

Fontenay-aux-Roses, le 15 juillet 2019

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis IRSN/2019-00162

Objet : Établissement AREVA NP de Romans-sur-Isère
Usine de fabrication d'éléments combustibles (INB n° 63)
Redémarrage de l'atelier TRIGA

Réf. **Lettre ASN CODEP-DRC-2018-07513 du 2 mars 2018.**

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) demande l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur le dossier de sûreté joint à la demande d'autorisation de modification de l'INB n° 63 de l'Établissement FRAMATOME de Romans-sur-Isère, transmise par son directeur en octobre 2017, relatif au redémarrage de l'atelier TRIGA. Pour ce redémarrage, l'exploitant réalise des réaménagements de cet atelier et remplace un certain nombre d'équipements.

De l'examen de ce dossier, tenant compte des compléments d'information transmis au cours de l'expertise et des engagements adressés en juillet 2019 par l'exploitant à l'ASN, l'IRSN retient les points suivants.

1. Contexte

L'atelier TRIGA, situé dans le bâtiment F2 de l'INB n° 63, est destiné à la fabrication de combustibles à base d'uranium enrichi en isotope 235 à destination de réacteurs de recherche dits TRIGA. Cet atelier, mis en service en 1996, a été arrêté en 2012. Dans ce contexte, l'exploitant n'a pas donné de suite aux engagements qu'il avait pris dans le cadre de l'expertise du dossier de réexamen de l'INB n° 63 en 2006 et n'a pas intégré cet atelier au réexamen de la sûreté de cette INB transmis en 2016.

En conséquence, il a pris en compte les engagements précités dans le dossier transmis en octobre 2017 et joint à ce dernier un dossier de réexamen de la sûreté de cet atelier.

2. Fonctions et description de l'atelier TRIGA

L'atelier TRIGA met en œuvre de l'uranium de teneur en isotope 235 maximale de 20 %.

Les combustibles TRIGA sont constitués de barreaux cylindriques en alliage d'uranium et de zirconium hydruré, avec ou sans erbium, assemblés ou non en faisceaux. Les barreaux sont placés dans une gaine qui est, soit en acier inoxydable, soit en « Incoloy ».

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 8 440 546 018

La fabrication des combustibles TRIGA comporte les étapes suivantes :

- préparation des charges de fusion, dans la zone uranium du bâtiment F2, à partir d'uranium métallique, de zirconium, d'erbium pour certaines fabrications et d'alliage, hydruré ou non, d'uranium-zirconium ;
- fusion puis coulage de la charge dans un moule à l'intérieur d'un four de fusion (nouvel équipement implanté pour le redémarrage de l'atelier TRIGA) ;
- démoulage des lingots ;
- usinage et rectification des lingots pour obtenir les barreaux ;
- hydruration des barreaux dans un four d'hydruration (nouvel équipement implanté pour le redémarrage de l'atelier TRIGA) ;
- rectification des barreaux ;
- gainage des barreaux dans des tubes fermés par deux bouchons.

Par ailleurs, le recyclage des résidus d'alliage et des filtres des rectifieuses est réalisé dans un four de grillage.

3. Bilan des engagements pris en 2006.

Dans le dossier transmis, l'exploitant apporte des réponses aux engagements pris pour l'atelier TRIGA en 2006 lors de l'expertise du dossier de réexamen de la sûreté de l'INB n° 63.

Ces réponses apportent les éléments techniques attendus, à l'exception de trois engagements. Pour ces engagements, concernant la radioprotection et la protection contre un incendie, l'exploitant s'est engagé à apporter des compléments en s'appuyant sur la configuration définitive de l'atelier TRIGA rénové. Ceci n'appelle pas de commentaire de l'IRSN.

