

AVIS DE L'ASN SUR LE DOSSIER DE SURETE DES PROJETS EPR NM ET EPR 2¹

NOTE DE LECTURE

Bernard Laponche – 18 septembre 2019

*

Table des matières

INTRODUCTION.....	1
1. CONCERNANT LES OBJECTIFS GENERAUX DE SURETE	2
1.1 CONSIDERANTS.....	2
1.2 CONCERNANT LES OBJECTIFS GENERAUX DE SURETE.....	2
1.3 CONCERNANT LE REFERENTIEL DE SURETE.....	3
2. CONCERNANT LES OPTIONS DE CONCEPTION.....	3
2.1 GENERALITES.....	3
2.2 POINTS PARTICULIERS	3
3. LA PRISE EN COMPTE DES AGRESSIONS	5
3.1 LES AGRESSIONS D'ORIGINE INTERNE	5
3.2 LES AGRESSIONS D'ORIGINE EXTERNE.....	5
4. L'EXCLUSION DE RUPTURE	6
5. LES MODIFICATIONS DANS EPR 2.....	8
5.1 SYSTEME D'ASPERSION DE L'ENCEINTE DE CONFINEMENT	8
5.2 ORGANES DE DEPRESSURISATION DU CIRCUIT PRIMAIRE.....	8
5.3 INSTRUMENTATION DU CŒUR DU REACTEUR.....	9
CONCLUSIONS	9

*

INTRODUCTION

L'avis de l'ASN analysé ici porte essentiellement sur le projet EPR nouveau modèle (EPR NM). Le projet EPR 2, étant peu différent de celui-ci, fait l'objet de quelques commentaires, relatifs à ces différences.

On présente dans cette note les principaux éléments de l'avis de l'ASN sur le dossier d'options de sûreté (DOS) de ces deux projets, sollicité par EDF en avril 2016 (EPR NM), complété en janvier 2018 (EPR 2).

Nous suivons dans cette note le déroulement des paragraphes de l'avis (indiqués entre parenthèses). Les phrases en italique sont des citations tirées de l'avis.

On retient du paragraphe F de cet avis, concernant la durée de validité du présent avis :

L'ASN considère que le présent avis reste valable en l'absence d'évolutions technologiques susceptibles d'améliorer la sûreté, d'évolution des connaissances susceptible de faire évoluer la démonstration de sûreté nucléaire, d'évènement majeur ou d'évolution de la réglementation ou des recommandations françaises et internationales.

Il est clair, et cela sera souligné tout au long de l'avis, que les enseignements du fonctionnement de l'EPR de Flamanville (FLA 3) seront décisifs.

¹ Avis n° 2019-AV-0329 du 16 juillet 2019 relatif au dossier d'options de sûreté présenté par EDF pour le projet de réacteur EPR nouveau modèle (EPR NM) et son évolution de configuration EPR 2.

1. CONCERNANT LES OBJECTIFS GENERAUX DE SURETE

1.1 Considérants

En amont du paragraphe A de l'avis, deux « considérants » de l'avis sont intéressants :

- *Considérant que le projet de réacteur EPR NM doit prendre en compte les enseignements tirés de la conception, de la réalisation, des essais et des premières années de fonctionnement des réacteurs de type EPR situés en France et à l'étranger ;*

Et :

- *Considérant que le référentiel de sûreté devra, le cas échéant, être adapté pour tenir compte des évolutions de la réglementation et des recommandations internationales au moment où sera envisagée la construction d'un réacteur de type EPR NM.*

Le premier point fait référence aux réacteurs situés en France et à l'étranger. Même si l'expérience de ces derniers est évidemment intéressante (rappelons que les deux réacteurs de Taishan sont en fonctionnement), il est évident que le retour d'expérience essentiel porte sur le réacteur EPR de Flamanville 3 dont on sait qu'il ne devrait pas démarrer avant fin 2022 selon EDF du fait de problèmes de soudures. Cela reporte forcément le jugement sur la qualité des projets EPR NM et EPR 2 dans la mesure où l'essentiel de leurs propriétés est basé sur celles de l'EPR de Flamanville.

