à des modes de repli définis et détectables par les opérateurs,**
- **justifier de l'adéquation des caractéristiques clés de fonctionnement de ces équipements (telles que les temps de réponse maximaux et les besoins maximaux en ressources) à l'ensemble des modes de fonctionnement (fonctionnement nominal, modes dégradés, de repli et perturbations au niveau des interfaces).**

▪ Instrumentation de mesure

Les dispositions matérielles retenues pour la fonction de minimisation des rejets doivent relever du même niveau d'exigence B que les fonctions principales du CDS. Or, les dispositions matérielles retenues pour les chaînes de mesures des gaz rares qui interviennent dans la minimisation des rejets, ne satisfont pas à ce niveau d'exigence au regard de la norme CEI 62138 pour les équipements programmés pré-développés. Malgré la diversité des moyens de détection d'activité radiologique mis en œuvre (mesure des gaz rares, iodes et aérosols) et leur séparation géographique dans l'installation (redondance sur les deux voies de mesure en cheminée et redondance spécifique de la mesure gaz rare entre le hall et la cheminée), une diversification technologique des chaînes de mesures des gaz rares permettrait de renforcer leur fiabilité en tant que source de détection précoce d'un accident, en application de l'article 3.1 de l'arrêté [21].

Demande n° 2 : Je vous demande, au plus tard lors du prochain réexamen du RHF, d'étudier et de mettre en œuvre, si possible, une diversification technologique des chaînes de mesures « gaz rares » qui interviennent dans les actions de minimisation des rejets en situation accidentelle.

Les dispositifs de mesure des gaz rares doivent être opérationnels pour toutes les situations accidentelles envisagées. La mesure d'activité volumique des gaz rares dans l'enceinte réacteur est effectuée au moyen d'une chambre d'ionisation de volume 100 cm^3 dont la plage de détection se situe entre 10^5 à $2.10^{13} \text{ Bq.m}^{-3}$ de tritium. Or vous n'avez pas justifié que cette plage permet d'écartier le risque de saturation de la sonde en gaz rares, notamment dans le cas d'un accident de fusion à l'air.

Demande n° 3 : Je vous demande, avant le 31 décembre 2016, de justifier, à l'aide de calculs (méthode de type Monte Carlo) ou au moyen d'étalonnages, l'adéquation de la plage de fonctionnement du dispositif de mesure des gaz rares dans l'enceinte réacteur avec les niveaux d'activité attendus en situation accidentelle.

Vous prévoyez de mettre en œuvre une redondance des chaînes de mesures radiologiques en cheminée pour surveiller la performance des moyens de filtration des rejets et assurer leur quantification. A cet effet, vous envisagez d'utiliser une technologie différente pour la voie B après avoir mené un premier retour d'expérience sur l'instrumentation mise en place sur la chaîne A.

Demande n° 4 : Je vous demande, avant le 31 décembre 2016, de me communiquer les éléments issus du premier retour d'expérience de l'instrumentation mise en place sur la chaîne A et de m'indiquer la technologie qui sera retenue pour la voie B ainsi que l'échéance d'installation envisagée.

II. QUALIFICATION ET DIMENSIONNEMENT DU CDS AUX AGRESSIONS

▪ Qualification aux rayonnements ionisants du CDS

Les dispositions retenues pour la qualification aux rayonnements ionisants des équipements radiosensibles du CDS sont acceptables. La démarche de calcul des doses susceptibles d'être reçues par les équipements en situation accidentelle est conservative mais vous n'avez pas tenu compte de la contribution du dépôt surfacique des produits de fission qui indépendamment du fait qu'ils soient déposés au sol ou en suspension dans l'air peuvent, dans certaines conditions, délivrer le même ordre de grandeur de dose en un point donné.

Demande n° 5 : Je vous demande, avant le 31 décembre 2016, de vous assurer que la prise en compte des activités surfaciques déposées sur le sol et les parois (planchers et parois verticales du hall réacteur) lors d'une situation « noyau dur » avec fusion de combustible ne remet pas en cause le caractère conservatif des doses retenues pour la qualification des équipements radiosensibles.

▪ Qualification et dimensionnement au séisme

Les dispositions retenues pour qualifier au séisme les équipements du noyau dur par passage sur table vibrante sont satisfaisantes. Cependant, au moment de l'envoi de votre dossier, les qualifications sismiques de l'armoire de contrôle-commande « confinement » du PCS3 et de ses équipements internes ainsi que celle du système de prélèvement et de mesure à la cheminée du CDS implanté dans la SES n'étaient pas achevées.

Demande n° 6 : Je vous demande de vous assurer, avant la mise en service du CDS, que les essais de qualification sismique sur table vibrante pour l'armoire de contrôle-commande « confinement » du PCS 3 et le système de prélèvement et de mesure situé sur la cheminée du CDS ont été réalisés et sont satisfaisants.

Les dispositions retenues pour évaluer le comportement au séisme des tuyauteries du CDS et de leur supportage sont satisfaisantes néanmoins votre dossier doit être complété par les résultats de calcul qui n'étaient pas encore achevés au moment de sa transmission et qui concernent :

- les déplacements sismiques du compensateur reliant la remontée de traversée à la portion horizontale,
- le déplacement différentiel maximum entre l'enceinte et la tuyauterie comprise entre la traversée d'enceinte et le raidisseur circulaire (vis-à-vis des risques de chocs entre la tuyauterie et l'enceinte métallique).

De plus, bien que votre dossier mentionne la nécessité de l'intégrer, le vent n'a pas été pris en compte dans la démonstration du comportement des tuyauteries du CDS. Je considère qu'il ne peut pas être arbitrairement négligé car les compensateurs peuvent subir des déplacements et des rotations à leurs extrémités dus à l'ensemble des chargements.

Demande n° 7 : Je vous demande, avant le 31 décembre 2016, de vérifier que les flexibles et les compensateurs du circuit CDS seront aptes à supporter les déplacements et les rotations engendrés par les tuyauteries auxquelles ils sont raccordés compte tenu de l'ensemble des chargements à considérer (poids propre, dilatation thermique, vent, séisme...) et des déplacements de l'enceinte métallique.

