

Fontenay-aux-Roses, le 26 novembre 2021

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2021-00191

Objet : Établissement Orano Cycle de La Hague - INB n°118
 Raccordements, essais et mise en service actifs de l'unité 6620 de l'atelier STE3

Réf. : Lettre ASN CODEP-CAE-2020-055195 du 23 novembre 2020.

Par lettre citée en référence, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sollicite l'avis et les observations de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sur la demande d'autorisation, transmise en juillet 2020 par Orano Recyclage (appelé Orano dans la suite de l'avis), de procéder aux raccordements, aux essais et à la mise en service actifs de la nouvelle unité « 6620 » intégrée à la station de traitement des effluents n°3 (STE3) de l'installation nucléaire de base (INB) n°118. Cette unité permettra de traiter d'anciens solvants contaminés jusqu'ici entreposés dans une des cuves de l'installation. Il convient de rappeler que les options de sûreté définies par Orano pour cette unité ont été évaluées par l'IRSN en 2016.

En particulier, l'ASN demande à l'IRSN d'examiner les dispositions retenues par Orano, pour mettre en service la nouvelle unité 6620, à l'égard des risques de dissémination de substances radioactives, d'exposition externe, liés à la radiolyse, liés à l'émission de projectiles, liés à l'explosion, liés à l'incendie ainsi que de la gestion des facteurs organisationnels et humains (FOH).

Concernant spécifiquement les travaux de raccordements actifs nécessaires, l'ASN sollicite l'avis de l'IRSN sur les dispositions retenues par Orano concernant les risques de dissémination de substances radioactives, d'exposition externe et les risques liés à la coactivité.

De l'évaluation réalisée, en tenant compte des informations apportées par Orano au cours de l'expertise, l'IRSN retient les principaux points ci-dessous.

1. PRÉSENTATION DE LA MODIFICATION

1.1. SITUATION INITIALE ET OBJECTIFS DU PROCÉDÉ DE TRAITEMENT

À la suite d'un incident d'exploitation survenu en 1994¹, les solvants contenus dans la cuve 6610-20 de l'installation de minéralisation des solvants-A (MDSA) de l'atelier STE3 présentent une activité moyenne en

¹ Écoulement d'effluents aqueux radioactifs dans des cuves non prévues à cet effet.

radioéléments émetteurs α supérieure à la limite d'acceptation, pour les déchets liquides, du centre nucléaire de traitement et de conditionnement (CENTRACO). Ces solvants, à l'origine issus du fonctionnement des usines de traitement UP2-400, UP2-800 et UP3-A de La Hague, sont composés majoritairement de tributylphosphate (TBP) et de ses produits de dégradation, de tétrapropylène hydrogéné (TPH), ainsi que d'ions nitrates (NO_3^-).

Le traitement de ces solvants doit être achevé avant le 31 décembre 2029, conformément à l'article 36 de la décision n°2014-DC-0472 de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) du 9 décembre 2014. La nouvelle unité 6620, objet de la demande d'autorisation d'Orano, est dédiée au traitement de ces solvants. Orano prévoit sa mise en service pour 2024.

La cuve 6610-20 contient 470 m³ de solvants qu'Orano prévoit de traiter par « batchs » de 4,7 m³, à raison de 10 batchs par an. Sans aléa particulier, le traitement des solvants contenus dans la cuve 6610-20 devrait donc durer une dizaine d'années à partir de la mise en service de l'unité 6620.

1.2. LE PROCÉDÉ DE TRAITEMENT

Les solvants, également appelés résidus de solvants usés (RSU), seront prélevés dans la cuve 6610-20 pour être transférés dans une nouvelle cuve, appelée « cuve de contact », qui est implantée dans une cellule nouvellement créée du bâtiment MDSA. Dans cette cuve, qui est équipée d'un système d'agitation mécanique, Orano effectuera une prise d'échantillon (PE). Si l'activité en radioéléments émetteurs α des batchs prélevés dans la cuve 6610-20 respecte le critère d'acceptation de l'usine CENTRACO, les RSU seront directement transférés vers l'unité de dépotage des solvants (UDS) de l'installation. Dans le cas contraire, ils seront préalablement décontaminés par extraction liquide-liquide avec une solution aqueuse de dihydrogénophosphate de sodium (NaH_2PO_4) et d'acide nitrique.

