

Fontenay-aux-Roses, le 19 mai 2020

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

## *Avis IRSN n° 2020-00076*

<b>Objet...</b>	Établissement Framatome de Romans-sur-Isère - INB n° 98 Lignes de crayonnage/assemblage - Ajout du mode d'introduction des crayons en assemblage par demi-nappes.
<b>Réf(s) ..</b>	Lettre ASN CODEP-LYO-2020-002805 du 13 janvier 2020.
<b>Nbre de page(s) ...</b>	4

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 de modification de l'INB n° 98, transmise en octobre 2019 par le directeur de l'établissement Framatome de Romans-sur-Isère, concernant le montage de crayons de combustible en assemblage par demi-nappes. À l'appui de cette demande, il a également transmis des projets de mise à jour du rapport de sûreté et des règles générales d'exploitation.

De l'expertise du dossier précité, tenant compte des informations transmises par l'exploitant, l'IRSN retient les points suivants.

### Contexte

Jusqu'à présent dans l'INB 98, le montage des crayons de combustible en assemblage se fait, sur un banc de montage, en introduisant, à l'aide de tirants, des nappes entières de crayons dans un squelette constitué par des grilles. Ce montage est réalisé de manière automatisée, en ne créant pas de nappe vide entre deux nappes pleines. Ces contraintes, qui s'appliquent également aux éventuelles opérations de désassemblage d'un assemblage, sont liées à la prévention des risques de criticité.

L'exploitant complète cette procédure de montage de manière à pouvoir tirer les crayons par demi-nappes (un crayon sur deux). Les nappes continuent à être montées en ne créant pas de nappe vide entre deux pleines. Cette modification concerne également le démontage d'assemblage.

Pour cela, l'exploitant modifie l'automate assurant l'opération de montage des crayons, en ajoutant un mode de fonctionnement en complément de l'actuel, et ajoute un peigne permettant, manuellement, de débrayer un tirant sur deux du banc de montage.

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

MEMBRE DE

**ETSON**

EUROPEAN  
TECHNICAL SAFETY  
ORGANISATIONS  
NETWORK

## Évaluation des risques

La modification introduite par l'exploitant modifie l'analyse de la prévention des risques de criticité.

Pour mémoire, actuellement, l'assemblage et le désassemblage des assemblages combustibles, par nappe entière, fait notamment l'objet de deux exigences définies (ED) en lien avec la criticité stipulant que :

- le montage est réalisé par nappes successives de crayons de manière à ce que le pas entre les crayons soit toujours égal au pas de l'assemblage ;
- le désassemblage doit se faire, soit par nappes complètes successives, soit par crayon unitaire.

Pour justifier la nouvelle procédure de montage des assemblages, l'exploitant s'appuie sur le fait que seule une nappe de crayons en périphérie du réseau de crayons en cours de constitution est incomplète à un instant donné et considère que cette configuration est couverte par celle d'un assemblage complet. **Ceci n'appelle pas de remarque.**

Les analyses de la prévention des risques de criticité du poste de montage des assemblages combustibles ont été mises à jour dans le projet de rapport de sûreté, en tenant compte des engagements du dernier réexamen de sûreté. Ces analyses prennent en compte les deux modes de fonctionnement du poste (nappe entière et demi-nappe). Elles concernent le fonctionnement normal, pour lequel un mode de contrôle par la géométrie est désormais retenu, et la situation d'inondation ou d'aspersion du poste par de l'eau.

Compte tenu de la configuration de ce poste (distance entre assemblages), ces analyses se basent sur des calculs d'assemblages considérés isolés, avec une réflexion par 2,5 cm d'eau pour la configuration normale et 20 cm d'eau pour la situation d'inondation ou d'aspersion. Les assemblages sont modélisés modérés par de l'eau même en configuration normale. Les calculs sont réalisés avec un nombre quelconque de crayons répartis de manière homogène dans la section des assemblages.