La conception de la cheminée du CDS permet d'assurer sa stabilité en cas de séisme de niveau « noyau dur » (SND) et pour les situations de service postérieures à un SND mais vous n'avez pas fourni de justification concernant la résistance des assemblages soudés à l'égard des états limites ultime et de fatigue, ni de justification de la résistance des assemblages boulonnés à l'égard de l'état limite de fatigue. De plus, les valeurs considérées pour les coefficients de sécurité sur les matériaux et la résistance ultime pour la vérification à la pression diamétrale des assemblages boulonnés ne sont pas en adéquation avec les Eurocodes.

Demande n° 8 : Je vous demande, avant la mise en service du CDS, et dans le cadre de la mise à jour de la note de justification du dimensionnement de la cheminée du CDS pour la constitution du dossier « tel que construit » de :

- considérer les coefficients de sécurité définis dans l'Eurocode EC3 partie 3-2,
- justifier les assemblages boulonnés vis-à-vis de l'état limite de fatigue,
- justifier les assemblages soudés à l'égard de l'état limite ultime et l'état limite de fatigue,
- vérifier la pression diamétrale des assemblages en considérant la résistance ultime des profilés en cohérence avec l'Eurocode EC3 partie 1-8.

III. COMPORTEMENT DE L'ENCEINTE METALLIQUE

Comportement de l'enceinte métallique dépressurisée en cas de séisme

L'enceinte métallique du bâtiment réacteur assure une protection du CDS et un supportage de ce circuit ainsi que du GAS. Le fonctionnement du CDS et du GAS en cas de situations « noyau dur » est ainsi notamment subordonné au comportement sismique de l'enceinte métallique dans ces situations.

A partir des méthodes conventionnelles, vous démontrez l'absence de risque de flambement de l'enceinte métallique en cas de séisme majoré de sécurité (SMS) et de séisme « noyau dur » (SND) pour les situations d'exploitation du réacteur pour lesquelles l'espace annulaire est en pression à 135 mbar.

Mais un accident grave avec fusion de combustible (dénoyage d'éléments combustibles en piscine ou en canal) est aussi à considérer dans les situations pour lesquelles le réacteur est à l'arrêt. Dans ce cadre, vous avez étudié le comportement de l'enceinte métallique lors des situations particulières d'exploitation pour lesquelles l'espace annulaire n'est pas pressurisé (opérations de maintenance par exemple) :

- votre étude montre, avec les méthodes conventionnelles, que l'enceinte métallique pourrait flamber en cas de SMS (et a fortiori de SND) ce qui remet en cause les résultats de l'étude que vous avez menée en 2005 pour laquelle le maillage était moins raffiné et certains renforts et masses ponctuelles non pris en compte,
- pour l'étude du comportement au SND, vous avez eu recours à une méthode d'analyse dynamique temporelle qui ne fait pas partie des méthodes d'analyse conventionnelles usuellement mises en œuvre pour le risque de flambement d'une structure d'installation nucléaire et dont l'applicabilité dans ce cadre n'est pas démontrée.

Enfin, la gestion du confinement lors d'un accident conduit à une diminution de la pression dans l'espace annulaire. Ainsi, compte tenu des éléments mentionnés ci-dessus, la démonstration du comportement de l'enceinte en cas de répliques sismiques n'est pas à ce stade apportée.

Demande n° 9 : Je vous demande, au plus tard lors du prochain réexamen, de démontrer la stabilité et l'absence de risque de flambement de l'enceinte métallique en cas de SMS lorsque l'espace annulaire n'est pas pressurisé.

Cette démonstration reposera sur une vérification du dimensionnement par des méthodes d'analyses conventionnelles du comportement d'une structure pour répondre à l'article 3.8¹ de l'arrêté du 7 février 2012 modifié [21], et, le cas échéant, des renforcements de l'enceinte.

Demande n° 10 : S'agissant des risques de flambement de l'enceinte métallique en cas de SMS, je vous demande, avant le redémarrage du RHF, d'identifier et de caractériser les situations dans lesquelles l'espace annulaire n'est pas pressurisé et de mettre en œuvre des dispositions compensatoires visant à limiter les risques d'accidents liés à un séisme lors de ces situations.

Demande n° 11 : Je vous demande, au plus tard lors du prochain réexamen et pour démontrer le comportement de l'enceinte métallique au SND, de justifier l'applicabilité de la méthode dynamique temporelle au cadre d'une analyse sismique de structures, en particulier, en présentant un cas test d'application de cette méthode sur une structure de type coque avec l'objectif de reproduire les phénomènes de flambement attendus en cas de séisme.

Demande n° 12 : Je vous demande, au plus tard lors du prochain réexamen, de justifier la tenue de l'enceinte métallique en cas de répliques sismiques, en particulier :

- avec des valeurs de pression cohérentes avec la gestion du confinement (CDS-GAS) dans l'espace annulaire en cas de réplique suite à un SMS,
- en considérant une pression nulle après un séisme de niveau SND étant donné l'absence de maintien de l'étanchéité de l'enceinte dans ce dernier cas.

▪ **Stabilité de l'enceinte métallique dépressurisée en cas d'inondation ou d'explosion**

Pour l'étude du comportement de l'enceinte métallique vis-à-vis des agressions externes lorsque l'espace annulaire n'est pas pressurisé, vous utilisez une méthode de calcul dynamique temporelle. Or, l'applicabilité de cette méthode pour justifier l'absence de flambement en cas d'agressions externes « noyau dur » n'est pas démontrée. A cet égard, les compléments déjà demandés ci-dessus pour le SND (demande n°11) concernent également les autres agressions externes telles qu'une inondation ou d'explosion induite.

Demande n° 13 : Je vous demande, au plus tard lors du prochain réexamen, de justifier l'applicabilité d'une méthode dynamique temporelle à l'étude des phénomènes de flambement de l'enceinte métallique en cas d'explosion et d'inondation externes de niveau « noyau dur » et d'apporter à cet égard les compléments techniques nécessaires prévus à la demande n° 11.

