

Fontenay-aux-Roses, le 7 octobre 2016

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN n° 2016-321

Objet : AREVA - Site de Marcoule

MELOX - INB n° 151

Evaluation complémentaire de sûreté (ECS) - Dossier d'information technique pour la conception du nouveau bâtiment de gestion des situations d'urgence

- Réf. :**
1. Lettre CODEP-DRC-2016-009586 du 1^{er} avril 2016
 2. Décision n° 2015-DC-0484 du 8 janvier 2015
 3. Décision n° 2012-DC-0303 du 26 juin 2012
 4. Lettre ASN CODEP DRC 2016-000345 du 15 janvier 2016

Par lettre citée en première référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur les options de sûreté présentées dans le dossier d'information technique (DIT) relatif à la conception d'un nouveau bâtiment dédié à la gestion des situations d'urgence (bâtiment 530) et sur la liste des structures, systèmes et composants (SSC) du « noyau dur », respectivement transmises en novembre 2015 et septembre 2013 par le directeur de l'Établissement MELOX. Ces dossiers s'inscrivent dans le cadre des suites de l'évaluation complémentaire de sûreté (ECS) réalisée par MELOX après l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi au Japon. Pour rappel, dans la décision citée en deuxième référence, l'ASN a prescrit à AREVA de disposer, pour le site de MELOX, avant le 30 juin 2018, de locaux de gestion des situations d'urgence répondant aux exigences des SSC du « noyau dur ».

L'ASN demande à l'IRSN d'examiner en particulier les options de sûreté retenues pour la conception de ces locaux de gestion des situations d'urgence ainsi que le caractère suffisant du dimensionnement du bâtiment 530 et son impact sur le bâtiment 506 existant, abritant les locaux de sauvegarde et identifié comme « SSC en interface ». L'ASN demande également à l'IRSN d'examiner l'exhaustivité et la pertinence de la liste des SSC « noyau dur » relatifs aux moyens de gestion des situations d'urgence et les exigences définies associées ainsi que la nécessité du report de « paramètres clés » vers les locaux de gestion des situations d'urgence.

De l'examen de ces documents et des compléments transmis au cours de l'instruction, l'IRSN retient les points suivants.

Adresse courrier

BP 17
92262 Fontenay-aux-Roses
Cedex France

Siège social

31, av. de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses
Standard +33 (0)1 58 35 88 88
RCS Nanterre B 440 546 018

1 DESCRIPTION ET FONCTIONS IMPORTANTES DU NOUVEAU BATIMENT DE GESTION DES SITUATIONS D'URGENCE

Les locaux de gestion des situations d'urgence sont situés dans un nouveau bâtiment (bâtiment 530) inclus dans le périmètre de l'Installation Nucléaire de Base (INB) n°151. Ce bâtiment accueille l'organisation de crise prévue par l'exploitant ainsi que les utilités nécessaires à son fonctionnement (ventilation, réserves d'eau, zone de repos....). Les locaux du bâtiment 530 sont destinés à la gestion de toutes les situations d'urgence, en substitution aux locaux actuels situés dans le bâtiment 502.

Depuis le bâtiment 530, l'exploitant assurera les missions :

- de commandement opérationnel et de suivi des actions requises en situation de crise,
- de mise à disposition des données nécessaires à la gestion de crise,
- d'alerte, de communication, d'information des personnels, des pouvoirs publics, des populations et de l'organisation de crise,
- d'accueil et de coordination des secours externes,
- de repos et de restauration des équipiers de crise.

Le bâtiment 530 est un ouvrage en béton armé sur deux niveaux (locaux techniques au niveau 0,00 m, locaux de gestion de crise et locaux de vie des équipiers de crise au niveau +3,23 m). Il est implanté au Nord du bâtiment 506 et communique avec celui-ci par l'intermédiaire d'une « mini-galerie » au niveau +3,23 m. La partie du bâtiment 506 qui abrite les locaux de sauvegarde, à partir desquels est assurée la surveillance des installations en cas de situation d'urgence, est incluse dans le périmètre des locaux de gestion de crise.

2 DIMENSIONNEMENT DU BATIMENT 530

2.1 ALEAS EXTREMES RETENUS

Dans son dossier, l'exploitant retient le spectre du « séisme forfaitaire extrême » (SFE), qui correspond au spectre du séisme majoré de sécurité (SMS) du site majoré de 50 %, pour le dimensionnement des nouveaux ouvrages (bâtiment 530 et « mini galerie ») et des équipements du « noyau dur ». Par ailleurs, il indique que, pour le dimensionnement des ouvrages et des équipements du bâtiment 530, des marges seront retenues de façon à majorer le spectre du SFE d'environ 15 %.

En juin 2016, l'exploitant a transmis des compléments relatifs à la définition d'un spectre de dimensionnement des SSC nouveaux du noyau dur, dénommé « SND-N », en réponse à la demande de réévaluation de l'aléa sismique pour tenir compte des effets de site particuliers, formulée par l'ASN par lettre citée en quatrième référence. Ce nouveau spectre reprend la forme spectrale du SFE à laquelle sont appliquées les majorations suivantes :

- majoration de 75 % dans le domaine de fréquences [0 Hz ; 2 Hz],
- majoration interpolée linéairement de 75 % à 15 % dans le domaine de fréquences [2 Hz ; 4 Hz],
- majoration de 15 % dans le domaine de fréquences [4 Hz ; 100 Hz].