Les pompes acheminant les solvants vers et depuis la cuve de contact, ainsi que son pot de PE sont implantés dans une boîte-à-gant (BAG), elle-même installée dans une nouvelle salle située au-dessus de la cellule abritant la cuve de contact. Le moteur de l'agitateur de la cuve de contact est déporté dans cette salle.

2. RISQUES LIÉS À LA MODIFICATION

2.1. DISSÉMINATION DE SUBSTANCES RADIOACTIVES

Les principes de confinement des substances radioactives retenus pour le procédé de traitement des solvants contaminés reposent sur l'interposition de deux systèmes de confinement statique, associés pour chacun d'eux à un confinement dynamique assuré par la ventilation. Le confinement dynamique maintient la cascade de dépression des locaux aux risques de dissémination les plus élevés vers les locaux aux risques de dissémination les plus faibles.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la modification, la ventilation de la nouvelle unité 6620 sera connectée à la ventilation existante de l'atelier STE3. À cette fin, Orano a notamment vérifié que l'augmentation du débit de ventilation du bâtiment induite par la mise en place de la nouvelle unité est compatible avec le dimensionnement initial de la ventilation déjà en place. En outre, Orano a prévu d'effectuer les essais nécessaires à la vérification du bon fonctionnement d'ensemble de la ventilation de l'INB n°118 en tenant compte de la mise en service de la nouvelle unité (débits de ventilation et sens d'air, valeurs des dépressions dans les différents locaux, réglage des registres, etc.). Par ailleurs, Orano précise que toute opération sur les systèmes de ventilation (entretien, intervention ou réparation) sera précédée d'une vidange des équipements concernés et d'une vérification du niveau de contamination résiduelle dans la zone de travail. En cas de nécessité, celle-ci sera assainie préalablement à l'opération envisagée.

Les dispositions prévues par Orano au regard de la maîtrise du risque de dispersion de substances radioactives n'appellent pas de remarque.

2.2. EXPOSITION EXTERNE

Les deux nouveaux locaux créés pour les besoins de la mise en service de l'unité 6620 relèvent respectivement d'une zone contrôlée rouge² pour la cellule abritant la cuve de contact et d'une zone contrôlée jaune³ pour la salle contenant la BAG et le moteur de l'agitateur. Orano présente les calculs d'épaisseurs des nouveaux voiles construits permettant d'assurer le respect des limites de débits d'équivalent de dose (DED) du référentiel de sûreté (RS) de l'installation. Il indique par ailleurs que le dimensionnement des enceintes de la BAG et des nouvelles structures de génie civil à l'égard de la radioprotection des opérateurs tient compte des situations incidentelles postulées, telles que des fuites du procédé notamment. **Ces éléments n'appellent pas de remarque.**

Orano identifie des postes de travail pour réaliser les PE mensuelles qu'il classe comme « exceptionnels » au sens du référentiel de sûreté de l'INB n°118. Il ne prévoit en conséquence, selon ce référentiel, pas de surveillance de la dosimétrie ambiante pour ces postes de travail. Compte tenu de la fréquence et de la durée des opérations (jusqu'à 15,5 heures sur 9 jours selon Orano), l'IRSN estime que les postes de travail associés aux PE mensuelles devraient être considérés comme des postes « occasionnels » et non « exceptionnels » afin notamment que ceux-ci bénéficient d'une surveillance du débit de dose ambiant. **Ceci fait l'objet de l'observation n°1 formulée en annexe 2 au présent avis.**

Les opérateurs intervenant dans le cadre du procédé de traitement des solvants contaminés seront équipés de dosimètres passif et opérationnel. Orano a présenté une estimation de la dose équivalente collective pénalisante pour les opérateurs impliqués dans la mise en œuvre du procédé, sans toutefois présenter le prévisionnel de dose aux extrémités. **Ce point fait l'objet de l'observation n°2 formulée en annexe 2 au présent avis.**

2.3. RADIOLYSE

Les risques liés au phénomène de radiolyse des solvants sont considérés par Orano dans les cuves du procédé de traitement. Il convient de rappeler à cet égard que la cuve 6610-20 a fait l'objet d'analyses lors du récent réexamen périodique de l'INB n°118 à l'issue duquel Orano a conclu à l'absence de risque lié à la radiolyse du fait de la présence de 7 cannes de bullage dans la cuve. Par analogie, Orano estime que la cuve de contact, équipée de 8 cannes de bullage, ne présente pas de risque particulier à l'égard de la radiolyse. Orano ajoute en tout état de cause que le débit de production d'hydrogène de radiolyse dans la cuve de contact est suffisamment faible pour qu'un renouvellement occasionnel d'air (lors des opérations de vidange ou de remplissage de la cuve), en cas de perte du balayage normal de la cuve, soit suffisant pour diluer l'hydrogène en présence.