Le second point est fondamental car, si l'on imagine que des réacteurs de type EPR 2 pourraient être construits à partir de 2025, pour une durée de fonctionnement de 60 ans, il faut envisager sérieusement les implications du deuxième considérant.

1.2 Concernant les objectifs généraux de sûreté²

- *L'ASN note qu'EDF a retenu les mêmes objectifs généraux de sûreté pour le projet de réacteur EPR NM que pour le réacteur EPR et que l'exigence de résistance aux agressions extrêmes d'origine naturelle a été intégrée dès la conception ».*

Et :

- *D'une manière générale, l'ASN considère que le niveau de sûreté d'un nouveau réacteur doit être, **au minimum**, équivalent à celui du réacteur EPR de Flamanville.*

Et :

- *L'ASN rappelle que l'article L. 1333-2 du code de la santé publique exige l'application du principe d'optimisation des expositions des personnes aux rayonnements ionisants. L'ASN considère que **ce principe doit être mis en œuvre dès la conception d'un nouveau réacteur.***

On retrouve dans le premier paragraphe l'importance du retour d'expérience sur l'EPR de Flamanville et on note l'importance donnée dans cet avis de l'ASN sur la question des agressions extérieures, rendue beaucoup plus cruciale que par le passé, tant pour les agressions naturelles et leur accélération avec les bouleversements climatiques attendus que pour les agressions malveillantes liées aux nouvelles technologies (drones, cyber attaques).

Le second paragraphe indique clairement que le niveau de sûreté de l'EPR actuel (dont il faudra vérifier la pertinence), n'est pas une limite supérieure pour celle de l'EPR NM ou EPR 2, mais une limite inférieure : on s'attend donc à des améliorations.

Enfin, le troisième paragraphe insiste sur la prise en compte de l'exposition aux rayonnements ionisants des travailleurs et des populations « dès la conception », ce qui n'a pas été suffisamment le cas par le passé (rejets de tritium par exemple).

² Paragraphe A du texte de l'avis.

1.3 Concernant le référentiel de sûreté

Le paragraphe B concernant le référentiel de sûreté ne requiert pas de remarque particulière : l'ASN considère qu'il est globalement satisfaisant et n'appelle pas d'observation à ce stade pour un certain nombre de points dont l'avis donne la liste.

2. CONCERNANT LES OPTIONS DE CONCEPTION³

2.1 Généralités

Ce paragraphe est particulièrement important car il souligne, après avoir confirmé que la conception du projet EPR NM est en grande partie fondée sur celle du réacteur EPR de Flamanville (voir notre commentaire ci-dessus), qu'EDF « *a souhaité néanmoins apporter des évolutions significatives pour simplifier la conception et la construction de l'installation...* », la suite de la phrase indiquant ces évolutions significatives qui dans certains cas peuvent traduire des améliorations de la sûreté mais qui correspondent surtout à un souci de réduction des coûts de la part d'EDF. Il est donc très important de s'assurer qu'il n'y a, en aucun des cas, baisse du niveau de la sûreté.

Comme remarques générales de l'ASN, on note :

- L'ASN considère qu'il aurait été souhaitable que la prise en compte du retour d'expérience conduise à réinterroger plus largement la conception, par exemple pour réduire les risques de bipasse du confinement inhérents à la conception de certains systèmes de sûreté ou encore pour rendre plus robuste la conception de systèmes participant à la gestion à long terme des accidents avec fusion du cœur.

On peut se poser la question : n'est-il pas possible pour EDF, au vu des délais qui s'allongent du fait du retard de l'EPR de Flamanville, de répondre à la question posée par l'ASN ?

Un deuxième paragraphe de l'avis traite de la question cruciale de « l'exclusion de rupture » que nous abordons plus loin.

2.2 Points particuliers

Les positions de l'ASN sur les options de conception du projet de réacteur EPR NM figurent en annexe 1 de l'avis et nous examinons ici celles qui nous paraissent les plus significatives.