Les éléments transmis par l'exploitant montrent que ce spectre est globalement enveloppe du spectre probabiliste à 20 000 ans de période de retour, en considérant, conformément à une proposition d'AREVA, un facteur d'aggravation lié aux effets de site égal à 1,3 pour les fréquences inférieures à 2 Hz et à 1,15 pour les fréquences supérieures à 3 Hz. L'exploitant retiendra ce nouveau spectre pour le dimensionnement des SSC nouveaux du noyau dur ou en interface avec le noyau dur.

Par ailleurs, l'exploitant a précisé que les résultats d'études visant à consolider l'aléa sismique de référence, en tenant compte des effets de site particuliers du site de Marcoule, seront disponibles au second semestre 2016.

A ce stade, l'IRSN considère que ces éléments sont acceptables.

Les actions climatiques extrêmes retenues par MELOX sont le vent forfaitaire extrême, les projectiles forfaitaires extrêmes, la dépression/surpression forfaitaire extrême associée aux effets d'une tornade et les températures forfaitaires extrêmes. Leurs caractéristiques sont présentées en annexe 3 au présent avis. **Les chargements retenus pour les actions climatiques identifiées n'appellent pas, à ce stade, de commentaire de l'IRSN.** S'agissant de l'aléa relatif à la tornade, une instruction de l'IRSN est en cours concernant la méthodologie retenue par AREVA pour définir cet aléa. Pour la prise en compte des combinaisons d'actions, l'exploitant ne retient pas la combinaison des chargements liés aux effets d'une tornade (vent, surpression/dépression et projectiles) pour le dimensionnement des nouveaux ouvrages (bâtiment 530 et « mini galerie »). A cet égard, l'IRSN rappelle que dans son avis d'octobre 2015, relatif aux réponses d'AREVA aux engagements EG9 et EG10¹ concernant les méthodes de dimensionnement et de justification des SSC neufs (ouvrages et équipements) du noyau dur, des recommandations ont été formulées concernant les combinaisons d'actions ; celles-ci sont applicables aux locaux de gestion des situations d'urgence de MELOX.

2.2 AGRESSIONS D'ORIGINE EXTERNE

Pour le dimensionnement du bâtiment 530 à l'égard des risques d'explosion d'origine externe, l'exploitant retient la même onde de surpression que celle retenue pour le dimensionnement des bâtiments existant de MELOX, correspondant à l'explosion d'une péniche chargée d'hydrocarbures sur le Rhône. **Ceci n'appelle pas de commentaire.**

L'exploitant n'a pas retenu de dispositions particulières pour ce qui concerne les risques d'inondation externe liés à une crue du Rhône. A cet égard, lors de l'instruction du dossier de réexamen de sûreté de MELOX, l'IRSN a estimé que l'usine MELOX est implantée sur une plateforme située à la cote + 40 m NGF, assurant une protection suffisante à l'égard des aléas tels que la crue millénale majorée (+ 38,51 m NGF) ou la crue centennale cumulée à l'effacement du barrage du Vouglans (+ 38,63 m NGF). Dans ces conditions, l'IRSN convient qu'aucune disposition spécifique n'est à retenir à l'égard des risques d'inondation d'origine externe du bâtiment 530 et du bâtiment 504 dans lequel est implanté le groupe électrogène ultime alimentant les locaux de gestion de crise.

2.3 AGRESSIONS D'ORIGINE INTERNE

Le dossier transmis présente les principes de conception pour assurer la maîtrise des risques d'incendie dans le bâtiment 530. **Les dispositions retenues en matière de prévention des départs de feu, de surveillance et de sectorisation « incendie » n'appellent pas de commentaire, à ce stade.** Toutefois, l'exploitant n'a pas précisé les options retenues en matière d'extinction et d'intervention en cas d'incendie. Par ailleurs, l'exploitant ne présente pas d'éléments concernant les autres risques d'origine interne pour le bâtiment 530, tels que l'inondation ou l'explosion. Il

¹ Engagement EG9 et EG10, pris dans le cadre de la réunion des Groupes Permanents d'expert pour les réacteurs et les usines des 3 et 4 avril 2013, concernant le dimensionnement des SSC du noyau dur

conviendrait que l'exploitant complète son dossier sur ces points. Ceci fait l'objet de l'observation n° 1 formulée en annexe 2 au présent avis.

2.4 EXIGENCES DE SURETE

Le bâtiment 530 est dimensionné pour tenir compte des chargements retenus pour les aléas extrêmes mentionnés ci-dessus et répondre aux exigences fonctionnelles suivantes :

- une exigence de fonctionnalité (F), qui comprend l'absence de ruine des éléments porteurs (assurant la sauvegarde des personnes), la maîtrise du niveau de dommage des éléments structurels (permettant la protection et le fonctionnement des équipements internes) et le maintien des moyens d'accès,
- une exigence de non-pénétration (P) à travers la structure pour les projectiles forfaitaires extrêmes.

Les actions et combinaisons d'actions retenues comprennent les charges permanentes (G) et d'exploitation (Q) ainsi que l'une des actions correspondant aux agressions extrêmes précitées. Les chargements correspondant aux actions extrêmes ne sont pas cumulés.