L'analyse de l'exploitant conclut que le nombre de crayons dans les assemblages, compte tenu de leur section, peut être quelconque pour tous les types d'assemblages, hormis ceux de types 16x16 et 18x18. Ainsi, sur le principe, seuls ces deux derniers types d'assemblage nécessitent un montage ordonné de leurs crayons.

En conséquence, l'exploitant définit pour ces deux designs deux ED, respectivement pour les opérations de montage et de démontage, spécifiant :

- pour le montage et le désassemblage complet :
  - un tirage par nappes horizontales entières éventuellement avec alternance du tirage des crayons impairs et pairs (ou inversement) de la même nappe ;
  - un montage ou désassemblage sans créer de nappe vide entre deux nappes pleines ;
- pour le remplacement de crayons :
  - un retrait unitaire des crayons, tout crayon enlevé devant être aussitôt remplacé.

Par ailleurs, tout autre désassemblage (désassemblage partiel) fait l'objet d'une autorisation particulière.

Ces ED indiquent également que, pour les autres designs d'assemblages (14x14, 15x15 et 17x17), le montage des crayons en assemblage et le désassemblage sont réalisés de manière identique à ceux des designs 16x16 et 18x18, mais que cela ne constitue pas une exigence de sûreté. Pour rappel, cette distinction dans le montage des assemblages n'existe pas actuellement.

Concernant les études réalisées par l'exploitant, l'hypothèse d'une répartition homogène des crayons dans toute la section des assemblages, conduisant à considérer un rapport de modération moyen, n'est pas nécessairement enveloppe de toutes les configurations de calculs, notamment celles avec des zones de rapport de modération différent. Aussi, l'exploitant devrait justifier la modélisation retenue pour le cas étudié. Toutefois, en considérant un montage des assemblages tels que spécifié dans les ED précitées, la prévention des risques de criticité est acquise pour tous les assemblages. **Aussi, l'IRSN recommande que les ED précitées s'appliquent à l'ensemble des designs d'assemblages combustibles. Ceci fait l'objet de la recommandation en annexe du présent avis.**

Par ailleurs, l'exploitant n'a pas analysé, du point de vue des facteurs humains, les conséquences de l'exploitation du poste de montage des assemblages combustibles avec des exigences de montage/démontage différentes selon le design de l'assemblage. Sur ce point, la généralisation des ED limite les risques d'erreur.

L'automate du banc de tirage des crayons est modifié pour prendre en compte la possibilité de tirer les nappes de crayons en deux fois. Des essais de re-qualification de l'automate sont réalisés. Ils incluent la vérification des modes de fonctionnements actuels, le fonctionnement des modes de tirage et désassemblage par demi-nappes et le passage d'un mode de fonctionnement à l'autre.

Par ailleurs, l'exploitant analyse les conséquences de l'utilisation du peigne de débrayage par l'opérateur (opération manuelle) du point de vue des facteurs organisationnels et humains. À cet égard, en l'absence de retournement manuel du peigne après la mise en place d'une demi-nappe de crayons, un dispositif existant assure le débrayage des tirants en cas de contact d'un tirant avec un crayon déjà monté. En outre, pour limiter le risque d'absence de retournement du peigne, l'exploitant met en place, au niveau de l'IHM de l'automate, un message indiquant à l'opérateur de retourner le peigne et une validation de ce message avant le passage à l'étape suivante.

**Ces points n'appellent pas de remarque.**

### Conclusion

Sur la base des documents examinés, l'IRSN estime que les dispositions retenues par l'exploitant pour mettre en œuvre, en complément du mode actuel, un mode de tirage des crayons par demi-nappes pour constituer ou désassembler les assemblages produits par l'INB n°98 sont satisfaisantes sous réserve que les ED de montage et démontage des assemblages 16x16 et 18x18 soient étendues à tous les types d'assemblages.

Pour le Directeur général et par délégation,  
Igor LE BARS  
Adjoint à la Directrice de l'expertise de sûreté

**Annexe à l'avis IRSN n° 2020-00076 du 19 mai 2020**

**Recommandation de l'IRSN**

**Étendre à tous les types d'assemblages les ED de montage et démontage des assemblages 16x16 et 18x18.**