▪ **Prise en compte des chargements hydrostatiques avec les disques de ruptures**

Vous avez étudié le comportement de l'enceinte métallique équipée des disques de rupture sur la base d'une configuration d'inondation extrême où l'espace annulaire n'est pas pressurisé et où un chargement hydrostatique s'applique à l'extérieur de l'enceinte métallique au-dessus du niveau du sol. Or à l'ouverture des disques de rupture, l'espace annulaire doit se remplir d'eau et l'enceinte doit ainsi subir un chargement hydrostatique caractérisé par un différentiel de hauteur d'eau entre l'intérieur et l'extérieur de l'enceinte qui varie sur une cote altimétrique qui s'élève au fur et à mesure que l'eau monte. De plus, les cas où l'espace annulaire est pressurisé (à 135 mbar ou à 60 mbar) n'ont pas été étudiés avec les disques de ruptures et peuvent conduire à des différentiels de hauteur d'eau plus élevés que dans le cas où il n'est pas pressurisé.

¹ Cet article dispose que la démonstration de sûreté nucléaire s'appuie sur « [...] des méthodes appropriées, explicitées et validées, intégrant des hypothèses et des règles adaptées aux incertitudes et aux limites des connaissances des phénomènes mis en jeu [...] »

Demande n° 14 : Je vous demande, au plus tard lors du prochain réexamen, de vous assurer que les chargements transitoires de l'enceinte métallique lors de l'ouverture des disques de rupture (présence d'eau à l'intérieur et à l'extérieur de l'enceinte et différents états possibles de pressurisation de l'espace annulaire) sont couverts par le chargement hydrostatique exclusivement appliqué à l'extérieur de l'enceinte métallique.

▪ **Critères retenus pour étudier le flambement de l'enceinte métallique en cas d'inondation**

Pour l'étude de la tenue de l'enceinte métallique, vous retenir une déformation plastique limitée à 27 % mais il ne s'agit pas d'un critère usuellement retenu dans les codes du domaine nucléaire et la valeur de 27 %, correspondant à la rupture du matériau de l'enceinte métallique, ne permet pas de garantir, avec suffisamment de marge, le respect des exigences assignées à l'enceinte métallique (notamment le supportage et la protection des circuits de sauvegarde) ni la tenue de celle-ci à l'égard de répliques sismiques potentielles. De plus, vous retenir un critère de déplacement radial de l'enceinte métallique de 800 mm, qui correspond à la largeur totale de l'espace annulaire et qui ne permet pas de s'assurer du respect de l'intégrité des circuits du noyau dur qui y cheminent.

Demande n° 15 : Je vous demande, au plus tard lors du prochain réexamen, de revoir les critères retenus pour démontrer l'absence de flambement de l'enceinte métallique en cas d'inondation extrême et de justifier le respect de l'ensemble des exigences qui sont assignées à l'enceinte métallique compte tenu de ses fonctions (fonction de supportage et absence d'agression d'équipements « noyau dur »).

▪ **Comportement de l'enceinte métallique vis-à-vis des débris charriés par l'inondation**

L'étude de l'impact d'un débris charrié par l'inondation sur l'enceinte métallique a été réalisée en prenant en compte un renforcement que vous aviez initialement envisagé mais qui n'a finalement pas été retenu (mise en place sur l'enceinte interne en béton de 126 chevrons qui viendraient au contact de l'enceinte métallique dans le cas où cette dernière s'effondrerait). Votre démonstration relative à l'impact d'un camion charrié par l'inondation sur l'enceinte métallique n'est pas satisfaisante.

Demande n° 16 : Je vous demande, au plus tard lors du prochain réexamen, de démontrer le respect des exigences assignées à l'enceinte métallique en situation « noyau dur » en cas d'impact d'un camion charrié par une inondation extrême.

IV. STABILITE ET ACCESSIBILITE DU BATIMENT ILL4

▪ **Accessibilité entre le bâtiment ILL4 et le PCS3**

Pour l'accessibilité entre le bâtiment ILL4 et le PCS3 lors de situations « noyau dur », vous avez choisi d'équiper l'enceinte métallique du bâtiment réacteur d'une coursive accessible depuis la terrasse située en toiture du bâtiment ILL4 et reliée à la terrasse du PCS3 par une passerelle. S'agissant de la passerelle, les exigences conception que vous retenir sont acceptables mais vous n'avez pas justifié de son dimensionnement et de ses ancrages pour garantir l'accès entre le PCS 3 et le bâtiment réacteur (et donc l'ILL4) en situation noyau dur.

Demande n° 17 : Je vous demande, avant le 31 décembre 2016, de justifier le dimensionnement de la passerelle et de ses ancrages afin de démontrer l'accessibilité du bâtiment réacteur (et donc du bâtiment ILL4) depuis le PCS3 en cas d'agression externe retenue pour le noyau dur.

▪ Comportement du bâtiment ILL4 en cas de séisme de niveau « noyau dur »

L'analyse du comportement de la structure du bâtiment ILL4 que vous avez réalisée selon la méthode « push over » nécessite une bonne confiance dans :

- les données d'entrée relatives au bâtiment, telles que celles figurant sur les plans de ferrailage disponibles et éventuellement complétés par des reconnaissances *in situ* ;
- la représentativité des chargements sismiques concomitants appliqués à la structure, considérés dans leurs trois composantes.

À cet égard, vous avez réalisé une analyse modale spectrale visant à qualifier les chargements sismiques globaux retenus par la méthode push over et à estimer des coefficients réducteurs d'efforts associés au comportement non linéaire de la structure. Cette analyse a confirmé l'existence d'incertitudes associées à la méthode push over que vous n'avez cependant pas évaluées.

Le bâtiment ILL4 présente des particularités (dissymétries de la structure, fondation à partir de deux blocs initialement disjoints qui ont été liaisonnés...) qui induisent un comportement sismique complexe et des incertitudes dans la modélisation. Celles-ci concernent notamment :

- la caractérisation du couplage des mouvements de torsion et de translation,
- la caractérisation des mouvements de balancement ou de pompage d'ensemble du bâtiment,
- la composition des réponses enveloppes attendues de la structure aux différentes directions de sollicitation du séisme.