A ce stade, l'IRSN considère que la méthode de dimensionnement du bâtiment 530 et de la galerie de liaison entre les bâtiments 506 et 530, qui est conforme à la méthodologie retenue par AREVA pour le dimensionnement des ouvrages et équipements neufs du noyau dur, est acceptable sous réserve de la prise en compte des recommandations de l'IRSN, formulées dans son avis d'octobre 2015 relatif aux réponses d'AREVA aux engagements EG9 et EG10 concernant ces méthodes de dimensionnement.

De plus, l'exploitant indique que la conception des locaux de gestion de crise du bâtiment 530 est fondée sur une exigence de protection des équipiers de crise à l'égard de rejets radiologiques ou chimiques en cas d'aléa extrême. A cet égard, si l'exploitant retient une exigence de maintien en surpression des locaux, aucune exigence de confinement statique pour ce bâtiment n'est définie. A cet égard, l'IRSN estime que l'exploitant devra décliner l'exigence de protection des équipiers de crise en situation d'aléa extrême, en exigences définies relatives à la conception des structures et des équipements participant au confinement statique du bâtiment 530. Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 formulée en annexe 1 au présent avis.

S'agissant des ouvrages existants en interface avec le bâtiment 530, l'IRSN considère que la démarche d'analyse du comportement de ces bâtiments nécessite d'être complétée sur les points suivants :

- la définition des exigences attribuées aux ouvrages de génie civil des bâtiments 504² et 506, à la galerie de liaison 506-500 (galerie de circulation du personnel) et aux tranchées de sauvegarde existantes dans lesquelles cheminent les câbles d'alimentation électrique du bâtiment 530 ;
- la justification des méthodes retenues pour vérifier le respect des exigences de comportement des bâtiments 504, 506, de la galerie de liaison 506-500 et des tranchées de sauvegarde. En particulier, ces méthodes devront présenter un niveau de confiance suffisant pour apprécier le respect des exigences retenues, notamment en cas de répliques

² Le bâtiment 504, abritant le GEU, est classé SSC en interface des locaux de gestion de crise (506/530).

sismiques faisant suite à un séisme extrême. A cet égard, l'IRSN rappelle que les méthodes d'analyse du comportement des ouvrages existants classés SSC noyau dur définies par AREVA en réponse à l'engagement EG9 ont fait l'objet d'un avis de l'IRSN en avril 2016 dont les recommandations, rappelées en annexe 4 au présent avis, sont applicables à l'usine MELOX.

Ces points font l'objet de la recommandation n° 2 formulée en annexe 1 au présent avis.

3 DISPONIBILITE DES FONCTIONS DES LOCAUX DE GESTION DE CRISE (BATIMENT 530 ET 506)

3.1 HABITABILITE ET ACCESSIBILITE DES LOCAUX DE GESTION DE CRISE

Selon la décision citée en troisième référence, les locaux de gestion de crise de l'usine MELOX doivent, d'une part permettre le fonctionnement de l'organisation de crise en autonomie pendant les 48 premières heures suivant un aléa extrême, d'autre part être conçus pour être accessibles et habitables pendant des crises de longue durée, y compris en cas de rejets radioactifs et/ou chimiques.

3.1.1 AMENAGEMENT DES LOCAUX DE GESTION DE CRISE

L'exploitant indique dans son dossier qu'une analyse des aspects liés aux facteurs organisationnels et humains a été réalisée pour définir l'aménagement des locaux du bâtiment 530, en tenant compte du retour d'expérience des exercices PUI. Toutefois, l'exploitant n'a pas présenté les principales options retenues à la suite de cette analyse. **L'IRSN estime que l'exploitant devrait compléter son dossier sur ce point. Ce point est pris en compte dans l'observation n° 1 formulée en annexe 2 au présent avis.**

3.1.2 CAPACITE D'ACCUEIL DES LOCAUX DE CRISE

L'exploitant indique que le bâtiment 530 est composé d'un espace « *gestion de crise* », dont la capacité d'accueil est de 30 personnes, en cohérence avec l'effectif actuellement prévu dans le PUI de l'usine MELOX, **ce qui est satisfaisant**. Il comporte également un espace « *repos* », constitué d'une zone de restauration et d'une zone de couchage d'une capacité de 6 lits. **Cette capacité de la zone de couchage paraît insuffisante au regard de l'effectif de gestion de crise. Aussi, l'IRSN estime que l'exploitant devrait prévoir des moyens complémentaires de couchage pour permettre un fonctionnement, en autonomie au moins pendant 48 heures, des locaux de gestion de crise. Ceci fait l'objet de l'observation n° 2 de l'annexe 2 au présent avis.**

L'exploitant a prévu les ressources (rations alimentaires, réserve d'eau, etc.) permettant l'autonomie pendant 48 heures des équipiers nécessaires au grément complet de l'organisation de crise et des intervenants. **A ce stade du projet, les éléments transmis n'appellent pas de remarque.**

3.1.3 SYSTEME DE VENTILATION DES LOCAUX DE GESTION DE CRISE.

Dans son dossier, l'exploitant indique que le système de ventilation des locaux de gestion de crise est composé d'une seule voie comprenant des équipements redondants : prises d'air neuf, ventilateurs de soufflage et d'extraction et filtres à très haute efficacité (THE) au soufflage.