Puissance du réacteur

Ici encore pour des considérations économiques, la puissance thermique de EPR NM (4850 MW) serait supérieure à celle de l'EPR de Flamanville (environ 4500 MW).

Commentaire de l'ASN :

Le retour d'expérience du réacteur EPR de Flamanville montre les difficultés liées à la conception et à la fabrication des gros composants des circuits primaire et secondaires principaux. L'augmentation de la taille de ces composants nécessiterait le développement de nouveaux procédés de fabrication, dont la maîtrise n'est à ce jour pas démontrée.

Et son opinion sur ce choix :

Par ailleurs, l'ASN considère que certaines des modifications de la conception nécessaires à l'augmentation de la puissance du cœur du réacteur sont de nature à réduire les marges de sûreté. L'ASN n'est donc pas favorable à une telle augmentation de puissance.

Jugement sans appel : EDF propose maintenant EPR 2 dont la puissance thermique (4590 MW) est voisine de celle de l'EPR de Flamanville.

³ Paragraphe C du texte de l'avis

Enceinte de confinement

Le réacteur EPR possède une enceinte de confinement composée de deux parois de béton : une paroi externe en béton armé et une paroi interne en béton précontraint, recouverte intérieurement d'une peau métallique (liner). Chacune de ces parois a une épaisseur de 1,3 mètre. Cette configuration paraissait nécessaire pour résister à des accidents internes et à des atteintes extérieures telles que les chutes d'avion.

L'enceinte de confinement du projet EPR NM est une enceinte à simple paroi épaisse en béton précontraint (dimension non indiquée) dont la face interne est revêtue d'un peau d'étanchéité métallique.

L'ASN écrit :

Sans préjudice des dispositions du code de la défense relatives à la maîtrise des conséquences des actes de malveillance, l'ASN considère que le principe d'une enceinte à simple paroi épaisse est acceptable, à l'égard des fonctions de confinement et de protection contre les agressions externes d'origine naturelle ou anthropique.

On aimerait avoir une explication sur cette importante modification.

Instrumentation du cœur du réacteur

L'instrumentation neutronique de référence retenue pour le projet de réacteur EPR NM conduit à un taux de scrutation radiale et axiale plus limité que sur le réacteur EPR et que sur les réacteurs en fonctionnement en France. L'ASN considère que l'instrumentation neutronique de référence du cœur prévue pour le projet de réacteur EPR NM ne permet pas de disposer d'informations suffisamment précises sur la distribution de puissance interne au cœur et ne répond pas aux dispositions du guide du 18 juillet 2017 susvisé, ce qui n'est pas acceptable.

Récupérateur de corium

Dans le réacteur EPR en construction à Flamanville, une innovation importante destinée à améliorer la sûreté est constituée d'un « récupérateur » de corium situé au fond de l'enceinte de confinement, permettant de recueillir et de refroidir le cœur fondu (corium) après le percement éventuel du fond de cuve du fait de la fusion du cœur.

L'IRSN décrit ainsi de façon très synthétique cette opération⁴ :

« Le « récupérateur » de combustible fondu est constitué d'une chambre d'étalement présentant une grande surface (environ 170 m²) avec un système d'injection d'eau permettant de refroidir le plancher métallique de cette chambre et de recouvrir d'eau le corium étalé. La chambre d'étalement n'est pas située directement sous la cuve pour éviter tout risque d'endommagement par les morceaux du fond de cuve et par le corium lors de la percée du fond de la cuve ; le puits de cuve communique avec la chambre d'étalement au moyen d'un canal de décharge dont les parois en zircone facilitent l'écoulement du corium.

Avant de s'écouler dans le canal de décharge vers la chambre d'étalement, le corium est collecté dans le fond du puits de cuve qui comporte un système d'ouverture, appelé « porte fusible », donnant accès au canal de décharge. Une fois la porte fusible fondue par le corium, le mélange corium-béton s'écoule dans la chambre d'étalement. Pour éviter une explosion de vapeur lors de cette coulée, la conception du réacteur EPR comporte des dispositions empêchant l'entrée d'eau dans la chambre d'étalement avant l'arrivée des matériaux fondus. La coulée de corium s'étale en quelques dizaines de secondes après l'apparition d'une brèche dans la porte fusible et active l'injection d'eau qui recouvre le corium après plusieurs minutes ».