L'application de la méthode « push-over » au cas du bâtiment ILL4 impose la sélection de modes dits prépondérants pour définir, par direction de séisme horizontal, le chargement sismique représentatif du mouvement de l'ensemble des deux blocs du bâtiment et du comportement de leur liaisonnement. Je considère que cette démarche introduit une composante arbitraire et ne garantit pas un caractère majorant car :

- la décomposition modale du comportement sismique du bâtiment ILL4 fait apparaître dans chaque direction de séisme plusieurs modes significatifs, sans mettre en avant un mode véritablement prépondérant par rapport aux autres,
- la comparaison des champs d'accélération issus des modes retenus pour le calcul push over et la méthode modale spectrale montre des différences sensibles qui sont révélatrices du caractère partiellement représentatif du chargement sismique mono-modal en comparaison des résultats de la méthode modale spectrale de référence,
- le choix de retenir un chargement sismique correspondant à un seul mode par direction de séisme influence directement le comportement attendu de la structure ou du sol de fondation, en particulier pour les structures complexes. Ainsi, le comportement du liaisonnement des deux blocs du bâtiment ILL4 pourrait être régi par des modes que vous n'avez pas retenus,
- les mouvements de balancement ou de pompage d'ensemble du bâtiment, ainsi que le couplage des mouvements de torsion et de translation ne sont pas considérés. Selon la modélisation retenue, le phénomène de torsion peut conduire à des sollicitations de nature différente de celles associées au comportement d'ensemble représenté par un mode prépondérant.

De plus, les chargements sismiques concomitants appliqués dans les trois composantes du séisme ne sont pas pris en compte dans l'application de la méthode push-over.

Il convient que la démonstration de la stabilité du bâtiment ILL4, notamment en cas de répliques sismiques après un séisme de niveau *noyau dur* soit réalisée selon des « méthodes appropriées, explicites et validées » pour apprécier le respect de l'exigence de stabilité du bâtiment ILL4. Ainsi, compte tenu de la conception du bâtiment ILL4, je considère que la méthode que vous avez mis en œuvre n'intègre pas pleinement « des hypothèses et des règles adaptées aux incertitudes et aux limites des connaissances des phénomènes mis en jeu² » sur lesquelles devraient reposer cette démonstration.

A titre d'exemple, le recours à une analyse statique non-linéaire tridimensionnelle tenant compte de

² article 3.8 de l'arrêté du 7 février 2012

L'endommagement attendu des structures permettrait de garantir la prise en compte de chargements concomitant dans plusieurs directions ainsi que le caractère enveloppe des chargements.

Demande n° 18 : Je vous demande, au plus tard lors du prochain réexamen, de compléter votre démonstration par une analyse mettant en œuvre une méthode qui :

- conserve le caractère enveloppe des chargements sismiques sollicitant les différentes zones de structure,
- prend en compte les effets des directions de séisme.

▪ **Comportement du bâtiment ILL4 vis-à-vis des débris charriés par l'inondation**

S'agissant du comportement local du bâtiment ILL4 à l'égard de l'impact d'objets charriés par l'inondation, votre étude suppose l'absence de redistributions d'efforts entre les étages du bâtiment à la suite de la rupture d'un poteau de façade. Or une telle rupture serait suivie du développement instantané de redistributions et de reports des charges, en plan et en altitude, vers les éléments porteurs intacts, ceci préalablement à l'atteinte d'un nouvel état statique stabilisé du bâtiment. Ces phénomènes pourraient conduire à des sollicitations de nature différente et s'appliquer à des éléments de structures autres que ceux considérés, ce qui pourrait générer des désordres aux différents niveaux du bâtiment dans la zone du poteau perdu. Ainsi, la justification de la résistance des structures du bâtiment ILL4 en cas de rupture d'un poteau de façade mériterait d'être confortée notamment vis-à-vis de la capacité des dalles du rez-de-chaussée et des autres niveaux à assurer le report des charges gravitaires qui leur seraient directement appliquées en situation stabilisée après redistribution.

Demande n° 19 : Je vous demande, au plus tard lors du prochain réexamen de compléter l'étude du comportement du bâtiment ILL4 en cas d'inondation externe extrême par une analyse prenant en compte les phénomènes de redistribution et de reports de charges consécutifs à la rupture d'un poteau de façade induite par un objet charrié.

V. COMPORTEMENT DE LA CHEMINEE DE 45M

▪ **Pris en compte de l'action du vent**

S'agissant de l'action variable du vent, la définition quasi-permanente des règles de l'Eurocode EC0 correspond à la valeur médiane (c'est-à-dire celle qui n'est pas dépassée plus de 50 % du temps) qui est considérée comme nulle. Or, le guide de l'ASN 2/01 relatif à pris en compte du risque sismique dans la conception des ouvrages de génie civil des INB prévoit de combiner l'action sismique avec les actions variables en s'appuyant sur leur valeur moyenne annuelle. Ainsi, les marges dégagées dans les vérifications de la cheminée ne semblent pas suffisantes pour justifier de la stabilité de la cheminée du RHF vis-à-vis du cumul du séisme « noyau dur » et du vent caractéristique.

Demande n° 20 : Je vous demande dans le cadre du prochain réexamen de justifier la stabilité de la cheminée de 45m vis-à-vis du cumul du séisme « noyau dur » et du vent caractéristique.

Pour garantir le comportement élastique attendu de la cheminée en cas de séisme noyau dur, il convient de s'assurer qu'elle ne peut pas être déjà fragilisée par d'autres effets antérieurs au séisme et donc qu'elle conserve un comportement élastique vis-à-vis de tous les phénomènes liés au vent accidentel. Or, votre dossier ne couvre pas la vérification à la fatigue du fût de la cheminée et des assemblages boulonnés due au vent.

Demande n° 21 : Je vous demande dans le cadre du prochain réexamen de justifier la résistance du fût et des assemblages de la cheminée à l'égard du phénomène de fatigue cyclique sous l'effet du vent accidentel, dans le domaine élastique.

▪ **Risque d'ovalisation du fût métallique**

Vos justifications relatives au fût métallique de la cheminée n'abordent pas le risque d'ovalisation de la cheminée alors que celui-ci pourrait notamment conduire à un effet de torsion. Ce risque d'ovalisation pourrait conduire à la mise en œuvre de renforcement comme des raidisseurs annulaires sur la longueur du fût métallique.

Demande n° 22 : Je vous demande dans le cadre du prochain réexamen d'évaluer le risque d'ovalisation du fût de la cheminée pour l'ensemble des situations retenues et, le cas échéant, de définir et mettre en œuvre les renforcements nécessaires.