Ce système de ventilation est prévu pour garantir une surpression de +50 Pa \pm 10 Pa, par rapport à l'extérieur, dans les locaux de gestion de crise du bâtiment 530 et dans les locaux de sauvegarde du bâtiment 506 afin de protéger les équipiers de crise en cas de pollution atmosphérique (radioactive ou chimique) externe. Pour les autres locaux du bâtiment 506 faisant partie du périmètre des locaux de

gestion de crise, un sens d'écoulement d'air préférentiel de l'intérieur vers l'extérieur du bâtiment sera mis en œuvre. Lors de l'instruction, l'exploitant a précisé qu'il prévoit de retenir à la conception des dispositions visant à limiter les effets du vent sur le comportement aérodynamique du bâtiment 530 (réduction du nombre d'ouvertures, clapets anti-souffle au niveau du soufflage, sas au niveau des entrées du personnel). **L'IRSN considère que ces principes généraux sont acceptables. L'IRSN estime que ces dispositions de conception devront être définies sur la base d'une exigence de maintien en surpression des locaux de gestion de crise, pour toutes les situations d'aléa extrême (y compris en cas de vent extrême ou de tornade) pouvant remettre en cause l'habitabilité de ces locaux. Les principes retenus pour l'alimentation électrique sont traités ci-après. Ce point fait l'objet de la recommandation n°3 formulée en annexe 1 au présent avis.**

Dans son dossier, l'exploitant indique qu'aucun risque de dégagement de produit chimique n'est actuellement identifié sur le site de Marcoule en cas d'aléa extrême. Cette analyse a été réalisée sur la base des connaissances concernant l'état actuel du site de Marcoule et des activités associées. A cet égard, l'IRSN relève que la présence de sodium et des risques associés dans l'INB Phénix n'a pas été pris en compte par l'exploitant. **Aussi, l'IRSN estime que l'exploitant devrait compléter son dossier, en intégrant une analyse des risques liés au dégagement de produits chimiques par les installations environnantes. Ceci est pris en compte dans l'observation n°1 formulée en annexe 2 au présent avis.**

En raison du projet de construction du réacteur Astrid au Nord du site du CEA/Marcoule, l'exploitant a prévu un emplacement pour l'implantation d'un piège à iode (PAI) sur le réseau de soufflage de la ventilation du bâtiment 530. L'exploitant indique que la mise en place à poste fixe de ce piège à iode sera conditionnée à la mise en service du réacteur Astrid. Par ailleurs, l'exploitant a précisé, lors de l'instruction, qu'il n'a pas prévu de mettre en place un PAI sur le soufflage des locaux de gestion de crise pour faire face à un rejet d'iode radioactif résultant d'un accident sur un ou plusieurs réacteurs du centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) du Tricastin. En effet, il estime qu'un aléa extrême (séisme notamment) ne pourrait affecter simultanément les sites du Tricastin et de Marcoule. Toutefois, l'IRSN estime qu'il n'est pas à exclure que l'organisation de crise de l'usine MELOX, située à une vingtaine de kilomètres du site du Tricastin et dans l'axe des vents, puisse devoir être gréée à la suite d'un accident sur un réacteur du CNPE du Tricastin. En complément des mesures de protection des personnels sur le site de Marcoule qui seraient à prendre dans une telle situation accidentelle conduisant à un rejet d'iode radioactif, des dispositions seraient également nécessaires pour assurer l'habitabilité du bâtiment 530 en cas de présence de personnels dans ce bâtiment. **Aussi, pour faire face à une telle situation, l'IRSN estime que l'exploitant devra prévoir, dès la mise en service des locaux de crise de MELOX, la mise en place d'un piège à iode sur le réseau de soufflage du bâtiment 530. Ceci fait l'objet de la recommandation n°4 formulée en annexe 1 au présent avis.**

3.1.4 ALIMENTATION ELECTRIQUE DES LOCAUX DE GESTION DE CRISE.

L'alimentation électrique autonome des locaux de gestion de crise est dimensionnée pour être fonctionnelle après un aléa extrême. Dans son dossier, l'exploitant indique qu'elle est constituée :

- d'un groupe électrogène ultime (GEU) et d'une cuve de fioul permettant une autonomie minimale de 48 heures des locaux de gestion de crise, implantés dans le bâtiment 504, pour

lequel l'exploitant a retenu des exigences d'absence d'agression des équipements du noyau dur,

- d'un dispositif de raccordement d'un groupe électrogène mobile (GEM), en secours du GEU.

Toutefois, l'exploitant ne précise ni la durée nominale d'autonomie du GEU, ni la marge de dimensionnement de la capacité de fioul associée pour tenir compte des délais de réapprovisionnement par la FINA. A cet égard, l'IRSN note qu'AREVA a prévu, pour les sites du Tricastin et de La Hague, une autonomie en fioul du groupe électrogène fixe d'au moins 72 heures pour garantir un réapprovisionnement par la FINA sans risque de coupure de l'alimentation électrique des locaux de gestion de crise. **Aussi, l'IRSN estime que l'exploitant devrait retenir une marge suffisante sur la capacité en fioul afin de garantir une autonomie du GEU supérieure à 48 heures (de l'ordre de 72 heures), permettant d'attendre le réapprovisionnement en fioul par la FINA sans risque de perte de l'alimentation électrique des locaux de gestion de crise. Ceci fait l'objet de l'observation n° 3 formulée en annexe 2 au présent avis.**