4. Retour d'expérience

Les événements déclarés survenus dans l'atelier TRIGA lors de son exploitation ont pour origine notamment les risques liés à la mise en œuvre de matières pyrophoriques (zirconium, uranium...). Dans le cadre du redémarrage de l'atelier, l'exploitant a réévalué ces risques en intégrant ce retour d'expérience. **Ceci est satisfaisant.**

5. Examen de conformité

Dans le cadre du réexamen de la sûreté de l'atelier TRIGA, l'exploitant a réalisé un examen de conformité des « éléments importants pour la protection des intérêts (EIP) » existants et défini un plan d'actions visant à traiter les non-conformités détectées. **Pour les EIP autres que ceux associés au génie civil, les éléments transmis n'appellent pas de remarque de l'IRSN.**

Concernant le génie civil de l'atelier TRIGA, des fissures sont apparues au niveau des dalles de toiture en béton armé des cellules et de quelques cloisons en maçonnerie, du fait selon l'exploitant de travaux de terrassement réalisés à proximité du bâtiment F2. Pour rappel, ces éléments ont des exigences de sûreté associées au confinement statique des substances radioactives et à la prise en compte des risques liés à un séisme ou un incendie. L'exploitant a installé des jauges afin de suivre l'évolution de ces fissures et programmé leur traitement dans le cadre des travaux d'aménagement de l'atelier TRIGA. **Ceci est satisfaisant.** En outre, pour rappel, lors de l'expertise du réexamen de la sûreté de l'INB n° 63 de 2016, l'exploitant s'est engagé à mettre en place un plan de surveillance des ouvrages de génie civil du bâtiment F2, incluant l'atelier TRIGA.

Toutefois, les fissures précitées n'ont pas fait l'objet d'une expertise approfondie de l'exploitant, notamment pour en confirmer l'origine. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 de l'annexe 1 du présent avis.**

Par ailleurs, l'exploitant s'est engagé à compléter le dossier de conformité de l'atelier TRIGA avec des contrôles relatifs aux exigences définies d'exploitation. Enfin, pour les équipements neufs qui seront implantés, la conformité aux exigences de sûreté sera vérifiée lors des essais intéressant la sûreté ou par des contrôles spécifiques. **Ceci n'appelle pas de remarque de l'IRSN.**

6. Réévaluation de sûreté de l'atelier TRIGA

a. Risques de dispersion de substances radioactives

Les risques de dispersion de substances radioactives sont essentiellement associés aux opérations mettant en œuvre de l'uranium sous forme divisée (poudre, copeaux) et liquide (boues et effluents). Ces opérations sont principalement réalisées lors de l'usinage et la rectification des barreaux d'uranium.

De nouveaux équipements participant au le confinement des substances radioactives (statique et dynamique) seront installés autour des équipements de procédé (enceinte ou sorbonne) ou au niveau des ouvertures de ces équipements (boîtes à gants pour les fours de grillage et d'hydruration). De plus, de nouveaux capotages seront mis en place pour les machines d'usinage. En outre, des systèmes de confinement dynamique assureront un sens d'air entrant au niveau des fuites et des ouvertures de ces capotages. Enfin, un local « PNF TRIGA », commun à tout l'atelier et maintenu en légère dépression, abritant le premier niveau de filtration du réseau d'extraction des locaux sera installé sur le toit de l'atelier (grenier TRIGA). **L'IRSN estime que ces modifications améliorent les dispositions de confinement des substances radioactives de l'atelier TRIGA, en limitant notamment les contaminations des cellules et les risques lors des changements de filtre.**

Concernant la surveillance des dispositions de confinement, des contrôles de non contamination des surfaces des locaux seront périodiquement réalisés. L'exploitant indique qu'un retour d'expérience sera constitué afin d'ajuster la périodicité de ces contrôles. **Ceci est satisfaisant sur le principe. Nonobstant, l'IRSN considère que lors de la période d'acquisition de ce retour d'expérience, la périodicité des contrôles surfaciques des locaux mettant en œuvre de l'uranium sous forme divisée devrait être inférieure à un mois. Ceci fait l'objet de l'observation n° 1 de l'annexe 2 du présent avis.**