▪ **Poutre de couronnement support du fût métallique**

Les vérifications présentées concernant la poutre de couronnement ne sont pas suffisantes. En particulier, elles ne comportent pas le détail du ferrailage mis en place et vous ne vérifiez pas la bonne reprise des efforts entre la poutre de couronnement et le fût en béton de la cheminée.

Demande n° 23 : Je vous demande, avant le 31 décembre 2016, de justifier la reprise des efforts au niveau de la surface de reprise entre la poutre de couronnement et le fût en béton de la cheminée, pour l'ensemble des situations retenues et de présenter en détail les dispositions constructives mises en place en particulier concernant les ferrailages.

▪ **Assemblages**

Votre dossier ne comporte pas de justification de la résistance des assemblages boulonnés précontraints au cisaillement ni de la résistance des soudures.

Demande n° 24 : Je vous demande, avant le 31 décembre 2016, de justifier, vis-à-vis du séisme noyau dur et du vent accidentel :

- la résistance des assemblages boulonnés de la cheminée vis-à-vis du cisaillement,
- les soudures principales de la cheminée (liaison du fût avec la plaque d'assise, du fût avec la bride de liaison...) en présentant les plans de détails associés.

VI. DIMENSIONNEMENT DU BOUCLIER DE PROTECTION DE LA CHEMINEE DE 45M

▪ **Prise en compte de la force de poussée**

Le dimensionnement du bouclier de protection de la cheminée ne tient pas compte de l'effet de la force de poussée liée à l'écoulement de l'eau en cas de crue extrême ce qui n'est pas satisfaisant car :

- il convient de prendre en compte la déformation initiale engendrée par l'effet hydraulique de la poussée avant le début de l'impact par le camion. Cette déformation étant maintenue par la continuité de l'écoulement, elle se cumule à la déformation engendrée par l'impact,
- compte tenu des différentes configurations d'impact du camion, il ne peut pas être postulé a priori que celui-ci annule la force de poussée qui s'exerce sur l'ensemble de la structure immergé du bouclier,
- les déformations dues à la force de poussée peuvent être significatives même si cette force reste faible en termes d'efforts car le comportement de la structure suppose une incursion significative dans le domaine post-élastique et les déformations après plastification sont plus importantes que celles obtenues par interpolation linéaire.

Demande n° 25 : Je vous demande, avant le 31 décembre 2016, de justifier le respect des critères de déformation et de déplacement de la structure du bouclier de protection en cas d'inondation

extrême, en tenant compte de l'effet de la force de poussée dû à l'écoulement concomitamment à celui de l'impact du camion.

- **Prise en compte des soudures**

Votre justification de la conception du bouclier vis-à-vis des déformations est basée sur l'utilisation d'un matériau isotrope. Or, un traitement thermique, tel que le soudage des éléments entre eux, peut entraîner une diminution de la déformation à rupture de l'élément métallique et votre dossier ne présente pas la définition ni la justification des soudures réalisées notamment vis-à-vis des zones de concentrations des déformations.

Demande n° 26 : Je vous demande, avant le 31 décembre 2016, de justifier que la marge sur les soudures principales du bouclier de protection permet de couvrir les effets du soudage sur les caractéristiques du matériau.

- **Vérification de la partie en béton**

Les éléments présentés ne permettent pas de démontrer le supportage du bouclier et de la cheminée en cas d'inondation extrême. De plus, la vérification de la stabilité du massif enterré ne tient pas compte des sollicitations dues à la poussée de l'eau sur le bouclier de protection et sur la cheminée.

Demande n° 27 : Je vous demande, avant le 31 décembre 2016, de justifier la stabilité du massif enterré et le supportage du bouclier de protection en situation d'inondation extrême en tenant compte de la poussée de l'écoulement de l'eau.

- **Critère de déformation et modélisation**

Le bouclier doit atteindre des niveaux de déformation très élevés, au-delà du domaine habituel des constructions métalliques, pour lesquels vous vous appuyiez sur la grande ductilité du matériau acier dont les déformations pourraient atteindre 20 à 30 % (notamment lors du pliage de tôle ou cintrage de tube selon les procédés industriels de formage à froid). Ainsi, le critère de déformation maximale garantie avant rupture de 22% que vous reprenez ne présente pas de marge vis-à-vis du phénomène de rupture et n'est pas cohérent avec la robustesse nécessaire à la démonstration relative au noyau dur puisqu'un effet falaise ne peut être exclu pour un dépassement modéré du chargement.

Afin de vérifier le critère de déformation, vous reprenez la valeur moyennée des déformations aux nœuds des extrémités des éléments de poutre. Ce lissage n'est pas justifié, d'autant plus que la valeur nodale est calculée sur un élément trop grand pour décrire correctement le phénomène étudié. En effet, le choix des éléments de modélisation et leur taille ne sont pas en adéquation avec le comportement élasto-plastique du matériau considéré (l'usage d'un élément de poutre à taille comparable avec la hauteur de la section est justifiable seulement dans le domaine élastique).

Demande n° 28 : Je vous demande, avant le 31 décembre 2016, de justifier le comportement du bouclier de protection sur la base d'un modèle de calcul adapté et au regard de critères cohérents garantissant l'absence d'effet falaise.

VII. ORGANISATION DE CRISE

- **Mode de grèvement en dehors des heures ouvrables**

Le nouveau mode de grèvement de l'organisation de crise en dehors des heures ouvrées s'appuie sur la sollicitation par foisonnement d'un vivier de personnes compétentes mobilisables. Ce vivier doit donc

être suffisant pour garantir que chaque fonction prévue par le PUI sera occupée dans des délais courts, compatibles avec une gestion de crise efficace et que les relèves en cas de crise de longue durée pourront être assurées. La plupart des fonctions du PUI dispose d'un vivier d'au moins six personnes, ce qui permet d'avoir une raisonnable assurance que, quelle que soit la période de l'année, en cas d'accident, au moins un équipier de crise serait disponible. Pour les autres fonctions dont le vivier n'atteint pas cet effectif, un grèvement tardif ne devrait pas nuire à l'efficacité de l'organisation de crise (médecin/infirmière, ingénieur sécurité et délégué à l'information) sauf concernant la fonction « chef du SPR ». En effet, le chef du SPR doit superviser les tâches des agents radioprotection (contrôles personnel, recherche de l'origine de l'activité, mesures...) et le vivier correspondant (4 personnes) n'est pas suffisant pour garantir la disponibilité d'une personne en début de crise (notamment durant les périodes sensibles en août, lors de fêtes de fin d'année...) ou au cours d'une crise de longue durée.