Dans son dossier, l'exploitant indique qu'il prévoit d'alimenter les bâtiments de gestion de crise par un GEM en cas d'indisponibilité du GEU. Lors de l'instruction, l'exploitant a précisé que le GEM devrait être implanté sur le site du Tricastin, situé à une vingtaine de kilomètres du site de MELOX ; il serait acheminé par la FINA en cas de besoin. Par conséquent, en cas de dysfonctionnement du GEU, l'acheminement et la mise en place du GEM prendrait au mieux plusieurs heures, une fois la FINA déployée, et conduirait donc à ne plus pouvoir assurer les fonctions du bâtiment de gestion de crise pendant un certain délai. A titre de comparaison, pour les sites d'AREVA de La Hague et du Tricastin, les GEM prévus pour alimenter les bâtiments de gestion de crise en cas de défaillance des groupes électrogènes fixes sont présents sur les sites et peuvent être mise en œuvre par les exploitants sans avoir besoin de renforts extérieurs.

Par ailleurs, il convient de rappeler que le GEM est également prévu pour réalimenter un ventilateur du réseau d'extraction « haute dépression » (HD) du bâtiment 500 à la suite d'une situation extrême (dans un délai de l'ordre de deux jours). A cet égard, dans son avis de septembre 2016 relatif aux réponses de l'exploitant aux engagements EM4 et EM5, l'IRSN a recommandé que l'exploitant prenne des dispositions pour redémarrer au plus vite l'extraction HD après un aléa extrême (par des moyens d'alimentation électrique de secours sur le site par exemple) dans le cas où il ne serait pas en mesure de mettre en œuvre des dispositions d'intervention adaptées sur des départs de feu dans les locaux C3b du bâtiment 500.

Aussi, à ce stade, l'IRSN considère que les moyens d'alimentation électrique de secours de l'usine MELOX nécessaires pour faire face à une situation extrême nécessitent encore d'être consolidés par l'exploitant. En tout état de cause, l'IRSN estime que l'exploitant devra disposer sur le site de moyens d'alimentation électrique de secours suffisants pour, à la suite d'un aléa extrême et indépendamment de l'intervention de la FINA, assurer l'alimentation des équipements permettant de limiter au mieux les conséquences radiologiques d'un rejet de plutonium en particulier en cas d'aggravant (par un redémarrage rapide de l'extraction HD) et pour assurer la continuité des fonctions des locaux de gestion de crise en cas de dysfonctionnement du GEU. Ceci fait l'objet de la recommandation n° 5 formulée en annexe 1 au présent avis.

3.1.5 ACCESSIBILITE DES LOCAUX DE GESTION DE CRISE

Les locaux de gestion de crise sont dotés de deux accès géographiquement séparés : l'un situé côté Sud (accès via le 1^{er} étage du bâtiment 506) et l'autre côté Ouest (accès depuis le rez-de-chaussée du bâtiment 530). Comme indiqué précédemment, la « mini-galerie » reliant les bâtiments 530 et 506 sera dimensionnée à l'égard des aléas extrêmes retenus. **Ces dispositions sont satisfaisantes.**

3.2 OPERABILITE DES LOCAUX DE CRISE

3.2.1 SURVEILLANCE DES INSTALLATIONS - REPORT DES « PARAMETRES CLES »

En situation post aléa extrême, les informations qui remontent aux panneaux de sauvegarde du bâtiment 506 concernent les moyens « *noyau dur* » prévus pour la surveillance de l'état de la dernière barrière de confinement de l'installation. Il s'agit :

- des positions des vannes sismiques et des registres d'isolement des réseaux de ventilation,
- des mesures et des seuils de température des capteurs implantés sur le réseau d'extraction des locaux d'entreposage de matières nucléaires (postes DCM, STK, STE, TAS),
- des paramètres de fonctionnement de la ventilation haute dépression (HD).

Par ailleurs, l'exploitant a prévu d'implanter de nouveaux capteurs de température au plafond de certains locaux du bâtiment 500, afin de détecter un éventuel départ de feu. Les informations issues de ces capteurs seront reportées sur les panneaux de conduite de sauvegarde du bâtiment 506. Les locaux concernés sont des locaux de procédé C3b du bâtiment 500 abritant des boîtes à gants et des locaux inclus dans les secteurs de feu ayant une densité de charge calorifique supérieure à 1 100 MJ/m² ou ayant une paroi contiguë avec l'extérieur ou avec des locaux en périphérie de troisième barrière de confinement .

L'IRSN considère que le report de ces paramètres, incluant les mesures de température dans les locaux C3b, vers les tableaux de sauvegarde du bâtiment 506, qui permet d'établir l'état des installations après la survenue d'un aléa extrême nécessaire au déploiement des actions de remédiation, est satisfaisant.

En outre, le contrôle des rejets atmosphériques, réalisé en local par des moyens mobiles raccordés aux tuyauteries de prélèvement de sauvegarde, constitue également un paramètre de surveillance de l'état de la troisième barrière de confinement.

Aussi, l'IRSN estime que ces paramètres devraient être considérés par l'exploitant en tant que « paramètres clés ». Ceci fait l'objet de l'observation n° 4 formulée en annexe 2 au présent avis.