Les dispositions prévues par Orano au regard de la maîtrise des risques liés au phénomène de radiolyse n'appellent pas de remarque.

2.4. ÉMISSION DE PROJECTILES ET DÉFAILLANCE D'ÉQUIPEMENTS TOURNANTS

La vitesse de rotation de l'agitateur de la cuve de contact ne peut dépasser 100 tours/minute. Orano a présenté les schémas de l'agitateur et a justifié, sur cette base, que le risque d'agression de la cuve de contact par les pales de celui-ci était écarté.

Par ailleurs, les pompes de transfert sont munies de carénages conformes aux normes et standards en vigueur relatifs à ce risque.

Les dispositions prévues par Orano au regard de la maîtrise du risque lié à l'émission de projectiles par défaillance d'équipements tournants n'appellent pas de remarque.

² Dans les zones contrôlées rouges, la dose efficace peut être supérieure à 100 mSv pendant une heure.

³ Dans les zones contrôlées jaunes, la dose efficace doit être inférieure à 2 mSv pendant une heure.

2.5. INCENDIE

Les sources d'ignition d'un incendie identifiées par Orano sont principalement les équipements alimentés électriquement de la nouvelle unité 6620 et le réseau d'alimentation électrique correspondant. Orano rappelle qu'il retient, de manière préventive, les dispositions génériques suivantes : les moteurs des pompes sont déportés hors de la BAG, les sources électriques sont protégées des courts-circuits et tous les équipements électriques sont reliés à la terre. Les coffrets et les armoires électriques sont fermés. Les équipements situés dans la nouvelle BAG et la nouvelle salle de procédé sont classés « zone à atmosphère explosive » (ATEX). Les matériaux de construction utilisés possèdent des capacités de résistance au feu (classe M0 ou M1), tout comme les câbles électriques (classe C1 ou équivalent). Enfin, Orano retient que la température du procédé doit rester, en tout point, inférieure au point éclair du TPH *i.e.* 55°C. **Sur le plan des principes, ces dispositions n'appellent pas de remarque.**

En outre, Orano interdit la présence de matières combustibles (au sens de l'incendie) autour des zones d'implantation des principaux équipements susceptibles de constituer des sources d'incendie (moteurs, coffrets, etc.). L'implantation des équipements a ainsi été définie en maximisant les espacements entre ces derniers et les matières combustibles. Par ailleurs, Orano écarte, sur la base d'un calcul de flux thermiques, la possibilité qu'un incendie du moteur de l'agitateur de la cuve de contact puisse se propager à la cuve elle-même. Si ce calcul n'appelle pas de remarque, l'IRSN relève cependant qu'Orano n'a pas étudié la possibilité que l'incendie du moteur de l'agitateur se propage à la BAG également située dans la même salle. **L'IRSN estime que le risque de propagation d'un incendie initié par le moteur de l'agitateur à la BAG située dans le même local doit faire l'objet de dispositions de prévention concrètes (écrans, capotage du moteur, etc.) visant à limiter ce risque. Ceci fait l'objet de la recommandation n°1 formulée en annexe 1 au présent avis.**

Enfin, au cours de l'expertise, Orano a évalué les densités de charges calorifiques des locaux concernés par la modification en indiquant les mesures prises pour les limiter. Les locaux modifiés par l'implantation du procédé de l'unité 6620 sont équipés de détection automatique incendie (DAI) ou feront l'objet d'une mise en place d'une telle DAI, conformément à l'engagement pris par Orano à ce sujet à l'issue du récent réexamen périodique de l'INB n°118. Seul un hall de circulation dont la charge calorifique est très faible n'est pas équipé de DAI. **Sous réserve d'une stricte gestion des charges calorifiques dans ce hall, ces éléments n'appellent pas de remarque.**