Demande n° 29 : Je vous demande, avant le 31 décembre 2016, de compléter votre vivier de crise de la fonction « chef du SPR » afin de disposer d'un nombre suffisant de personnes compétentes et formées susceptibles d'occuper cette fonction au sein de l'organisation de crise, cohérent avec celui du vivier de vos autres fonctions au sein de l'organisation de crise.

- **Point de regroupement de la zone vallée du Grésivaudan**

Compte tenu de la répartition géographique des lieux de résidence du personnel, vous avez défini trois zones géographiques au sein de chacune desquelles vous disposez de tout le personnel nécessaire au grèvement de la majorité des fonctions PUI. Chaque zone doit disposer d'un point de regroupement avec comme objectif, en cas d'agressions extrêmes (séisme, rupture de barrage, nuage toxique...), qu'il y ait toujours au moins une zone dans laquelle le personnel pourra rejoindre le point de regroupement pour être ensuite acheminé sur le site du RHF dans un environnement potentiellement très dégradé (zones inondées, routes impraticables ...). Cependant, vous n'avez pas défini le point de regroupement pour la zone de la vallée du Grésivaudan. En conséquence, même si le personnel présent dans cette zone n'est pas touché par l'évènement, il peut se retrouver dans l'impossibilité de rejoindre l'un des deux autres points de regroupement, ce qui remet en cause votre capacité à pouvoir gérer votre organisation de crise dans des délais raisonnables.

Demande n° 30 : Je vous demande, avant le 31 décembre 2016, d'assurer la disponibilité d'un point de regroupement pour la zone de la vallée du Grésivaudan.

- **Critères de déclenchement du PUI**

Pour ce qui concerne les situations « noyau dur », vous avez défini 7 nouveaux critères : trois liés aux agressions externes (séisme, inondation, phosgène) et quatre relatifs à la fusion du cœur. Pour les situations PUI « classiques », les critères noyau dur ne sont pas suffisamment clairs, objectifs et ils ne sont pas basés sur des données directement disponibles. Par exemple, l'atteinte du critère « fusion à l'air à chaud » ne peut pas être considéré comme opérationnel car il relève de l'interprétation de paramètres physiques et pas d'une lecture directe de ces données, ce qui ne peut retarder le déclenchement du PUI.

Demande n° 31 : Je vous demande, au plus tard pour le prochain réexamen, de préciser l'ensemble des critères de déclenchement du PUI, en les basant notamment sur des données directement disponibles.

- **Formation des équipiers de crise**

Vous avez amélioré la formation des équipiers de crise aux fonctions PUI notamment par les formations menées depuis 2015 (présentation générale de 2 heures du PUI pour l'ensemble des équipiers de crise, y compris le personnel d'intervention et formation spécifique de 3 jours pour les ingénieurs de crise) et par l'outil de suivi de la participation aux formations et aux exercices que vous avez mis en place pour

certaines fonctions de l'organisation de crise (ingénieurs de crise, ingénieurs de service, chefs de quart et directeurs d'équipe). Néanmoins, le caractère général de la formation suivie par l'ensemble des équipiers de crise ne permet pas d'apporter à chacun la connaissance des missions spécifiques de la fonction PUI qu'il doit occuper. De plus, seuls les équipiers de crise participant à l'exercice annuel sont formés préalablement à celui-ci. Cela implique qu'un seul équipier par fonction PUI est formé chaque année et que pour les postes susceptibles d'être occupés par une dizaine de personnes, environ dix années sont nécessaires pour toutes les former. Ce mode de fonctionnement n'assure pas au personnel une formation à sa (ou ses) fonction(s) PUI à une fréquence suffisante³.

Demande n° 32 : Je vous demande de définir, avant le 31 décembre 2016, un plan d'action (avec des échéances) visant à :

- former chaque équipier, préalablement à son entrée dans le vivier de crise, spécifiquement à la fonction PUI qu'il doit assurer et par la mise en application des compétences acquises,
- définir une périodicité de recyclage de ces formations qui ne devra pas excéder 3 ans pour chaque équipier.

▪ **Opérabilité du PCS3**

Les équipiers de crise intervenant à l'extérieur du PCS3 s'équipent d'un masque de protection des voies respiratoires avec des cartouches NBC (Nucléaire, Biologique, Chimique) dès le dépassement du seuil 2 (0,1 ppm) en phosgène. Cependant, à partir de la fiche de données techniques de ces cartouches, vous n'êtes pas en mesure de déterminer leur efficacité pour le phosgène. Des appareils respiratoires isolants, ainsi que les compresseurs nécessaires à la recharge de leur bouteille, étant disponibles aux PCS3, leur port pourrait apporter une protection plus efficace vis-à-vis du phosgène, des autres produits toxiques (tels que le chlore en cas d'accident dans la gare de triage SNCF située à proximité) et des radionucléides susceptibles d'être rejetés par le RHF.

Demande n° 33 : Je vous demande, avant le 31 décembre 2016, de revoir votre stratégie de protection du personnel intervenant à l'extérieur du PCS3 afin de garantir une protection la plus efficace possible au regard des moyens disponibles dans le PCS3 dès l'atteinte du seuil 2 sur le capteur de phosgène situé à l'extérieur.

▪ **Qualification initiale et essais périodiques de la filtration du PCS3**

Le piège à iode et la cellule NBC permettant de filtrer sur la ventilation du PCS3 l'iode et le phosgène sont disposés en série dans un même caisson. Vous prévoyez de réaliser un test global de l'efficacité des caissons avec du cyclohexane. Les deux cellules filtrantes n'étant pas testées séparément, une perte d'efficacité du piège à iode (imprégné d'iodure de potassium et de diéthylène triamine) pourrait être compensée par l'efficacité de la cellule NBC (imprégnée de diéthylène triamine) lors du test et passer inaperçue.