3.2.2 MOYENS DE COMMUNICATION ET ACQUISITION DE DONNEES METEOROLOGIQUES

Dans son dossier, l'exploitant indique que les moyens de communication disponibles après un aléa extrême et faisant partie du noyau dur sont : la téléphonie satellitaire, l'accès à Internet par liaison satellite KA-SAT et le réseau radio 400 MHz pour les communications à l'intérieur du site de Marcoule et à l'intérieur des bâtiments de l'usine MELOX. Ces moyens, prévus pour la communication vers l'extérieur et la communication en interne, font appel à différentes technologies qui limitent les risques de défaillance par mode commun. Ils sont en outre prévus pour garantir des moyens minimaux de communication et pour reconstituer un réseau de téléphonie fixe. **A ce stade du projet, ces éléments n'appellent pas de remarque.**

L'exploitant ne dispose pas de son propre système d'acquisition de données météorologiques. Lors de l'instruction, il a précisé qu'en situation de gestion de crise, les données météorologiques lui seraient transmises par téléphone satellitaire ou par réseau radio depuis le PC de gestion de crise du CEA/Marcoule qui dispose d'un mât météo et d'une station météorologique. A cet égard, l'IRSN considère que l'interface avec le CEA, également impliqué dans une situation de gestion d'une situation extrême affectant le site de Marcoule, pourrait induire une difficulté d'acquisition des données météorologiques par l'exploitant de l'usine MELOX. **En tout état de cause, l'IRSN estime que les dispositions prévues à ce stade ne répondent pas à la prescription [ARE-151-ND-13]³ de l'ASN formulée dans la décision citée en deuxième référence.**

3.2.3 MOYENS DE DECONTAMINATION DU PERSONNEL

Un sas de décontamination est situé dans le bâtiment 506, équipé de douches raccordées à des cuves d'effluents, prévues pour être fonctionnelles après un aléa extrême (en dehors du séisme), ou à une bâche souple déployée à l'extérieur du bâtiment avec un système de raccordement préexistant (à la suite d'un séisme). La cuve d'alimentation en eau est prévue pour permettre 40 douches sur la période de 48 heures après un aléa extrême. **Ceci n'appelle pas de commentaire à ce stade.**

4 IDENTIFICATION DES SSC

En septembre 2013, l'exploitant a transmis une liste des SSC du noyau dur de l'usine MELOX. Pour ce qui concerne les moyens de gestion de crise, l'exploitant a identifié les équipements suivants qui permettent d'assurer :

- la communication et l'alerte,
- le diagnostic de l'état de l'installation,
- la surveillance de l'environnement,
- la dosimétrie opérationnelle, la protection individuelle et collective des personnels,
- un soutien aux interventions à la suite d'un aléa extrême.

De plus, l'exploitant indique dans son dossier d'information technique que :

- le bâtiment 530 et les équipements associés sont classés en tant que SSC du noyau dur (SSC-ND) ;
- le bâtiment 506, les locaux de sauvegarde et les équipements de contrôle-commande associés sont identifiés comme ouvrages ou équipements existants en interface avec le noyau dur (SSC-INT).

Toutefois, l'exploitant ne précise pas les équipements visés par cette classification.

L'IRSN considère cette liste des SSC est acceptable mais nécessite d'être complétée, afin d'identifier les équipements présents dans les bâtiments 506 et 530 qui seront classés SSC. A cet égard, l'IRSN considère que les équipements nécessaires à l'habitabilité et l'opérabilité des locaux de gestion de crise (système de ventilation du bâtiment 530, système d'alimentation électrique des locaux de gestion de crise...) devraient être identifiés en tant que SSC « noyau dur ». En outre, l'exploitant ne précise pas dans son dossier les exigences de sûreté applicables aux SSC « noyau dur » nécessaires à la gestion d'une situation extrême. **Aussi, l'IRSN considère que l'exploitant devra compléter la liste des SSC « noyau dur » en y incluant les équipements nécessaires au maintien de**

³ Prescription [ARE-151-ND 13] : Avant le 31 décembre 2016, l'exploitant dispose de moyens robustes d'acquisition et de transmission des données météorologiques et de moyens d'évaluation des conséquences d'un rejet et justifie leur caractère fixe ou mobile.

l'habitabilité et à l'opérabilité du bâtiment de gestion de crise en situation d'aléa extrême et définir les exigences de sûreté associées à l'ensemble de ces équipements. En outre, l'IRSN estime que les équipements du bâtiment 506 qui permettront de réaliser le diagnostic de l'état de l'installation, notamment les pupitres de sauvegarde, doivent être opérationnels après un aléa extrême ; ils devront donc être également classés « noyau dur ». Ceci fait l'objet de la recommandation n°6 formulée en annexe 1 au présent avis.

5 CONCLUSION

L'IRSN considère que les options de sûreté retenues par l'exploitant de l'usine MELOX pour la conception des nouveaux locaux de gestion de crise, présentées dans le dossier examiné, sont globalement satisfaisantes. En particulier, l'exploitant retient pour la conception du bâtiment 530 une exigence de protection des équipiers de crise à l'égard de rejets radiologiques ou chimiques consécutifs à un aléa extrême. Pour l'IRSN, cette exigence devra être déclinée en exigences spécifiques de conception relatives au confinement statique du bâtiment 530 et de son système de ventilation. De plus, l'IRSN estime que l'exploitant devra prévoir des dispositions pour être en mesure de respecter cette exigence de protection en cas de rejet d'iode radioactif consécutif à un accident sur le CNPE du Tricastin. Par ailleurs, l'exploitant devra disposer sur le site de moyens d'alimentation électrique de secours suffisants pour être en mesure d'alimenter les équipements nécessaires à la limitation des conséquences radiologiques d'un aléa extrême et ceux des locaux de gestion de crise.