⁴ Référence IRSN : « Accidents graves des réacteurs à eau de production d'électricité ». IRSN-2008/98, 15 décembre 2008.

On voit que le système est complexe et doit assurer en particulier que le risque d'explosion de vapeur soit totalement écarté.

Dans le projet EPR NM, EDF retient l'installation d'un récupérateur de corium mais précise : « *Sur la base du retour d'expérience des projets EPR en cours, la conception de récupération et de stabilisation du corium est optimisée pour le projet EPR NM. L'objectif est de permettre une fabrication et une installation **plus simples, tout en préservant le même niveau de sûreté*** »⁵.

On constate ici encore le souci de simplification, parfaitement compréhensible mais acceptable à condition que la sûreté soit, sinon améliorée, du moins égale.

Curieusement, le dispositif du « système de récupération et de stabilisation » prévu par EDF pour le projet EPR NM n'est pas mentionné dans l'avis de l'ASN.

3. LA PRISE EN COMPTE DES AGRESSIONS⁶

Cette question nous paraît particulièrement importante car, depuis la conception du réacteur EPR dans les années 1990, la nature, l'amplitude et la fréquence des agressions ont considérablement évolué et continueront de l'être.

3.1 Les agressions d'origine interne

Sur trois points, le jugement de l'ASN est sévère :

- Incendie :

Les principes de conception présentés dans le dossier d'options de sûreté en matière de maîtrise des risques dus à l'incendie sont trop généraux pour pouvoir déterminer si la conception qui découlera de ces principes sera acceptable.

- Explosion :

Le dossier d'options de sûreté ne présente pas les dispositions de conception associées à la maîtrise du risque d'explosion.

- Emission de projectiles

EDF ne prévoit pas de prendre en compte de manière systématique, comme source d'émission de projectiles internes potentiels, les défaillances de composants dits « à haute énergie », c'est-à-dire les composants dans lesquels circule un fluide sous une pression importante ou à une température élevée, lorsque leur qualité de conception et de fabrication est jugée suffisante. EDF propose d'étudier la défaillance d'un nombre limité et représentatif de ces composants.

L'ASN considère, au titre de la défense en profondeur, que l'attribution d'exigences de haute qualité de conception et de fabrication à des composants dits « à haute énergie » n'est pas une condition suffisante pour exclure leur défaillance dans le cadre des études d'agression.

3.2 Les agressions d'origine externe

L'avis de l'ASN ne traite que deux sujets : la chute accidentelle d'aéronef et le séisme.

Cela nous paraît très restrictif : il faudrait au moins distinguer les agressions externes naturelles et les agressions externes accidentelles ou malveillantes.

Agressions externes naturelles

La question des séismes est traitée dans l'avis de l'ASN (annexe 1, 5.2.2) :

⁵ EDF, dossier d'options de sûreté, volume 2 (4.2.3).

⁶ Paragraphe 5 de l'Annexe 1.

Le dossier d'options de sûreté prévoit une nouvelle démarche pour le séisme du domaine de conception étendu, fondée sur une approche probabiliste, dénommée « design extension seismic capacity » (DESC). Cette démarche a pour objectif de démontrer la capacité de certains systèmes, structures et composants à assurer leur fonction lors d'un séisme du domaine de conception étendu.

*L'ASN considère que les méthodes du domaine de conception étendu doivent être fondées sur des méthodes déterministes qui représentent les phénomènes physiques étudiés ainsi que le comportement des structures. Les critères retenus peuvent tenir compte du caractère extrême de la situation étudiée. La méthode « design extension seismic capacity » **n'est ainsi pas acceptable.***

En outre, il nous paraît indispensable que soient prises en compte les agressions naturelles dues aux bouleversements climatiques annoncés par les climatologues du GIEC et leurs conséquences sur la sûreté et le fonctionnement des « réacteurs du futur ». Cette question n'est abordée que de façon très succincte au paragraphe D du texte principal concernant les critères de choix du site d'implantation « **en ce qui concerne les risques d'origine naturelle ou industrielle** ».

