

Fontenay-aux-Roses, le 20 janvier 2022

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

AVIS IRSN N° 2022-00006

Objet : CEA / Marcoule - INB n° 148 / ATALANTE
Modification notable soumise à autorisation relative à la mise en place du logiciel MANUSCRIT

Réf. : Lettre ASN CODEP-MRS-2021-019817 du 8 juillet 2021.

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 de modification notable relative à la mise en place du logiciel MANUSCRIT (Matières nucléaires et suivi criticité) dans l'installation nucléaire de base (INB) n° 148 (ATALANTE), transmise par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA).

L'installation ATALANTE (Ateliers alpha et laboratoires d'analyses des transuraniens et d'études de retraitement) accueille des outils de recherche du CEA dans le domaine du traitement des combustibles irradiés et du conditionnement des déchets nucléaires de haute activité. Le CEA souhaite mettre en place le logiciel MANUSCRIT dans l'installation ATALANTE afin d'améliorer la gestion des matières nucléaires et des matières fissiles, en remplacement du logiciel SMN (Suivi des matières nucléaires) et des cahiers de suivi actuellement utilisés.

De l'évaluation des documents transmis, en tenant compte des informations apportées par l'exploitant CEA au cours de l'expertise, l'IRSN retient les principaux éléments suivants.

1. PRÉSENTATION DE LA MODIFICATION

1.1. RAPPEL DE LA PRÉVENTION DES RISQUES DE CRITICITÉ ACTUELLEMENT MISE EN ŒUVRE DANS L'INSTALLATION ATALANTE

L'installation ATALANTE est divisée en unités de travail (UT), définies par des périmètres physiques au sein desquels sont appliqués un ou plusieurs modes de contrôle de la criticité. Compte tenu des quantités de matières fissiles mises en œuvre et du caractère évolutif des procédés utilisés dans l'installation, le mode de contrôle de la criticité par la limitation de la masse de matières fissiles est privilégié, éventuellement associé à une limitation de la modération ou de la géométrie.

Les isotopes retenus vis-à-vis de la prévention des risques de criticité sont les suivants : ^{233}U , ^{235}U en cas de teneur supérieure à 1 % dans l'uranium et le plutonium, assimilé quelle que soit sa composition isotopique à du

^{239}Pu . Dans la majorité des UT, le milieu fissile de référence retenu est le ^{239}Pu sous forme métallique modéré par de l'eau. Le neptunium (^{237}Np) et les transplutoniens (américium, curium, californium), qui peuvent également présenter un risque de criticité, font l'objet d'une gestion spécifique.

Dans chaque UT concernée par une limitation de la masse des matières fissiles, l'exploitant tient une comptabilité permettant de disposer d'une estimation majorante de la masse des matières fissiles effectivement présentes dans l'installation ATALANTE. Cette comptabilité est mise à jour lors des mouvements entre UT et lors des opérations de transformation de la matière fissile au sein de l'UT. S'agissant du ^{237}Np et des transplutoniens, ils sont comptabilisés uniquement lorsqu'ils sont présents dans des solutions de dissolution de combustible.

Actuellement, cette comptabilité repose sur une gestion manuelle réalisée par les responsables de chaque UT au moyen de cahiers de suivi. Le logiciel SMN, utilisé pour le suivi physique des matières nucléaires et des activités alpha, ne permet pas le suivi de la masse des matières fissiles dans le cadre de la prévention des risques de criticité puisqu'il ne prend pas en compte les incertitudes de mesure associées aux estimations des masses. Il est utilisé pour la préparation des transferts de matière dans l'installation ATALANTE (édition de fiches suiveuses) et à chaque étape du transfert.

1.2. OBJECTIF DE LA MODIFICATION

L'objectif du logiciel MANUSCRIT est d'optimiser la gestion des matières fissiles, notamment en diminuant les risques d'erreurs humaines. Destiné à remplacer le logiciel SMN et les cahiers de suivi des matières nucléaires et des matières fissiles, il vise également à améliorer l'archivage des données relatives à la gestion des matières fissiles dans l'installation ATALANTE. Les calculs et les vérifications, actuellement effectués manuellement par les agents de suivi, seront réalisés par le logiciel MANUSCRIT. Le principe de double contrôle des actions réalisées par les agents de suivi, mis en œuvre dans le cadre du suivi actuel, n'est pas mis en cause par la mise en place du logiciel.

Les principaux objectifs du futur logiciel MANUSCRIT sont les suivants :

- effectuer une comptabilité des matières fissiles prenant en compte les incertitudes associées, ainsi que des transplutoniens et de l'isotope ^{237}Np ;
- réaliser une simulation avant tout mouvement physique de matières fissiles, afin de contrôler le respect des limites de masses autorisées et des seuils d'exemption, et générer une alarme en cas de dépassement d'un critère ;
- s'assurer de la validation par l'ingénieur qualifié en criticité (IQC) de tout transfert supérieur à 20 g de matières fissiles, et par l'IQC et le chef d'installation de tout transfert supérieur à 100 g ;
- contrôler que la somme des masses des matières fissiles en cours de transfert dans l'installation est inférieure à 100 g, sauf dans le cas d'un transfert unitaire ;
- ajuster le bilan des masses fissiles enveloppes à la suite d'un contrôle de vacuité dans une UT.

Ces objectifs, qui reprennent pour la plupart ceux assurés par le logiciel SMN, n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.