Le dimensionnement des nouveaux ouvrages de gestion de crise de l'usine MELOX est fondé sur la méthodologie retenue par AREVA pour les ouvrages et équipements neufs du noyau dur. L'IRSN rappelle que cette méthodologie générale a fait l'objet de recommandations formulées dans son avis d'octobre 2015, qui sont applicables aux ouvrages de gestion de crise de l'usine MELOX. S'agissant des bâtiments existants en interface avec le bâtiment 530, l'IRSN estime que la démarche d'analyse du comportement de ceux-ci nécessite d'être complétée sur plusieurs points.

Enfin, l'exploitant devra compléter la liste des SSC du « noyau dur » transmise en septembre 2013, pour prendre en compte les équipements nécessaires au maintien de l'habitabilité et de l'opérabilité des locaux de gestion de crise et les équipements du bâtiment 506 permettant de réaliser le diagnostic de l'état de l'installation après une situation accidentelle.

Ces points font l'objet des recommandations présentées en annexe 1 au présent avis. En outre, l'exploitant devrait tenir compte des observations formulées en annexe 2 au présent avis.

Pour le Directeur général et par délégation,
Jean-Paul DAUBARD
Adjoint au Directeur de l'Expertise de Sûreté

Recommandations relatives aux principes de conception du futur PC de crise de MELOX

L'IRSN recommande que l'exploitant :

1. décline l'exigence de protection des équipiers de crise à l'égard de rejets radiologiques ou chimiques en situation d'aléa extrême, en exigences définies relatives à la conception des structures et des équipements participant au confinement statique du bâtiment 530.
2. complète la démarche d'analyse du comportement des bâtiments existants en interface avec le bâtiment 530 en :
 - définissant les exigences attribuées aux ouvrages de génie civil des bâtiments 504 et 506, à la galerie de liaison 506-500 (galerie de circulation du personnel) et aux tranchées de sauvegarde existantes dans lesquelles cheminent les câbles d'alimentation électrique du bâtiment 530 ;
 - justifiant les méthodes retenues pour vérifier le respect des exigences de comportement des bâtiments 504, 506, de la galerie de liaison 506-500 et des tranchées de sauvegarde existantes. En particulier, ces méthodes devront présenter un niveau de confiance suffisant pour apprécier le respect des exigences retenues, notamment en cas de répliques sismiques faisant suite à un séisme extrême.
3. définisse les dispositions constructives de conception des locaux de gestion de crise sur la base d'une exigence de maintien en surpression, pour toutes les situations d'aléa extrême (y compris en cas de vent extrême ou de tornade) pouvant remettre en cause l'habitabilité de ces locaux.
4. prévoie dès la mise en service du bâtiment de gestion de crise de MELOX, la mise en place d'un piège à iode sur le réseau de soufflage du bâtiment 530 afin d'assurer la protection des équipiers de crise en cas de situation accidentelle conduisant à un rejet d'iode radioactif.
5. dispose sur le site de moyens d'alimentation électrique de secours suffisants pour, à la suite d'un aléa extrême et indépendamment de l'intervention de la FINA, assurer l'alimentation des équipements permettant de limiter au mieux les conséquences radiologiques d'un rejet de plutonium en particulier en cas d'aggravant (par un redémarrage rapide de l'extraction HD) et pour assurer la continuité des fonctions des locaux de gestion de crise en cas de dysfonctionnement du groupe électrogène ultime.
6. complète la liste des SSC « noyau dur » en y incluant :
 - les équipements nécessaires au maintien de l'habitabilité et de l'opérabilité des locaux de gestion de crise (système de ventilation, alimentation électrique du PC de crise, etc...),
 - les équipements du bâtiment 506 permettant de réaliser le diagnostic de l'état de l'installation, notamment les pupitres de sauvegarde,

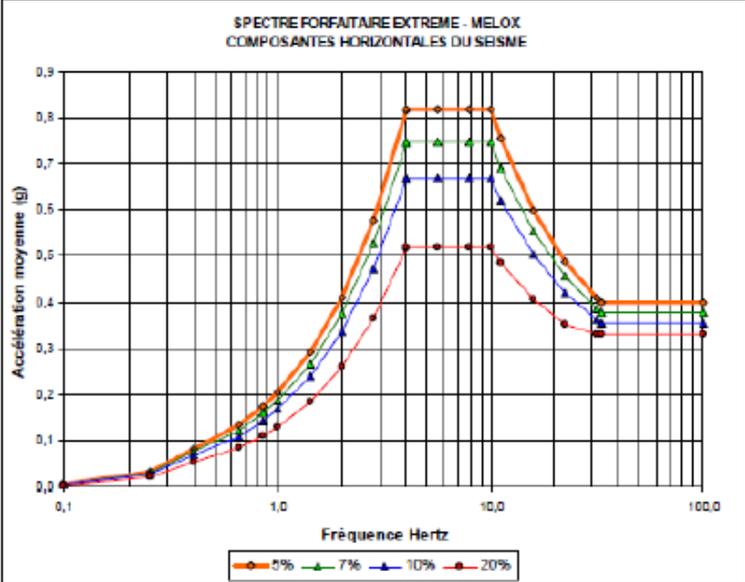
De plus, l'exploitant devra définir les exigences de sûreté associées à l'ensemble de ces équipements.