L'exploitant crée une issue de secours donnant sur l'extérieur dans un des locaux de l'atelier TRIGA, constituée d'un sas équipé de portes coupe-feu. A cet égard, en cas d'incendie, une augmentation de la pression dans ce local pourrait entraîner, compte tenu des substances radioactives présentes (boues de rectification notamment), des rejets radioactifs dans l'environnement non filtrés. **Sur ce point, l'exploitant s'est engagé à installer un système de confinement dynamique dans ce sas. L'extraction d'air de ce système sera raccordée en amont des filtres de premier niveau de filtration des locaux, afin d'assurer la filtration des fumées en cas d'incendie. Ceci est satisfaisant.**

b. Exposition aux rayonnements ionisants

Les objectifs de radioprotection de l'INB n°63 ont été redéfinis à l'issue de l'expertise du dossier de réexamen de sûreté de l'INB n°63 de 2016. Pour l'objectif de dose interne individuelle annuelle, l'exploitant indique qu'« *aucune personne ne devra présenter une dose interne supérieure à 0,5 mSv suite à une incorporation unique ou supérieure à 1 mSv suite à des incorporations faibles chroniques* ». A cet égard, l'IRSN considère que pour une installation neuve

les objectifs de dose interne doivent être nuls en conditions normales et dégradées, et que la conception des nouveaux postes de travail de l'atelier TRIGA doit prendre en compte ces objectifs. **Ceci fait l'objet de la recommandation n° 2 de l'annexe 1 du présent avis.**

Sur ce point, les améliorations des confinements statique et dynamique (mise en place de boîtes à gants, de sas, de sorbonnes, de capotages...) définies par l'exploitant, détaillées au paragraphe 6.a du présent avis, contribuent à limiter les risques d'exposition interne des opérateurs.

c. Risque de criticité

Dans chaque local de l'atelier TRIGA sont définies des unités de travail (UT), dont le périmètre est matérialisé.

Les modes de contrôle de la criticité retenus pour ces unités sont la masse et la géométrie, des équipements ou des structures d'entreposage. La maîtrise de la masse de matières fissiles dans celles-ci s'appuie sur des double-contrôles par pesée et des bilans entrée/sortie faisant l'objet de contrôles. Enfin, la géométrie des équipements et des structures d'entreposage sera contrôlée et les résultats de ces contrôles tracés dans les fiches de criticité. **Ces points, qui reprennent les principes déjà mis en œuvre dans l'INB n° 63, sont satisfaisants.**

La teneur maximale en isotope 235 de l'uranium retenue par l'exploitant dans les analyses de criticité de l'atelier TRIGA est inférieure à celle maximale des matières présentes dans l'INB n° 63. Aussi, l'exploitant réalisera un contrôle par mesure de cette teneur, en complément du contrôle administratif fondé sur le suivi des matières, pour l'uranium transféré dans l'atelier TRIGA. **Ceci est satisfaisant.**

Par ailleurs, l'exploitant justifie le maintien de la sous-criticité pour un scénario de chute d'un faisceau de barreaux, entraînant sa déformation, en considérant une quantité limitée de matériau modérateur. Toutefois, dans le local considéré pour l'étude de ce scénario, il n'est pas formalisé de disposition limitant les risques d'apport de modération. Toutefois, l'IRSN considère que le maintien de la sous-criticité est assuré en cas de perte de la géométrie de l'ensemble des barreaux présents dans une unité de travail de ce local cumulée avec la présence de modérateur. L'exploitant devrait cependant mettre à jour l'analyse de sûreté en conséquence. **Ce point fait l'objet de l'observation n° 5 de l'annexe 2 du présent avis.**

d. Risques liés à un incendie

Le risque d'incendie dans l'atelier TRIGA est principalement lié à la présence de charges calorifiques et de métaux pyrophoriques.