En effet, cette question est fondamentale pour apprécier la vulnérabilité de futurs EPR vis-à-vis :

- des températures extrêmes en froid ou en chaud ;
- du risque d'inondation au bord de fleuve (fortes crues) ou en bord de mer (montée des eaux) ;
- du risque de baisse de débit et, ou, de montée en température de l'eau de refroidissement au bord des fleuves.

Agressions externes aléatoires ou malveillantes

L'avis ne prend en compte que la chute accidentelle d'un avion militaire et celle d'un avion commercial.

Bien que cela relève de la sécurité et non de la sûreté et donc hors de la responsabilité de l'ASN, il est légitime que le citoyen s'interroge sur :

- l'effet du choc frontal d'un avion gros porteur sur le bâtiment réacteur et le bâtiment combustible (« piscine » des combustibles irradiés »).
- Sur la vulnérabilité de l'installation à une attaque par drone ou à une cyber-attaque.

4. L'EXCLUSION DE RUPTURE

La question fondamentale de l'exclusion de rupture⁷ pour certains équipements est abordée dans le texte principal (C) et dans l'Annexe 1 (4.) :

Par ailleurs, le dossier d'options de sûreté du projet de réacteur EPR NM prévoit l'application d'une démarche d'exclusion de rupture à certaines tuyauteries des circuits primaires et secondaires principaux. La démarche d'exclusion de rupture appliquée aux tuyauteries consiste, dans son principe, à ne pas étudier, dans la démonstration de sûreté nucléaire, les conséquences de la rupture d'une tuyauterie parce que cette rupture est rendue extrêmement improbable avec un haut degré de confiance. Ceci doit conduire à renforcer les deux premiers niveaux de la défense en profondeur mentionnée à l'article 3.1 de l'arrêté du 7 février 2012 susvisé, car aucune disposition n'est mise en place, au titre du troisième niveau, pour limiter les conséquences d'une défaillance des niveaux précédents. Le recours à cette démarche, structurante en termes de conception, doit être examiné dès la phase initiale de

⁷ Voir : « L'exclusion de rupture dans la sûreté nucléaire », B. Laponche, 13 mars 2019.

conception du réacteur. Le dossier d'options de sûreté du projet de réacteur EPR NM déposé par EDF ne justifie pas suffisamment les avantages et inconvénients d'une telle démarche pour la sûreté et la radioprotection. Par ailleurs, le dossier d'options de sûreté ne présente pas les éléments qui permettront de justifier la haute qualité de conception, de fabrication et de suivi en service de ces tuyauteries. **L'ASN considère que le recours à la démarche d'exclusion de rupture de ces tuyauteries des circuits primaire et secondaires n'est pas acceptable, à ce stade, en l'absence de ces éléments et des justifications demandées au point 4 de l'annexe 1 au présent avis.**

L'avis de l'ASN est exceptionnellement sévère vis-à-vis de cette pratique qui a été largement utilisée dans le projet EPR de Flamanville dans des conditions qui se sont avérées désastreuses : déficiences du couvercle et du fond de la cuve, soudures à refaire sur le circuit de vapeur secondaire et déficientes sur les générateurs de vapeur et le pressuriseur, tous équipements bénéficiant de l'exclusion de rupture, comme le confirme le paragraphe 4 de l'annexe 1 :

De plus, le retour d'expérience de la fabrication des tuyauteries des circuits secondaires principaux du réacteur EPR de Flamanville montre que l'objectif de qualité de fabrication peut ne pas être atteint ou être difficile à vérifier. Compte tenu de ces enseignements, l'ASN considère qu'EDF doit définir les modalités pour démontrer l'atteinte de l'objectif de haute qualité de conception, de fabrication et de suivi en service et de la haute confiance dans cette qualité.