Observations relatives aux principes de conception du futur PC de crise de MELOX

L'IRSN considère que l'exploitant devrait :

1. compléter son dossier en présentant :
 - les moyens d'extinction et d'intervention prévus en cas d'incendie dans les locaux de gestion des situations d'urgence,
 - l'analyse des risques d'origine interne, notamment les risques d'inondation et d'explosion,
 - l'analyse des risques de dégagement de produits chimiques par les installations environnantes,
 - les principales options retenues à la suite de l'analyse des aspects liés aux facteurs organisationnels et humains, réalisée pour définir l'aménagement des locaux du bâtiment 530.
2. prévoir des moyens complémentaires de couchage des intervenants pour permettre un fonctionnement en autonomie au moins pendant 48 heures de l'ensemble du personnel de gestion de crise.
3. retenir une marge suffisante sur la capacité en fioul afin de garantir une autonomie du groupe électrogène ultime supérieure à 48 heures (de l'ordre de 72 heures), permettant d'attendre le réapprovisionnement en fioul par la FINA sans risque de perte de l'alimentation électrique des locaux de gestion de crise.
4. identifier, en tant que « paramètres clés », les paramètres permettant d'établir l'état des installations après la survenue d'un aléa extrême et nécessaires au déploiement des actions de remédiation, en y incluant notamment :
 - les informations remontées aux panneaux de sauvegarde du bâtiment 506, relatives à la surveillance de l'état de la dernière barrière de confinement de l'installation, y compris les mesures de température dans les locaux C3b,
 - le contrôle des rejets atmosphériques.

Chargements pris en compte pour le dimensionnement du bâtiment de gestion de crise de MELOX.

Chargement	Définition de l'aléa extrême
<p>Séisme forfaitaire extrême (A_E)</p>	<p>Formes spectrales définies à partir de la norme NF EN 1998. Plateau spectral à 5 % : 0,82 g ; pseudo-vitesse à 5 % : 0,33 m/s ; accélération à 30 Hz et 5 % : 0,41 g</p>  <p>Valeurs d'accélération de la composante verticale = $\frac{2}{3}$ de la composante horizontale</p>
<p>Vent forfaitaire extrême (A_W)</p>	<p>Pression dynamique de pointe extrême à 10 m : 259 daN/m² Vitesse de pointe à 10 m : 234 km/h (65 m/s)</p>
<p>Projectile forfaitaire extrême (A_P)</p>	<p>Stabilité et absence de perforation des éléments de structure porteuses ou secondaires du PC de crise sous l'impact des PFE.</p> <p><u>PFE moyen</u> : Tube DN 150 Schedule 40S - Diamètre 0,168 m, épaisseur 7,11 mm, longueur 4,58 m, masse 130 kg, vitesse horizontale 87 km/h (24 m/s), vitesse verticale 58 km/h (2/3 de la vitesse horizontale)</p> <p><u>PFE léger</u> : Bille sphérique - masse 67 g, vitesse horizontale 22 km/h (6 m/s), vitesse verticale 14,7 km/h</p>
<p>Dépression/ surpression forfaitaire extrême (A_D)</p>	<p>+/- 200 daN/m² en chargement statique sur les parois (façades et toitures). Cumul le plus défavorable</p>
<p>Neige</p>	<p>Surpression : 135 daN/m² (hauteur de neige voisine de 90 cm)</p>
<p>Températures forfaitaires extrêmes (A_T)</p>	<p>- 11 °C / + 43 °C pour les équipements implantés à l'intérieur des bâtiments - 16 °C / + 43 °C pour les équipements véhiculant de l'eau ou fonctionnant avec du fioul</p>
<p>Explosion externe</p>	<p>Surpression maximale de 45 mbar - Durée : 300 ms</p>

Recommandations de l'IRSN formulées dans le cadre de l'instruction des réponses à l'engagement EG9, relatives à l'examen des méthodes d'analyse du comportement des SSC existants du ND définies par AREVA

Recommandation n°1 : L'IRSN recommande qu'AREVA privilégie des modifications des ouvrages de génie civil dans le cas où la justification sur la base d'une analyse « approfondie » ne peut être apportée.

Recommandation n°2 : L'IRSN recommande qu'AREVA justifie la robustesse des méthodes retenues au regard des exigences de comportement retenues en cohérence avec les objectifs de sûreté visés. En particulier, ces méthodes devront présenter un niveau de confiance suffisant pour apprécier le respect des exigences retenues, notamment en cas de répliques sismiques faisant suite à un séisme extrême.

Recommandation n°3 : L'IRSN recommande qu'AREVA présente une analyse des déformations des structures associées aux phénomènes d'adaptation, de redistribution des efforts ou d'endommagement localisé des éléments en béton armé pour justifier la maîtrise des déformations des éléments assurant une fonction d'étanchéité (paroi, liner, revêtement) ou une fonction de confinement.

Recommandation n°4 : L'IRSN recommande qu'une résistance nulle du béton en traction soit retenue dans les calculs non-linéaires des ouvrages en béton armé associés au « noyau dur ».

Recommandation n°5 : L'IRSN recommande qu'AREVA retienne, pour l'analyse du comportement des ouvrages de génie civil existants du noyau dur, les valeurs d'amortissement habituellement adoptées pour la conception et le réexamen des ouvrages de génie civil nucléaires.