

Avis CEA sur le document de Didier Costes daté du 4 décembre 2017 complété de la figure RNR-a-2018.jpg

N. Devictor - 14 janvier 2018

Cette analyse reprend certains points de la proposition.

1. Proposition d'une cuve avec un fond posé non tendu avec une couche de matériaux réfractaires et isolants entre la cuve et le béton.

Cette option de conception n'a pas été retenue pour le démonstrateur ASTRID car il ne permet pas de répondre aux exigences de l'ASN d'être capable d'inspecter le fonds de cuve (exigence rappelée par l'ASN dans son courrier CODEP-DCI-2017-049891 en réponse à votre courrier).

Vous indiquez parmi les arguments en faveur de votre proposition que votre proposition de conception permet d'exclure la vidange de sodium ou l'écoulement du corium, grâce aux matériaux sacrificiels ou isolants. La démonstration reste à faire pour le CEA.

Aucun élément d'information disponible au CEA permet d'exclure à terme la présence d'un défaut sur la cuve principale, et donc un risque de fuite du sodium. Nous pouvons penser qu'une conception adéquate des matériaux sacrificiels et isolants pourraient permettre le gel du sodium *fuitard* avant son atteinte du béton ; d'ailleurs cette option d'aménagement pour le puits de cuve est étudiée sur le projet ASTRID depuis 2012.

Nous n'avons pas aussi d'élément permettant de justifier l'élimination du risque d'écoulement du corium. Pour information, sur ASTRID, il a été étudié la faisabilité d'un récupérateur avec matériaux sacrificiels et isolants. Les fonctions données à ces matériaux visaient à protéger la structure métallique du récupérateur afin qu'elle puisse remplir ses fonctions ; donc ces matériaux n'ont pas de fonction de rétention du corium. Les difficultés de mise en œuvre et de justification de leur tenue des performances dans temps nous conduisent à ne plus retenir cette option.

2. Suppression du circuit secondaire

Arriver à justifier une telle option est bien entendu d'intérêt d'un point de vue économique. Que ce soit un système en eau-vapeur ou en gaz, le système de conversion d'énergie sera sous pression dans tous les cas. Dans l'état des connaissances actuelles, on ne peut pas exclure des situations de défaillance dans l'échangeur pouvant conduire à un transfert de masse dans le sodium primaire qui pourrait conduire à une perturbation de la neutronique du cœur.

En conséquence, la justification d'une architecture sans circuit intermédiaire n'est pas accessible actuellement en l'état des connaissances actuelles, ni à court terme étant donné les options de conception possibles pour le cœur.

3. Accident graves

Nous devons étudier des situations d'accidents graves non limitées à une fusion locale, donc des cas de fusion généralisée. Il faudrait étudier l'impact de ces situations sur la robustesse du confinement proposé dans votre architecture, en particulier on ne peut pas exclure (dans l'état des connaissances actuelles) l'absence d'un effet marteau pouvant conduire à un jet de sodium sur la dalle (cela est indépendant de l'argument lié à l'espacement entre la cuve principale et la cuve de sécurité).

4. Intégration de l'îlot nucléaire dans une « caverne »

Les expériences passées de tels réacteurs ont été conduites dans des référentiels de sûreté et de sécurité anciens. Depuis les exigences en sûreté et sécurité ont fortement évoluées, et une telle option nécessiterait de construire un référentiel adapté. Il est impossible à ce jour de savoir si cela sera pertinent ou non.

L'ASN, dans son courrier précité, a rappelé la position française sur le démantèlement et la gestion des combustibles usés.