Les dispositions liées au caractère pyrophorique de certaines matières sont notamment l'inertage à l'argon de la nouvelle boîte à gants de chargement/déchargement du four de grillage, lors des opérations de préparation des charges et de leur introduction dans le four de grillage, ainsi que le conditionnement des matières dans des conteneurs fermés en cas d'augmentation de la teneur en oxygène dans cette boîte à gants et en l'absence d'opérateur. **Ces dispositions sont globalement satisfaisantes.**

Par ailleurs, l'exploitant s'est engagé à mettre en place des écrans thermiques prévenant le risque d'agression des filtres du premier niveau de filtration de l'extraction des locaux en cas de départ de feu dans l'armoire électrique ou les transformateurs situés à proximité. **Ceci est satisfaisant.**

Enfin, les dispositions de surveillance, de sectorisation des locaux et de lutte contre l'incendie retenues pour l'atelier TRIGA n'appellent pas de remarque.

e. Risques liés à une explosion interne

Les risques d'explosion interne sont essentiellement liés aux fours de fusion, de grillage et d'hydruration. En outre, les bouteilles d'hydrogène et de gaz neutres sous pression, installées à l'extérieur du bâtiment F2, alimentant ces fours présentent également des risques d'explosion. Pour rappel, les fours de fusion et d'hydruration sont remplacés dans le cadre du redémarrage de l'atelier TRIGA.

Risques d'explosion des fours de grillage et fusion

Pour le four de grillage, les dispositions définies par l'exploitant pour prévenir, surveiller et limiter les conséquences d'une explosion en cas de perte d'étanchéité de ce four, n'appellent pas de remarque.

De même, les dispositions définies pour le four de fusion pour prévenir, surveiller et limiter les conséquences d'une fuite du circuit d'eau de refroidissement du four (risque d'explosion vapeur) ou d'une introduction d'air dans le four pendant la phase de dégazage des barreaux hydrurés (risque d'explosion d'hydrogène) sont satisfaisantes. Lors de l'expertise, l'exploitant a notamment complété l'analyse des différentes situations incidentelles et indiqué qu'après une coupure automatique de la chauffe, le four sera inerté et mis à la pression atmosphérique pour évacuer l'hydrogène résiduel. **Ceci est satisfaisant.**

Par ailleurs, pour prévenir un risque d'explosion d'hydrogène dans la gaine d'extraction du local dans laquelle l'hydrogène du four de fusion est évacué lors de la phase de dégazage, l'exploitant s'appuie sur la dilution assurée par le débit d'air de la ventilation de cette gaine. A cet égard, il s'est engagé à retenir des dispositions visant à garantir le fonctionnement de cette ventilation. **Ceci est satisfaisant.**

Le four de fusion est placé dans une enceinte ventilée reconstituant la première barrière de confinement lors de l'ouverture de sa porte. L'extraction de cette enceinte est raccordée à la gaine d'extraction du local. En cas de perte d'étanchéité du four ou du conduit d'extraction des gaz du four lors de la phase de dégazage, une fuite d'hydrogène dans l'enceinte de confinement peut conduire à une explosion. En effet, la dilution uniforme de l'hydrogène dans cette enceinte n'est pas garantie, notamment en cas de réduction du débit d'extraction de l'air de celle-ci. Enfin, l'exploitant n'a pas défini de disposition visant à garantir l'étanchéité du conduit d'extraction du four de fusion ou à détecter une fuite d'hydrogène dans l'enceinte de ce four. **Ceci fait l'objet de la recommandation n° 3 de l'annexe 1 du présent avis.**

Enfin, l'exploitant n'évalue pas les conséquences potentielles d'une explosion liée à une fuite d'hydrogène dans le local du four de fusion, dans l'enceinte de confinement de ce four, le conduit d'extraction de celui-ci ou la gaine d'extraction du local, notamment en cas de séisme du fait que l'étanchéité du four et le fonctionnement de la ventilation ne sont pas démontrés dans cette configuration. **Ceci fait l'objet de la recommandation n° 4 de l'annexe 1 du présent avis.**