2. EVALUATION DE L'INCIDENCE DE LA MODIFICATION SUR LA DÉMONSTRATION DE SÛRETÉ-CRITICITÉ

2.1. EXIGENCES FONCTIONNELLES DU LOGICIEL MANUSCRIT

Les exigences fonctionnelles du logiciel en lien avec la sûreté-criticité sont réparties en différentes catégories selon les opérations possibles avec le logiciel MANUSCRIT. Elles concernent le suivi physique des matières nucléaires, le suivi « criticité », le suivi de l'activité alpha, la « remise à zéro » d'une UT et son contrôle de vacuité,

la simulation et le suivi des mouvements de matières et des opérations d'ajustement portant sur des matières présentes dans des UT.

L'IRSN estime que les exigences associées au logiciel MANUSCRIT pour ces différentes opérations sont satisfaisantes.

2.2. PROGRAMME D'ESSAIS INTÉRESSANT LA SÛRETÉ-CRITICITÉ

Les essais intéressant la sûreté-criticité doivent permettre de vérifier les fonctionnalités du logiciel MANUSCRIT et le respect des exigences de sûreté-criticité mentionnées dans le référentiel de sûreté de l'installation ATALANTE. Les essais envisagés par l'exploitant portent sur les fonctionnalités du logiciel concernées par les exigences fonctionnelles associées.

Le programme d'essais du logiciel MANUSCRIT en lien avec la sûreté-criticité n'appelle pas de remarque de la part de l'IRSN.

2.3. IMPACT SUR L'ORGANISATION DE LA PRÉVENTION DES RISQUES DE CRITICITÉ

L'organisation relative à la prévention des risques de criticité dans l'installation ATALANTE repose, d'une part sur les IQC et le chef d'installation, d'autre part sur les agents de suivi de chaque unité. Cette organisation n'est pas modifiée par la mise en place du logiciel MANUSCRIT.

La formation en criticité dédiée à l'installation ATALANTE, dispensée par l'exploitant CEA à tous les opérateurs intervenant dans l'installation et aux personnels d'encadrement, sera mise à jour pour tenir compte de la modification, et des sessions spécifiques de formation au logiciel MANUSCRIT seront organisées. Un panel de futurs utilisateurs a été associé au développement du logiciel, permettant de les préparer à la modification du suivi des matières dans l'installation ATALANTE.

L'IRSN estime que ces dispositions sont satisfaisantes.

2.4. IMPACT SUR LES ÉLÉMENTS ET LES ACTIVITÉS IMPORTANTS POUR LA PROTECTION (EIP ET AIP)

La modification relative à la mise en place du logiciel MANUSCRIT a un impact sur la liste des EIS (éléments importants pour la sûreté) de type « C » (pour « criticité »), qui regroupent les équipements, les systèmes et les conditions d'exploitation participant à la prévention des risques de criticité. Dans le chapitre 3 des règles générales d'exploitation (RGE) de l'installation ATALANTE, le logiciel MANUSCRIT sera ajouté à la liste des EIS C en remplacement de l'objectif de « limitation de la masse de matière fissile en toutes circonstances », reposant sur le logiciel SMN, les cahiers de suivi et la réalisation d'opérations de vacuité ou de point zéro partiel. Par ailleurs, l'exploitant prévoit de créer l'AIP « Gestion de la sûreté-criticité ». L'IRSN souligne que cette création s'inscrit dans le cadre d'un engagement pris par le CEA lors du précédent réexamen périodique de l'installation ATALANTE.

Les modifications envisagées relatives aux EIP et AIP de l'installation ATALANTE n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.

2.5. IMPACT SUR LE RÉFÉRENTIEL DE SÛRETÉ

Dans le cadre de la présente demande de modification, le CEA a transmis des projets de mise à jour des chapitres 3, 7 et 9 des RGE et du chapitre 2.3 du volume II du rapport de sûreté. **Les modifications proposées par l'exploitant n'appellent pas de remarque de la part de l'IRSN.** Cependant, l'IRSN estime que des modifications complémentaires, relatives à la description de la gestion des matières nucléaires dans l'installation ATALANTE et à la mise à jour du contenu de l'EIS C, devraient également être prises en compte dans le cadre de

cette mise à jour du référentiel de sûreté, en cohérence avec le dossier transmis par le CEA. **Ceci conduit l'IRSN à formuler l'observation n° 1 en annexe au présent avis.**

3. CONCLUSION

Sur la base des documents examinés et en tenant compte des informations transmises par le CEA au cours de l'expertise, l'IRSN estime que la mise en place du logiciel MANUSCRIT dans l'INB n° 148 ne met pas en cause la prévention des risques de criticité dans l'installation et améliore globalement la prise en compte des incertitudes de mesures pour l'évaluation des masses de matières fissiles.

En outre, l'IRSN estime que le CEA devrait tenir compte de l'observation formulée en annexe au présent avis relative à la complétude du projet de mise à jour du référentiel de sûreté de l'INB n° 148.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Eric LETANG

Adjoint au Directeur de l'expertise de sûreté

ANNEXE À L'AVIS IRSN N° 2022-00006 DU 20 JANVIER 2022

Observation de l'IRSN

Observation N° 1

L'IRSN estime que l'exploitant devrait compléter la mise à jour envisagée du rapport de sûreté et des RGE de l'INB n° 148 afin d'intégrer les modifications suivantes :

- la mise à jour de la description de la gestion des matières nucléaires dans l'installation, dans le chapitre 5 des RGE et dans le chapitre 9 du volume II du rapport de sûreté ;
- la mise à jour du contenu de l'EIS C, dans le chapitre 7 du volume II du rapport de sûreté.