2.6. EXPLOSION

Le risque d'explosion est principalement lié à la présence, dans les solvants à décontaminer, du mélange TBP/TPH dont le point éclair est de 55°C. Comme indiqué *supra*, afin de prévenir le risque d'atteinte de cette température, Orano prévoit de limiter à 35°C la température du procédé en tout point de celui-ci. En cas de dépassement de cette température dans la cuve de contact, l'agitation de la cuve et l'alimentation en acide, seules sources possibles d'augmentation de la température, seront interrompues. En outre, la BAG constitue une zone ATEX et le matériel utilisé lors des interventions respectera les exigences associées à ces conditions. **Ces dispositions n'appellent pas de remarque.**

Toutefois, les équipements de la nouvelle unité étant classés EIP de rang 3, Orano n'étudie pas le scénario d'augmentation de la température dans la salle du moteur de l'agitateur due à un incendie. Or une augmentation de la température ambiante pourrait conduire à l'atteinte du point éclair du mélange TBP/TPH contenu dans les équipements de la nouvelle unité 6620 ; ceci concerne en particulier la BAG située dans un local qui comporte des sources d'ignition et des charges calorifiques non négligeables. **Aussi, l'IRSN considère qu'Orano doit étudier les conséquences de l'augmentation de la température ambiante due à un incendie, au regard du risque d'explosion d'un mélange TBP/TPH contenu dans cette BAG. Ceci fait l'objet de la recommandation n°2 formulée en annexe 1 au présent avis.**

Par ailleurs, Orano écarte l'apparition du phénomène de « red-oils » sur la base d'essais pour lesquels il a fait varier des paramètres tels que la température du procédé et l'acidité. **Ceci n'appelle pas de remarque, l'IRSN**

notant par ailleurs que les dispositions retenues pour prévenir l'atteinte du point éclair du mélange TBP-TPH permettent également de prévenir la formation de « red-oils », laquelle nécessite des températures supérieures à 55°C.

2.7. SÉISME

Dans le cadre du réexamen périodique de l'INB n°118, le comportement des structures de génie civil et des équipements en cas de séisme a fait l'objet d'engagements de la part d'Orano : l'IRSN considère que ces engagements s'appliquent également aux équipements de l'unité 6620.

Dans le cadre de la mise en service de la cellule 6620, Orano a défini les exigences fonctionnelles du génie civil et des équipements associés en cas de séisme et a évalué les rejets potentiels dans une telle situation. Il en conclut que les conséquences radiologiques maximales seraient de l'ordre de 30 µSv sur 50 ans, ce qu'il considère comme très faible.

Les éléments présentés par Orano n'appellent pas d'autre remarque.

2.8. PRISE EN COMPTE DES FACTEURS ORGANISATIONNELS ET HUMAINS

Orano envisage trois opérations sensibles du point de vue des facteurs humains et organisationnels, associées à la mise en œuvre du procédé de traitement dans l'unité 6620 :

- l'opération de dépotage du réactif ;
- l'injection d'acide nitrique dans la cuve de contact ;
- les interventions en zone ATEX.

Pour chacune de ces opérations, Orano a présenté et justifié les dispositions de prévention, de détection et de limitation des conséquences correspondantes.

Les éléments présentés dans le dossier d'Orano, assortis de justifications complémentaires fournies au cours de l'expertise, n'appellent pas de remarque.

3. RISQUES LIÉS AUX RACCORDEMENTS ACTIFS

3.1. DISSÉMINATION DES SUBSTANCES RADIOACTIVES

Le risque de dissémination est présent lors des raccordements actifs de l'unité 6620 qui induisent une rupture temporaire du confinement des substances radioactives mises en œuvre.

Pour maîtriser ce risque, chacune des opérations de raccordement sera précédée d'un contrôle radiologique dans les locaux concernés. Les opérations présentant un risque important de rupture de confinement (ouvertures de boquettes, brèches dans des voiles, découpes de tuyauterie, etc.) seront réalisées sous sas ventilés, équipés le cas échéant de moyens de récupération des égouttures, avec surveillance des sens d'air et des dépressions à l'intérieur des sas.

Les tuyauteries affectées par les travaux de raccordement seront préalablement rincées, vidangées et consignées. La consignation et la déconsignation des équipements font l'objet de procédures dédiées. À cet égard, l'IRSN rappelle la vigilance à accorder aux opérations de déconsignations lors du rétablissement de la configuration nominale de l'installation.