Risques d'explosion dans le local du four d'hydruration

Les dispositions définies par l'exploitant pour prévenir, surveiller et limiter les conséquences d'une explosion en cas de formation d'un mélange explosif air/hydrogène dans le four d'hydruration sont acceptables. En particulier, elles permettent de prévenir et détecter une entrée d'air au cours du cycle d'hydruration. **A cet égard, l'IRSN considère que l'exploitant devrait justifier, par des mesures lors des essais intéressant la sûreté, l'efficacité de la séquence d'inertage du four d'hydruration en début et fin de cycle. Ce point fait l'objet l'observation n° 2 de l'annexe 2 du présent avis.**

En complément de ces dispositions, l'exploitant a analysé différentes situations incidentelles et précisé les actions générées par l'automate de sécurité du contrôle commande du four en cas d'arrêt d'urgence pour les situations de perte d'étanchéité du four et de détection d'hydrogène dans le local, de surpression dans le four, d'arrêt de la ventilation ou de perte d'alimentation électrique pendant la phase d'hydruration.

A cet égard, l'arrêt d'urgence du four d'hydruration ne conduit pas à son inertage immédiat et systématique. Ainsi, cela ne permet pas de mettre le four dans un état sûr (four froid, inerté à l'hélium et ne contenant plus d'hydrogène). Or, le four fonctionne en continu et un cycle d'hydruration dure plusieurs jours. **Aussi, l'IRSN considère qu'en l'absence de personnel dans l'atelier, pour certaines situations telles que la détection d'hydrogène dans le local, la mise à l'état sûr du four doit être immédiate et automatique.** Par ailleurs, seule la détection d'hydrogène dans la boîte à gants ou dans le local est reportée au PC sécurité du site. Les informations correspondant à un arrêt de la chauffe et de l'alimentation en hydrogène ne sont pas reportées. Enfin, aucune ronde de surveillance n'est prévue en dehors des horaires de travail de l'INB n°63. **Ceci fait l'objet de la recommandation n° 5 de l'annexe 1 du présent avis.**

En cas de détection d'hydrogène, d'un incendie, de perte prolongée de la ventilation ou de perte électrique, la vanne sismique d'alimentation en hydrogène, placée à l'extérieur du bâtiment, et deux autres vannes, présentes dans le local sur la canalisation d'hydrogène, sont automatiquement fermées. **Ces dispositions sont acceptables que pour ce qui concerne le risque d'explosion dans la boîte à gants.** Toutefois, en cas de fuite dans le local du four d'hydruration en amont des deux vannes de sectionnement de la tuyauterie d'hydrogène et en considérant une défaillance de la fermeture de la vanne sismique, placée à l'extérieur, la fuite d'hydrogène dans le local se poursuivrait. **Pour prévenir cette situation, l'IRSN considère que l'exploitant doit vérifier la fermeture de la vanne sismique d'alimentation en hydrogène et, le cas échéant, fermer manuellement les bouteilles d'hydrogène situées à l'extérieur. Ceci fait l'objet de la recommandation n° 6 de l'annexe 1 du présent avis.**

Par ailleurs, une explosion d'hydrogène pourrait avoir lieu dans le conduit d'extraction des gaz du four d'hydruration ou dans la gaine de ventilation de son local, l'évacuation de l'hydrogène du four se faisant par ces réseaux lors des phases de rinçage du four. En outre, la dilution de l'hydrogène dans le conduit d'extraction du four est liée au maintien d'un débit minimal de l'extraction du local. En conséquence, une perte de la ventilation lors du fonctionnement du four entraînerait la mise à l'état sûr du four. **Pour l'IRSN, cette mise à l'état sûr doit être retenue dès qu'une baisse du débit de ventilation est détectée. Ceci fait l'objet de la recommandation n° 7 de l'annexe 1 du présent avis.**