Enfin, l'ASN considère que le recours à une démarche d'exclusion de rupture est conditionné à la capacité de l'exploitant de s'assurer de la correcte déclinaison opérationnelle par ses prestataires du référentiel d'exclusion de rupture. Cette démonstration doit aborder aussi bien les aspects techniques que les aspects organisationnels. Elle doit en particulier démontrer la capacité de l'exploitant à détecter d'éventuels écarts de mise en œuvre de la démarche avant qu'une remise en conformité ne devienne particulièrement difficile.

L'ASN prendra position sur l'acceptabilité du recours à une démarche d'exclusion de rupture pour les tuyauteries primaires principales et les tuyauteries principales d'évacuation de la vapeur des circuits secondaires principaux après l'examen de la justification de ce choix, de son référentiel d'application et de ses modalités de mise en œuvre tenant compte des enseignements du réacteur EPR de Flamanville. Ces éléments devront être transmis à l'ASN au plus tôt et dans tous les cas en amont d'une demande d'autorisation de création.

De façon générale, nous considérons (voir note de bas de page n°7) que la démarche de l'exclusion de rupture n'est pas acceptable sur le plan scientifique car elle présuppose que les équipements concernés sont « parfaits », ce qui est injustifiable. Certes, elle présente pour l'exploitant l'intérêt de ne pas tenir compte dans ses analyses de la défaillance possible (« il faut imaginer l'inimaginable ») de l'un de ces équipements mais elle masque la réalité de la fragilité d'un réacteur « évolutionnaire », successeur en droite ligne des réacteurs à eau sous pression et uranium enrichi des années 1960, alors que l'exigence serait aujourd'hui de réacteurs « intrinsèquement sûrs »

C'est ainsi que l'IRSN écrit⁸ :

*« La recherche concerne les réacteurs en fonctionnement et les réacteurs futurs. Les phénomènes de base sont les mêmes pour les réacteurs à eau sous pression actuels ou en projet. **Toutefois, dans le cas des centrales existantes, les accidents graves n'ont pas été considérés lors de leur conception.** Les modifications envisageables de l'installation sont donc restreintes et les recherches menées dans ce cadre ont essentiellement pour objectif de trouver des moyens de limiter les conséquences d'un*

⁸ « R & D relative aux accidents graves dans les réacteurs à eau pressurisée : bilan et perspectives », IRSN et CEA, La Documentation française, Paris, Janvier 2007.

éventuel accident grave ».

Et :

Pour le futur réacteur EPR (European Pressurized water Reactor), l'Autorité de Sûreté a fixé comme objectifs de sûreté une réduction significative des rejets radioactifs pouvant résulter de toutes les situations d'accident concevables, y compris les accidents avec fusion du cœur. Des dispositions de conception spécifiques doivent être prises afin d'aboutir à une élimination pratique des accidents pouvant conduire à des rejets précoces importants et à une limitation des conséquences des accidents avec fusion du cœur à basse pression. Les recherches menées dans ce cadre doivent donc permettre de remplir ces objectifs.

5. LES MODIFICATIONS DANS EPR 2

L'avis de l'ASN sur les modifications apportées entre EPR NM et EPR 2 se trouve en Annexe 2. Rappelons que ces modifications, à part la réduction de la puissance dont nous avons parlé en 2.2, consistent en général en des « simplifications » dont la pertinence en termes de sûreté doit être prouvée par EDF.

5.1 Système d'aspersion de l'enceinte de confinement

Dans EPR NM

Un nouveau système d'aspersion de l'enceinte de confinement (EAS) a été défini lors de la conception du projet de réacteur EPR NM afin de maintenir, en conditions accidentelles, des conditions de pression et de température compatibles avec les profils de qualification des équipements retenus pour le réacteur EPR de Flamanville. Ce système est nécessaire compte tenu de l'augmentation envisagée de la puissance du réacteur. Ce système permet également de limiter les conséquences radiologiques en cas de brèche primaire.