Les dispositions présentées par Orano à l'égard de la maîtrise du risque de dispersion de substances radioactives lors des travaux de raccordement de l'unité 6620 n'appellent pas d'autre remarque.

3.2. RADIOPROTECTION

L'exposition externe des opérateurs lors des travaux de raccordement de l'unité 6620 est liée aux interventions en zones contrôlées jaunes et rouges, ainsi qu'à la nécessité de réaliser des tirs radiographiques.

Pour ce qui concerne la zone 4, Orano indique que, préalablement aux travaux, le service Prévention Sûreté et Radioprotection (PSR) effectuera un contrôle radiologique des locaux afin de déterminer les dispositions particulières à mettre en place, qui seront formalisées par un dossier d'intervention en milieu radioactif (DIMR).

S'agissant de la zone 3, Orano prévoit des mesures de balisage, des protections radiologiques, ainsi que des moyens de surveillance (contrôles de radioprotection et dosimétrie individuelle notamment).

Les tirs radiographiques seront réalisés selon les modes opératoires déjà en vigueur dans l'INB n°118.

Les dispositions présentées par Orano à l'égard de l'exposition externe lors des travaux de raccordement de l'unité 6620 n'appellent pas de remarque.

3.3. GESTION DE LA COACTIVITÉ

Les unités de l'atelier STE3 ne feront pas l'objet d'un arrêt général lors des travaux de raccordement de l'unité 6620, même si l'activité de certaines d'entre elles sera temporairement suspendue. En particulier, aucun transfert de substances radioactives ne sera réalisé dans une unité faisant l'objet d'une ouverture de ligne ou vers un local concerné par les travaux de raccordement.

Orano indique par ailleurs que les travaux seront coordonnés au moyen d'un dossier de suivi d'exécution des travaux consignnant les autorisations de travaux analysées et signées par le maître d'œuvre. Des procédures de sécurité, des plans de prévention ou encore des modes opératoires spécifiques sont alors mis en place le cas échéant pour tenir compte des risques liés à la coactivité.

Les mesures prévues par Orano pour la gestion de la coactivité lors des travaux de raccordement de l'unité 6620 n'appellent pas de remarque.

4. CONCLUSION

Sur la base du dossier examiné et en tenant compte des éléments recueillis au cours de l'expertise, l'IRSN considère que les dispositions de sûreté retenues par Orano dans le cadre de la mise en œuvre et des raccordements actifs de l'unité 6620 de l'INB n°118 sont satisfaisantes, sous réserve qu'Orano prenne en compte les recommandations formulées en annexe 1 au présent avis.

En outre, l'IRSN estime qu'Orano devrait tenir compte des observations formulées en annexe 2 au présent avis.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Anne-Cécile JOUVE

Adjointe au Directeur de l'expertise de sûreté

ANNEXE 1 À L'AVIS IRSN N° 2021-00191 DU 26 NOVEMBRE 2021

Recommandations de l'IRSN

Recommandation n° 1

L'IRSN recommande qu'Orano mette en place des dispositions matérielles permettant de limiter le risque de propagation d'un incendie du moteur de l'agitateur de la cuve de contact à la boîte-à-gants de l'unité 6620 de l'atelier STE3.

Recommandation n° 2

L'IRSN recommande qu'Orano étudie les conséquences d'une augmentation de la température ambiante due à un incendie survenant dans la salle contenant la boîte-à-gants de l'unité 6620 de l'INB n°118, au regard du risque d'explosion du mélange TBP/TPH contenu dans cette boîte-à-gants.

ANNEXE 2 À L'AVIS IRSN N° 2021-00191 DU 26 NOVEMBRE 2021

Observations de l'IRSN

Observation n°1

L'IRSN estime qu'Orano devrait considérer les postes de travail de l'unité 6620 de l'atelier STE3 qui sont associés à la réalisation des prises d'échantillons mensuelles, comme des postes « occasionnels » et non « exceptionnels », afin notamment que ceux-ci bénéficient d'une surveillance du débit de dose ambiant.

Observation n°2

L'IRSN estime qu'Orano devrait présenter un prévisionnel de dose aux extrémités pour les postes de l'unité 6620 de l'atelier STE3.