Enfin, l'exploitant n'évalue pas les conséquences d'une explosion en cas de fuite d'hydrogène dans la boîte à gants ou dans la gaine d'extraction du local, notamment en cas de séisme du fait que l'étanchéité du four et le fonctionnement de la ventilation ne sont pas démontrés dans cette configuration. **Ceci fait l'objet de la recommandation n° 4 de l'annexe 1 du présent avis.**

Risques d'explosion à l'extérieur du bâtiment F2

L'entreposage de bouteilles de gaz sous pression, alimentant en particulier les fours de fusion et d'hydruration, est situé à l'extérieur du bâtiment F2. L'exploitant étudie les effets de l'explosion du nuage de gaz explosif résultant d'une fuite d'hydrogène au niveau d'une bouteille ou des tuyauteries d'alimentation. Au regard des hypothèses retenues pour ce scénario, l'IRSN considère que la méthode utilisée par l'exploitant (multi-énergies) n'est pas adaptée à l'estimation des effets de pression au niveau du génie civil du bâtiment F2. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 8 de l'annexe 1 du présent avis.**

f. Facteurs humains et organisationnels

Le redémarrage de l'atelier TRIGA conduit à la reprise d'opérations arrêtées depuis 2012 et à l'utilisation de postes de travail pour la plupart modifiés. A cet égard, l'exploitant a réalisé pour ce redémarrage une analyse spécifique des facteurs humains et organisationnels. Dans cette analyse, il définit notamment des « exigences FOH » et des « essais FOH ». **L'analyse de l'exploitant est globalement satisfaisante. Toutefois, les « essais FOH » ne sont formellement pas intégrés dans le programme des essais intéressant la sûreté. En outre, parmi les exigences FOH retenues, l'exploitant ne précise pas celles faisant l'objet d'exigences définies. Ce point fait l'objet de la recommandation n°9 de l'annexe 1 du présent avis.**

Un nouveau système de conduite permettra de manœuvrer des vannes de sécurité et le procédé du four d'hydruration. Les opérations seront commandées par un automate en mode « semi-automatique » ; les opérateurs effectueront des tâches afin d'enclencher les cycles de fonctionnement et surveilleront le bon déroulement des opérations. A cet égard, l'exploitant s'est engagé à réaliser des essais intéressant la sûreté, relatifs aux situations dégradées associées à l'exploitation des fours de fusion et d'hydruration. **Ceci est satisfaisant.**

Pour les nouveaux fours de fusion et d'hydruration, l'expérience de conduite sera acquise par les opérateurs au travers notamment de leur participation aux essais intéressant la sûreté. De plus, l'exploitant s'est engagé à réaliser des essais intéressant la sûreté relatifs aux situations dégradées liées à l'exploitation du four d'hydruration. **Ceci est satisfaisant.**

g. Risques liés à un séisme

Dans le cadre du dernier dossier de réexamen de la sûreté de l'INB n°63, l'exploitant a réévalué le comportement sismique des bâtiments de l'INB n°63. A l'issue de l'expertise de ce dossier, l'IRSN a estimé démontrée l'atteinte des exigences notamment de stabilité du bâtiment F2 et de maintien du supportage d'équipements, sous réserve de la réalisation des travaux définis par l'exploitant. A cet égard, comme indiqué précédemment, des fissures sont depuis apparues dans le génie civil des cellules de l'atelier TRIGA. Aussi, l'exploitant a réalisé un nouveau calcul de vérification du comportement du bâtiment F2 sous séisme forfaitaire extrême (SFE), prenant en considération un affaiblissement du génie civil à l'emplacement des fissures et une charge additionnelle en toiture de l'atelier TRIGA représentant le nouveau local de ventilation PNF. **Cette nouvelle étude n'appelle pas de commentaires de l'IRSN.**

S'agissant des équipements, l'exploitant retient des exigences de maintien de la géométrie et de la localisation de la matière fissile au regard des risques de criticité. La méthodologie de dimensionnement des ancrages des équipements concernés est acceptable. Toutefois, l'exploitant n'a pas retenu de dimensionnement au critère « a » (non projectile en cas de séisme) du four de grillage ou de la boîte à gants de ce four alors qu'ils pourraient être agresseur du four de fusion. L'exploitant s'est engagé à justifier ce point, ce qui est satisfaisant.