Demande n° 34 : Je vous demande, avant le 31 décembre 2016, d'étudier les possibilités de tester de manière indépendante l'efficacité de la cellule NBC et du piège à iode des caissons de filtration de la ventilation du PCS3.

▪ **Habitabilité du PCS3 vis à vis du risque toxique**

Compte tenu de sa toxicité particulière, votre réponse à la demande n° 3 [11] s'est focalisée sur le phosgène pour déterminer le caractère majorant du scénario de fuite toxique provenant du voisinage du RHF. Or,

³ Conformément à l'article 7.2 de l'arrêté du 7 février 2012, « un nombre suffisant de personnels qualifiés et formés doit être disponible à tout moment pour mettre en œuvre ces actions »

la plate-forme de Pont-de-Claix et l'environnement industriel du RHF abrite également un inventaire important d'autres produits toxiques et en particulier de chlore. Vous disposez d'une mesure de chlore à l'extérieur du PCS3 mais vous n'avez pas défini la conduite à tenir en cas de détection de chlore notamment en ce qui concerne le port de protections respiratoires par le personnel.

Demande n° 35 : Je vous demande, avant le 31 décembre 2016, de définir la conduite à tenir en cas de détection de chlore à l'extérieur du PCS 3.

VIII. REFERENTIEL DE SURETE

▪ Modifications prises en compte dans la mise à jour du référentiel

La mise à jour du référentiel du RHF qui a été transmise (plan d'urgence interne, chapitres n° 20, 21, 24, 26 et 45 du rapport de sûreté et chapitres n° 5, 6, 9, 10 et 11 des règles générales d'exploitation) prend en compte, dans une seule version des documents, plusieurs modifications (mises en services du CDS, du GAS, du PCS3, du CEN, arrêt du PCS2, création d'un sas au niveau de la porte à camion...). Or certaines de ces modifications ne peuvent pas être mise en œuvre à ce jour (CEN, sas...) et par conséquent, cette version du référentiel ne peut pas être applicable en l'état.

Demande n° 36 : Je vous demande, avant la mise en service du CDS, du GAS et du PCS3, de mettre à jour le référentiel de l'installation au regard des seules modifications qui peuvent être mises en œuvre à ce stade et de m'adresser une version actualisée en ce sens du PUI, des chapitres n° 20, 21, 24, 26 et 45 du RDS et des chapitres n° 5, 6, 9, 10 et 11 des RGE.

▪ Contrôle visuel des disques de rupture

Vos RGE ne prévoient pas de contrôle ou essai périodique des disques de rupture. Bien qu'il s'agisse de dispositifs passifs, en inox (peu sensible à la corrosion) et pour lesquels le fabricant n'a pas émis de préconisations d'entretien et de surveillance, ils peuvent être exposés à des agressions climatiques extérieures ou à d'autres désordres susceptibles d'affecter leur fonctionnement.

Demande n° 37 : Je vous demande, avant le redémarrage du RHF, de prévoir dans vos règles générales d'exploitation, un contrôle régulier des disques de rupture visant à vérifier l'absence de désordre manifeste susceptible d'altérer leur fonctionnement en cas de sollicitation. Ce contrôle pourra être visuel.

▪ Version applicable du PUI

Le document que vous avez transmis en tant que PUI ne peut pas être considéré comme un document finalisé et s'apparente à une version de travail (pages annotées, plans n'intégrant pas le PCS3, documents non signés...) qui devra être mise à jour lors de sa prochaine transmission. La demande n° 36 devra prendre en compte ces constatations.

Demande n° 38 : Je vous demande, avant le 31 décembre 2016, de mettre à jour votre PUI en répondant à mes demandes et aux exigences minimales d'un document finalisé (suppression des annotations, mise à jour des plans, vérifications des abréviations...).

ANNEXE C : PRESCRIPTIONS, DEMANDES ET ENGAGEMENTS SATISFAITS

Décision n° 2012-DC-0312 du 10 juillet 2012

[ILL-INB67-ECS 01]

IV. L'exploitant prend toutes les dispositions nécessaires pour assurer le caractère opérationnel de l'organisation et des moyens de crise, y compris en cas d'accident affectant tout ou partie des installations d'un même site.

A cet effet, l'exploitant inclut ces dispositions dans le noyau dur défini au I de la présente prescription et fixe en particulier, conformément au II de la présente prescription, des exigences relatives :

- *aux locaux de gestion des situations d'urgence, pour qu'ils offrent une grande résistance aux agressions et qu'ils restent accessibles et habitables en permanence et pendant des crises de longue durée, y compris en cas de rejets radioactifs. Ces locaux devront permettre aux équipes de crise d'assurer le diagnostic de l'état des installations et le pilotage des moyens du noyau dur ;*
- *à la disponibilité et à l'opérabilité des moyens mobiles indispensables à la gestion de crise aux moyens de communication indispensables à la gestion de crise, comprenant notamment les moyens d'alerte et d'information des équipiers de crise et des pouvoirs publics et les dispositifs d'alerte des populations en cas de déclenchement du plan particulier d'intervention en phase réflexe sur délégation du préfet ;*
- *à la disponibilité des paramètres permettant de diagnostiquer l'état de l'installation, ainsi que des mesures météorologiques et environnementales (radiologique et chimique, à l'intérieur et à l'extérieur des locaux de gestion des situations d'urgence) permettant d'évaluer et de prévoir l'impact radiologique sur les travailleurs et les populations ;*
- *aux moyens de dosimétrie opérationnelle, aux instruments de mesure pour la radioprotection et aux moyens de protection individuelle et collective. Ces moyens seront disponibles en quantité suffisante.*

Au plus tard le 31 juillet 2012, l'exploitant soumet à l'ASN ces exigences, ainsi qu'un projet de calendrier de leur mise en œuvre.