Avis de l'ASN pour EPR 2 :

Le système d'aspersion de l'enceinte de confinement (EAS) introduit dans la conception du projet de réacteur EPR NM n'est pas retenu pour la conception du projet de réacteur EPR 2 compte tenu de la puissance thermique réduite de ce réacteur.

L'ASN considère que ce système permettrait de renforcer l'indépendance entre les troisième et quatrième niveaux de la défense en profondeur. L'ASN considère qu'une analyse des avantages et inconvénients pour la sûreté du maintien de ce système pour le projet de réacteur EPR 2 devra être menée.

L'argument de la baisse de la puissance thermique (4590 W contre 4850 MW) ne paraît en effet pas suffisante pour justifier la suppression de cette mesure, considérée comme favorable pour la sûreté.

5.2 Organes de dépressurisation du circuit primaire

EDF n'a pas transmis d'information à l'ASN sur la solution de conception envisagée pour les organes de dépressurisation du circuit primaire du projet de réacteur EPR 2.

L'ASN considère que la conception des vannes de dépressurisation du circuit primaire du projet de réacteur EPR 2 doit permettre l'indépendance entre les troisième et quatrième niveaux de la défense en profondeur. Cette conception doit aussi assurer que l'opérateur dispose d'un délai suffisant pour fiabiliser l'efficacité de la conduite dite en « gavé-ouvert ».

L'ASN souligne par ailleurs que la capacité des organes de dépressurisation du circuit primaire mérite une attention particulière de façon à garantir l'élimination pratique des séquences de fusion du cœur à haute pression.

5.3 Instrumentation du cœur du réacteur

Le système de mesure des positions de chaque grappe de commande introduit dans la conception du projet de réacteur EPR NM n'est pas retenu pour la conception du projet de réacteur EPR 2.

L'ASN considère que le système de mesure des positions de chaque grappe de commande constitue une avancée notable en termes de sûreté. L'ASN considère qu'une analyse des avantages et des inconvénients du maintien de ce système pour le projet de réacteur EPR 2 devra être menée.

CONCLUSIONS

1. L'ASN considère que le niveau de sûreté d'un nouveau réacteur doit être, au minimum, équivalent à celui du réacteur EPR de Flamanville (FLA 3).
2. Les enseignements du fonctionnement de FLA 3 seront décisifs pour porter un jugement sur EPR NM et EPR 2. Il faudra donc attendre une durée de fonctionnement après le démarrage de celui-ci.
3. L'ASN considère que des améliorations supplémentaires en termes de sûreté eussent été souhaitables. Le délai imposé par les retards de FLA 3 devraient à notre avis permettre cette évolution.
4. L'augmentation de puissance du projet EPR NM par rapport à l'EPR de Flamanville est jugée par l'ASN défavorable en termes de sûreté : EDF présente dorénavant le projet EPR 2 de puissance comparable à celle de FLA3.
5. L'ASN exprime des opinions défavorables, des questionnements et des manques par rapport à un certain nombre de nouvelles dispositions. On est cependant étonné de constater l'approbation du choix d'une seule enceinte alors que celui d'une double enceinte pour FLA 3 avait été considéré comme un progrès de la sûreté.
6. La question du récupérateur de corium, innovation considérée comme remarquable dans FLA3, n'est pas traitée dans l'avis sur les nouveaux réacteurs.
7. La demande d'exclusion de rupture pour des équipements fondamentaux pour la sûreté est fortement mise en question par l'ASN du fait de l'expérience malheureuse de FLA 3.
8. La prise en compte des agressions extérieures dans l'avis de l'ASN nous paraît insuffisante au regard des nouvelles menaces, tant sur le plan des bouleversements climatiques que sur celui des agressions malveillantes.
9. Tel que présentés, ni EPR NM ni EPR 2, du fait de leur caractère « évolutionnaire » par rapport à l'exigence de sûreté intrinsèque, ne nous paraît être, du point de vue de la sûreté, acceptable comme « réacteur du XXIème siècle ».