Enfin, compte tenu que l'étanchéité des fours de fusion et d'hydruration n'est pas démontrée en cas de séisme, l'IRSN considère que les scénarios d'explosion retenus, qui sont représentatifs d'une explosion consécutive à un séisme, devraient être pris en compte pour le dimensionnement du PUI. **Ce point fait l'objet de l'observation n°6 de l'annexe 2 du présent avis.**

h. Liste des EIP et AIP

La liste des EIP et les exigences définies associées déterminées par l'exploitant pour le redémarrage de l'atelier TRIGA est convenable. Toutefois, l'IRSN considère que certains EIP, tels que les fours, présentent un caractère macroscopique et que les équipements constituant ces EIP, ayant des exigences de sûreté, devraient également être classés EIP. Ce point fait l'objet de l'observation n° 3 de l'annexe 2 du présent avis.

En outre, l'exploitant n'a pas défini d'AIP spécifiquement liée aux activités sensibles réalisées dans l'atelier TRIGA. A cet égard, l'IRSN considère que la conduite des fours de cet atelier devrait faire l'objet d'une AIP. Ce point fait l'objet de l'observation n° 4 de l'annexe 2 du présent avis.

7. Essais intéressant la sûreté

Les essais intéressant la sûreté, préalables au redémarrage de l'atelier TRIGA, se déclinent en deux étapes :

- les essais en inactif de phase 1 (chez les fournisseurs) et de phase 2 (sur site),
- les essais de phase 3 avec mise en œuvre d'uranium appauvri pour la qualification du procédé.

De manière générale, l'exploitant définit dans le programme des essais intéressant la sûreté les critères à respecter pour vérifier la conformité de l'EIP à l'exigence définie spécifiée. Il s'est engagé à mettre à jour ce programme en tenant compte des évolutions retenues durant l'expertise du dossier de sûreté.

En outre, il s'est engagé à réaliser une analyse des risques liés à la co-activité entre les essais, l'exploitation du bâtiment F2 et certains travaux d'aménagement de l'atelier TRIGA.

8. Conclusion

En conclusion, l'IRSN estime que les dispositions présentées dans le dossier de sûreté et les modifications définies pour l'atelier TRIGA dans le cadre de la reprise de ses activités sont globalement satisfaisantes. Elles apportent en outre les éléments attendus pour les engagements pris par l'exploitant dans le cadre de l'instruction des dossiers de réexamen de la sûreté de l'INB n° 63 en 2006 et en 2016. L'exploitant devra toutefois mettre à jour l'analyse de sûreté de l'atelier TRIGA et compléter la liste d'EIP et d'AIP pour prendre en compte les évolutions apportées au cours de l'expertise de l'IRSN et les recommandations formulées dans la présente fiche technique.

Enfin, l'exploitant devrait prendre en compte les observations présentées en annexe 2 du présent avis.

Pour le Directeur général et par délégation,

Igor LE BARS,

Adjoint au Directeur de l'Expertise de Sûreté

Annexe 1 à l'Avis IRSN/2019-00162 du 15 juillet 2019

Recommandations

Recommandation n° 1 : l'exploitant devra approfondir l'expertise des désordres constatés sur le génie civil de l'atelier TRIGA afin d'en définir l'origine et formaliser dans le plan de surveillance des structures de génie civil le suivi de ces fissures et du niveau de tassement du bâtiment.

Recommandation n° 2 : l'exploitant devra, pour la radioprotection, réaliser des études de poste en considérant un objectif de dose interne individuelle nulle pour les nouveaux postes de travail.