[ILL-INB67-ECS 06]

L'exploitant transmet à l'ASN ses propositions de modifications pour mettre en place un nouveau « circuit d'effluents gazeux de sauvegarde » qui permet :

- *au plus tard à l'issue de l'arrêt d'hiver 2014-2015, le dégonflage de l'enceinte en mode passif à travers des filtres très haute efficacité (THE) et des pièges à iodes (PAI) ;*
- *au plus tard à l'issue de l'arrêt d'hiver 2015-2016, le dégonflage de l'enceinte en mode actif à travers des filtres très haute efficacité (THE) et des pièges à iodes (PAI).*

Le dimensionnement de ce circuit est compatible avec les exigences retenues pour le noyau dur appelé par la prescription [ILL-INB67-ECS 01].

[ILL-INB67-ECS 07]

I. L'exploitant dispose sur son site, au plus tard pour le redémarrage après l'arrêt d'hiver 2013-2014, des locaux nécessaires pour que soient assurées la conduite et la surveillance de l'ensemble de ses installations jusqu'à l'atteinte d'un état sûr durable en cas d'accident de criticité ou de rejets de substances dangereuses.

La conduite des moyens de sauvegarde depuis ces locaux est opérationnelle au plus tard à l'issue de l'arrêt d'hiver 2015-2016.

II. L'exploitant renforce ses dispositions matérielles et organisationnelles pour prendre en compte les situations accidentelles affectant simultanément tout ou partie des installations du site.

[ILL-INB67-ECS 10] (2 premiers alinéas)

Au plus tard le 31 décembre 2012, l'exploitant définit les actions humaines requises pour la gestion des situations extrêmes étudiées dans les ECS. Il vérifie que ces actions sont effectivement réalisables compte tenu des conditions d'interventions susceptibles d'être rencontrées dans de tels scénarios. Il prend notamment en compte la relève des équipes de crise et la logistique nécessaire aux interventions. Il précise les adaptations envisagées sur le plan matériel ou organisationnel. A la fin de cette échéance, l'exploitant transmet le bilan de ces actions et des mesures envisagées. Au 31 juillet 2012, l'exploitant transmettra à l'ASN un point d'étape.

Au plus tard le 31 décembre 2012, l'exploitant transmettra à l'ASN la liste des compétences nécessaires à la gestion de crise en précisant si ces compétences sont susceptibles d'être portées par des entreprises prestataires. L'exploitant justifiera que son organisation assure la disponibilité des compétences nécessaires en cas de crise, y compris en cas de recours à des entreprises prestataires.

[...]

Décision n° 2013-DC-0381 du 21 novembre 2013

[ILL-INB67-ND 06]

Dans le dossier relatif à la mise en fonctionnement du nouveau poste de contrôle de secours (PCS3), l'exploitant :

- *justifie l'habitabilité du PCS3 lors des différentes situations accidentelles qui peuvent être rencontrées. En particulier, il justifie que le système de ventilation/filtration du PCS3 est adapté en cas d'accident impliquant un rejet de substances dangereuses, telles que le phosgène en provenance de la plate-forme chimique de Pont-de-Claix ;*
- *étudie l'impact d'un incendie se déclarant sur le site après une agression externe retenue pour le noyau dur sur l'habitabilité du PCS3 et prévoit, le cas échéant, des dispositions matérielles et organisationnelles permettant l'intervention sur un tel incendie ;*
- *démontre qu'il dispose des moyens permettant :*
 - *d'activer la mise en œuvre du noyau dur et de mettre l'installation dans un état sûr dans le cas d'une situation noyau dur, en particulier :*
 - *de mesurer les paramètres nécessaires à la gestion des situations noyau dur ;*
 - *de connaître l'état des dispositions matérielles nécessaires à la gestion du noyau dur ;*
 - *de déterminer les conditions d'intervention des travailleurs dans l'installation ;*
 - *de caractériser, dans des délais compatibles avec les besoins de gestion de crise, les états de site susceptibles d'être rencontrés en situations noyau dur ainsi que les conséquences dans l'environnement.*

Courrier ASN CODEP-DRC-2013-047773 du 23 août 2013

Demande n° 3 : *A l'égard du risque d'inondation extrême, je vous demande de :*

- *justifier une étanchéité suffisante du niveau 210,5m NGF dans l'espace inter-enceinte ;*
- *mettre en œuvre des dispositions de protection des clapets de l'enceinte métallique destinés à s'ouvrir en cas d'inondation à l'égard de débris charriés et de prévoir des essais de qualification de ces clapets.*

Demande n° 6 : *Je vous demande de démontrer qu'en cas d'explosion externe induite par un séisme extrême, la tenue des portions du CDS cheminant sur l'enceinte métallique et de la tuyauterie du GAS cheminant sur le toit du bâtiment ILL4 vers l'espace inter-enceinte sera assurée.*

Courrier ASN référence CODEP-DRC-2014-034979 du 13 août 2014

Demande n° 2 : *je vous demande de réaliser un exercice visant à vérifier le bon fonctionnement de la nouvelle organisation de crise mise en place, y compris les modalités de grèvement des équipes.*

Demande n° 4 : *je vous demande de justifier l'efficacité de la filtration mise en œuvre en entrée du réseau de ventilation du PCS 3 à l'égard du phosgène et de présenter les dispositions d'essais associées (qualification initiale et essais périodiques). Je vous demande également de préciser les essais de qualification et la procédure d'essai périodique relatifs aux capteurs permettant la mesure des concentrations en gaz phosgène dans l'environnement du RHF.*

Demande n° 5 : *je vous demande de préciser et justifier la stratégie de pilotage de la ventilation du PCS 3 en cas d'incendie externe qui ferait suite à une agression extrême.*

Demande n° 6 : *je vous demande de justifier la stratégie de protection du personnel de crise à l'égard du risque phosgène en vous référant aux valeurs limites d'exposition professionnelle définies pour ce gaz.*

Demande n° 7 : *en l'absence de démonstration de l'efficacité de la filtration de la ventilation du PCS3 en situation de crise, je vous demande de prescrire aux équipiers de crise, le port immédiat d'un masque de protection en cas de détection de phosgène à l'extérieur du PCS3.*

Demande n° 8 : *je vous demande de justifier du caractère suffisant du nombre de cartouches filtrantes prévues au PCS 3 pour la protection individuelle du personnel de crise au regard, d'une part aux caractéristiques de ces cartouches (efficacité à l'égard des différents produits dangereux envisagés), d'autre part aux situations redoutées d'exposition dans le PCS 3 (nature de l'exposition, durée d'exposition....).*