Recommandation n° 3 : L'IRSN recommande que l'exploitant prenne des dispositions pour :

- détecter la présence d'hydrogène dans l'enceinte du four de fusion,
- garantir le fonctionnement de la ventilation de l'enceinte nécessaire à la dilution de l'hydrogène en cas de fuite du conduit d'extraction du four de fusion,
- limiter la quantité d'hydrogène pouvant être introduite dans la charge de fusion.

L'exploitant devra retenir des exigences définies de conception et de suivi d'exploitation de ces paramètres.

Recommandation n° 4 : l'exploitant devra évaluer les conséquences d'une explosion d'hydrogène dans les locaux d'implantation des fours de l'atelier TRIGA (local, boîte à gants, enceinte de confinement, conduits d'extraction des gaz des fours, gaine de ventilation des locaux) au regard du risque d'agression des EIP présents dans ceux-ci et dans les locaux adjacents.

Recommandation n° 5 : L'exploitant devra mettre en place :

- un report de la mise à l'arrêt de la chauffe du four d'hydruration ou de l'alimentation en hydrogène,
- un automatisme entraînant la mise sous gaz inerte du four d'hydruration dès lors que la pression dans le four atteint la pression atmosphérique ou qu'une fuite d'hydrogène est détectée,
- une surveillance périodique au cours du cycle d'hydruration en dehors des horaires de travail des opérateurs de TRIGA.

Recommandation n° 6 : L'exploitant devra définir une procédure visant à vérifier la fermeture de la vanne sismique d'alimentation en hydrogène et, le cas échéant, à fermer les bouteilles d'hydrogène situées à l'extérieur du bâtiment en cas de détection d'hydrogène dans le local du four d'hydruration.

Recommandation n° 7 : L'exploitant devra prendre des dispositions pour garantir le maintien de la ventilation du local du four d'hydruration nécessaire à la dilution de l'hydrogène lors des phases de rinçage de ce four.

Recommandation n° 8 : L'exploitant devra mettre en place des dispositions constructives visant à limiter les risques associés à l'explosion d'une bouteille de gaz sous pression entreposée contre le mur extérieur du bâtiment F2.

Recommandation n° 9 : L'IRSN recommande que l'exploitant :

- identifie les « exigences FOH » faisant l'objet d'exigences définies, associées à la conception et la conduite des nouveaux équipements classés EIP,
- intègre, dans le programme des essais intéressants la sûreté, les « essais FOH » associés aux « exigences FOH » retenues pour le redémarrage de l'atelier TRIGA, en précisant leurs conditions de réalisation.

Annexe 2 à l'Avis IRSN/2019-00162 du 15 juillet 2019

Observations

Observation n° 1 : L'exploitant devrait retenir, lors de la période d'acquisition du retour d'expérience des dispositions de confinement mises en œuvre pour le redémarrage de l'atelier, une périodicité inférieure à un mois pour les contrôles de contamination surfacique dans les locaux mettant en œuvre de l'uranium sous forme divisée.

Observation n° 2 : L'exploitant devrait justifier par des mesures lors des essais intéressant la sûreté l'efficacité de la séquence d'inertage du four d'hydruration en début et fin de cycle.

Observation n° 3 : L'exploitant devrait classés en tant qu'EIP, les équipements constituant des fours, soumis à des exigences de sûreté.

Observation n° 4 : L'exploitant devrait définir, en tant qu'AIP, la conduite des fours de grillage, de fusion et d'hydruration et définir les exigences définies associées.

Observation n° 5 : L'exploitant devrait mettre à jour l'analyse de sûreté pour présenter la démonstration de la maîtrise du risque de criticité en cas de déformation d'un assemblage en cas de chute.

Observation n° 6 : L'exploitant devrait considérer un scénario accidentel d'explosion suite à un séisme, lié aux procédés de grillage, de fusion et d'hydruration. L'étude de dimensionnement du PUI devra être mise à jour en conséquence.